

A utilização da Tecnologia da Informação e Comunicação num projecto de desenvolvimento curricularⁱ

JOÃO TORRES / JOANA BROCARDO

joao.torres@ese.ips.pt / joana.brocardo@ese.ips.pt

Instituto Politécnico de Setúbal / Escola Superior de Educação

Resumo

Os desenvolvimentos tecnológicos têm aberto caminho para a utilização de novas formas de trabalho e de organização. Este artigo tem como objectivo contribuir para a percepção do papel que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem ter em projectos de desenvolvimento curricular. Apresentamos os resultados de um estudo empírico que analisou o modo como um conjunto de professores que integraram um projecto de desenvolvimento curricular em Matemática utilizaram as TIC para facilitar a comunicação entre si no processo de desenvolvimento de materiais curriculares. Fazemos uma breve análise de literatu-

ra sobre a utilização das tecnologias, após o que apresentamos a metodologia e os resultados obtidos. Estes apontam para a importância das TIC em projectos de âmbito curricular mas para uma predominância de utilização de tecnologias que os professores já conhecem e utilizam no seu quotidiano levando-nos a pensar que, em relação a novas ferramentas como as Plataforma de Comunicação (PC) é necessário ainda algum tempo de apropriação para que se tire partido de todo o seu potencial.

1. As TIC e a sociedade actual

A partir da década de 90 do Século XX uma nova geração de tecnologias, baseada nas redes de comunicação, emergiu na sociedade. Esta nova geração de tecnologias, de entre as quais a Internet é a face mais visível, tem-se imposto em inúmeros sectores da nossa sociedade e originado uma autêntica revolução em muitas profissões (Ponte, 2000). O que diferencia esta nova geração de tecnologias das anteriores, são as possibilidades de comunicação que nos oferecem. O correio electrónico, os telemóveis, as caixas Multibanco, os pagamentos automáticos de portagens ou os terminais de pagamento nas lojas são exemplos de produtos que já fazem parte do nosso quotidiano e onde está bem patente essa possibilidade de comunicação. Nos últimos anos, como Nicholas Negroponte previa há mais de uma década, muitas das tarefas que estavam associadas ao manuseamento de objectos físicos, e palpáveis, passaram a poder ser feitas de uma forma digital (Negroponte, 1995). Esta digitalização permite que informação que anteriormente estava associada a matéria, passe por cabos ou por ondas e gire a alta velocidade à volta do mundo, sem perdas de qualidade significativas. A passagem para um mundo cada vez mais digital implica mudanças profundas nos nossos hábitos. No

entanto, não basta que a tecnologia exista para que ela se implante na prática. Continuamos a confundir o produto com o invólucro e compramos, por exemplo, “círculos de plástico”, quando pretendemos ouvir música ou ver filmes, em vez de transferir a informação directamente pela rede. A utilização da rede está também a ser feita a um nível que nem sempre alcança, directamente, o utilizador final servindo sobretudo a um nível organizativo por parte das empresas

1.1 Internet: na sociedade e na Educação

A Nova Economia

A expressão *Nova Economia* (Collis & Moonen, 2001; Castells, 2004a), usada a partir dos fins da década de 90 do Século XX, reflecte a revolução que a Internet originou nos mais variados sectores da nossa sociedade. Na *Nova Economia* os produtos passam a estar disponíveis para todo o mundo, os átomos e a matéria perdem importância em relação às ideias e às pessoas, estabelecem-se contactos mais directos com menor recurso a intermediários, o tempo ganha nova importância e o *marketing* passa a ser pensado de acordo com novas características que emergem. Collis e Moonen (2001) resumiam os princípios em que ela se baseia da seguinte forma:

Tabela 1: Princípios para o sucesso da nova economia (adaptado de Collis & Moonan, 2001 p. 193)

Princípio	Implicação
Matéria	Cada vez mais o valor de uma empresa está menos nos seus bens materiais e mais nas suas pessoas e nas suas ideias
Espaço	Distância deixa de ter importância: os clientes passam a estar no mundo inteiro, mas também os concorrentes
Tempo	O tempo ganha nova importância e o tempo de resposta e constantes mudanças são aspectos essenciais
Eficiência	Os “Infomediadores” substituem os tradicionais intermediários que ficam seriamente ameaçados pelas possibilidades de contacto directo entre produtores e consumidores.
Transacções	As transacções podem começar a ser personalizadas e feitas de um-para-um. A informação digital é mais facilmente personalizável para se adaptar ao consumidor final.
Impulso	Todos os produtos estão disponíveis em todos os lugares. Para encomendar um produto deixa de ser necessário deslocarmo-nos, bastando muitas vezes, fazer um simples clique. Em consequência disso, os processos de marketing têm que ser repensados.

Em empresas com estas características e em que a Internet é usada como meio fundamental de comunicação e processamento da informação, também se adopta a rede como forma organizativa, tornando-se em *empresas-rede* (Castells, 2004a). Para este autor, empresa-rede é uma “forma organizativa construída à volta de um projecto de negócios que resulta da cooperação entre diversos componentes de diversas empresas, operando em rede entre elas durante a duração de um determinado projecto de negócio e reconfigurando as suas redes para levar a cabo cada projecto” (p. 90). Segundo Castells(2004a), a

“pedra angular deste modelo de empresas em rede é a retroacção (*feedback*) em tempo real entre os clientes e a produção” (p. 94). Assim, as empresas aproveitam as potencialidades de comunicação para saber exactamente o que o cliente quer e o que os fornecedores podem produzir, maximizando os seus lucros e, ao mesmo tempo, indo ao encontro das necessidades dos consumidores. Ao contrário do que se possa pensar, o modelo de *empresa-rede*, impulsionado pela Internet, não se limita a empresas ligadas às tecnologias, estando-se a expandir rapidamente a todos os sectores de actividade (Castells, 2004a).

Para Castells (2004a), o contributo da Internet para as empresas-rede baseia-se, essencialmente, em cinco pontos: (i) escalabilidade, (ii) interactividade, (iii) flexibilidade, (iv) gestão de marca e (v) personalização.

1. **escalabilidade** – a rede pode incluir tantos componentes, local e globalmente, quantos sejam necessários;
2. **interactividade** – entre fornecedores, clientes, subcontratadores e empregados, ultrapassando os canais verticais de comunicação;
3. **flexibilidade** – as empresas-rede conservam o controlo dos

projectos, mas, ao mesmo tempo, estendem o seu alcance e diversificam a sua composição, conforme a necessidade de cada projecto;

4. **gestão de marca** – as empresas devem preocupar-se com a qualidade final dos projectos em que colaboram. A Internet permite seguir todo o processo de produção e venda, bem como corrigir erros por parte do detentor da marca.

5. **personalização** – a Internet, através da interacção *on-line* personalizada e da automatização do perfil incorporado no modelo de transacção *on-line*, possibilita que as empresas encontrem um equilíbrio entre a produção em larga escala, que lhes permita ser competitivas, e a produção à medida do consumidor.

As características das redes de comunicação, e da Internet em particular, têm vindo a alterar o meio empresarial. Mas, quais são as potencialidades que as TIC, e em particular, a Internet, trazem à Educação e ao modo como os professores trabalham e comunicam entre si? Poderemos também falar em *Escolas-Rede* ou em *Novo Ensino*?

Ao longo da História, várias têm sido as tecnologias que se pensou virem a revolucionar o ensino. Em 1922, Thomas Edison previu que os filmes substituiriam os livros de texto e, provavelmente, os pro-

fessores em sala de aula (Rosenberg, 2001). Seguiu-se a televisão que, associada à cassete vídeo, permitia capturar melhor o ensino, que se podia trazer para a sala de aula e repetir vezes sem conta; no entanto, também esta tecnologia teve êxitos contidos e falhou, principalmente pela falta de interactividade (Rosenberg, 2001). O uso do computador para ensinar alunos, no chamado *Ensino Assistido por Computador*, também falhou, segundo Rosenberg (2001), pelas diferenças de *hardware* e *software* e outras barreiras técnicas que tornaram a universalidade impossível.

Será esta nova geração de TIC diferente das tecnologias que a precederam? No mundo empresarial houve, como vimos atrás, uma adaptação a esta nova tecnologia, passando as próprias empresas a agir como *empresas-rede* e libertando-se do paradigma mecanicista.

No ensino, as tecnologias, por si só, não serão um garante de melhoria na educação. Qualquer nova tecnologia, dependendo da forma como é utilizada, pode revolucionar ou perpetuar as estruturas de ensino existentes (Souza, 2005). Será então necessário pensar no papel que as TIC podem ter, não na perspectiva de nos auxiliarem a fazer *mais do mesmo*, mas na perspectiva de encontrar formas inovadoras para aprender e ensinar, que não seriam possíveis antes.

Para Ponte (2000), os campos onde as TIC marcarão mais significativamente as instituições de ensino serão aqueles que oferecerem a criação de espaços de interacção e comunicação, pelas possibilidades alternativas que fornecem de expressão criativa, de realização de projectos e de reflexão crítica.

Um dos aspectos da Internet que se realça no mundo empresarial, é a flexibilidade (Castells, 2004a). Este autor salienta o facto de as empresas se poderem associar para desenvolver determinados projectos, evitando estruturas rígidas e pesadas. Também quando, a qualquer hora do dia ou da noite, fazemos uma transferência bancária, a partir de nossa casa, utilizando o nosso computador e a Internet, estamos a usar as TIC para tornar mais flexível um acto que, normalmente, tinha que ser feito num determinado local (balcão bancário) e num determinado horário. Muitos outros exemplos poderiam ser dados de flexibilidade possibilitada pelas TIC, no mundo empresarial ou no nosso dia-a-dia.

No ensino, as TIC também permitem aumentar a flexibilidade. Collis & Moonen (2001) identificam, pelo menos, cinco aspectos:

Tabela 2: Aspectos onde as TIC podem aumentar a flexibilidade (adaptado de Collis & Moonen, 2001, p. 193)

Aspecto	Descrição
Flexibilidade em relação ao local	Algumas das actividades podem ser presenciais, mas outras podem ser propostas para serem realizadas noutros locais.
Flexibilidade em relação ao programa	Os alunos podem escolher, de acordo com as suas necessidades, tópicos a serem desenvolvidos apenas para um grupo de estudantes.
Flexibilidade em relação aos tipos de interacção	Os alunos podem beneficiar com as interacções entre si.
Flexibilidade nas formas de comunicação	São postas à disposição dos alunos e professores um maior número de ferramentas de comunicação.
Flexibilidade nos materiais de estudo	Os alunos podem não se limitar às escolhas de material de apoio propostas pelo professor, mas procurarem eles próprios outras fontes de informação, chamando a si essa responsabilidade

É comum identificar flexibilidade com a possibilidade de fazer alguma coisa num espaço ou tempo diferente. Por essa razão, as potencialidades de flexibilidade vieram reabrir o debate em torno do ensino a distância. Embora este tipo de ensino – que se caracterizava, essencialmente, pela separação física entre os intervenientes – não seja novo, e remonte já ao séc. XIX (Litwin, 2001), a verdade é que, nesse tempo, estava geralmente associado a cursos de cunho vocacional e fraco valor académico, sendo o seu público-alvo composto por alunos que tinham fracassado noutras modalidades de ensino (Litwin, 2001). Os alunos que frequentavam esses cursos recebiam em sua casa os materiais, mas encontravam-se isolados, podendo apenas manter contacto com o professor/formador ou tutor,

mas nunca com os restantes alunos que frequentavam o mesmo curso. Assim, uma das fragilidades do ensino a distância era a ausência da interactividade directa entre o aluno e os colegas e professores, uma vez que esse contacto dependia dos meios de comunicação postos à disposição, sendo tipicamente lentos (Paiva, Figueira, Brás, & Sá, 2004) e caros. Essa falta de interactividade pode ser, hoje em dia, pelo menos em parte, superada com o recurso às TIC.

Vive-se hoje uma nova geração de ensino a distância, que levou mesmo ao surgimento de novos termos para a designar. O “e” de *electronic*, que já associamos a palavras como *mail* ou *comerce*, na designação de *e-mail* ou *e-comerce*, passou também a estar associado à palavra *learning*, formando a já familiar designação de *e-learning*, associada às novas gerações de ensino a distância, suportadas, essencialmente, pela Internet.

Esta nova geração de ensino a distância pode ser caracterizada por um aumento significativo da flexibilidade, que veio permitir a interacção entre os elementos da turma e, assim, abrir caminho a metodologias que seriam impensáveis em gerações anteriores. Para Morgado (2005), este facto permite, não só falar de uma nova geração de ensino a distância, como também de uma mudança de paradigma

(Morgado, 2005).

Esta mudança de paradigma situa-se na possibilidade de existir um grupo de aprendizagem – um grupo classe – invertendo aquilo que noutras gerações de ensino a distância foi qualificado como a desintegração da sala de aula. Trata-se, porém, de uma nova sala de aula, distribuída no espaço, deslocalizada – a sala de aula virtual – com características únicas onde a interacção se baseia na escrita, é independente do espaço, do tempo e é de muitos para muitos. (Morgado, 2005, p. 97)

Estudos empíricos apontam para resultados animadores no ensino a distância, utilizando modelos onde se privilegie a interacção entre o grupo de aprendentes. Azevedo (2005) relata um caso de ensino a distância onde a instituição passa de um modelo em que eram facultados materiais aos alunos, que deviam consultar isoladamente e recorrer ao tutor para esclarecimento de dúvidas, para um modelo onde é privilegiada a interacção entre os diversos intervenientes no processo educativo, tendo obtido melhorias significativas, nomeadamente na diminuição das taxas de abandono.

Será, então, necessário pensar em ferramentas potentes, que promovam a interacção entre os aprendentes e que constituam autênticos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA).

1.1.1 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Os AVA são ambientes no mundo virtual construídos, especificamente, para promoverem a aprendizagem. Estes ambientes têm características próprias e são mais do que simples reportórios, onde se coloca informação, mais ou menos estruturada (Dillenbourg 2000). Este autor aponta sete aspectos a ter em conta na construção de um AVA.

1. São espaços desenhados com finalidades educativas

Um AVA deve diferenciar-se de um sítio *web* mais ou menos estruturado. Além de fornecer informação bem estruturada, com representações hipertextuais, simulações, etc., é necessário explicitar em que momento será utilizado, com que objetivos e que tipo de aprendizagem se quer promover.

2. São espaços sociais

Um conjunto de páginas *web* só poderá ser considerado um AVA se for possível estabelecer interação social sobre a informação. Isto inclui a existência de ferramentas de comunicação síncrona (*chat*, MUDs) e assíncrona (e-mail, fóruns, listas de distribuição, etc...), de um-para-um, de um-para-muitos ou ainda de muitos-para-muitos, a possibilidade de comparti-

lhar espaços e recursos, etc...

3. O espaço social está representado explicitamente

A representação da informação num AVA pode ser muito variada, indo desde sistemas baseados, simplesmente, em texto, até sistemas que incluem animações a três dimensões. No entanto, mais do que a sofisticação da tecnologia utilizada, o importante é o modo como esta está organizada, de forma a permitir um papel activo do utilizador. A representação da informação também não tem um papel neutro. Muitas vezes, as representações em ambientes 3D têm um papel motivador para os alunos, e um ambiente agradável pode suscitar atitudes positivas face ao ambiente de aprendizagem.

4. Os estudantes não só são actores como são co-construtores do próprio espaço

Num AVA, todos os utilizadores podem ser produtores de conhecimento. Neste sentido, podem ter um papel mais participativo e activo, já que podem contribuir, com as suas participações, para aumentar a base de conhecimentos, tornando-a mais dinâmica.

5. Estes espaços não estão só limitados ao ensino a distância,

podendo também ser utilizados no ensino presencial

Os AVA estão muito associados ao ensino a distância. No entanto, estes ambientes podem também ser utilizados como complemento do ensino presencial, aumentando o seu nível de flexibilidade. Por isso, faz cada vez mais sentido falar de sistemas de ensino mistos, que complementam o ensino presencial com AVA. Toda a tecnologia tem as suas limitações e, por isso, muitas vezes a adopção de regimes mistos pode ser benéfica, uma vez que questões como o lançamento de novos projectos ou o auxílio técnico complexo poderão ser concretizados presencialmente.

6. Integram diversas ferramentas e diferentes modelos pedagógicos

Uma escola ou universidade tem diferentes espaços com funções específicas: salas de aula, biblioteca, café, gabinetes de professores, etc.. Da mesma forma, num AVA existirão ferramentas que possibilitem a gestão, a comunicação, a colaboração, etc.. Não se podem comparar AVA sem se falar nas ferramentas que estão disponíveis e no modo como se integram entre si, pois disso dependerão também, em grande parte, os modelos pedagógicos que o AVA possibilitará.

7. A maioria dos ambientes virtuais de aprendizagem não

excluem a existência de outros tipos de materiais

Um AVA não integra apenas software e informação em formato digital. Nele podem estar referências a livros, filmes ou outros materiais manipuláveis que podem ser utilizados. A comunicação pode também ser complementada com utilização de telefone ou FAX, sendo os números disponibilizados no AVA.

Mais do que discutir as vantagens/desvantagens das novas tecnologias face às que já apelidamos de tradicionais, importa integrá-las, tirando proveito do que de melhor se encontrar em ambas. Será que as tecnologias podem contribuir para criarmos verdadeiras redes de aprendizagem encurtando distâncias e flexibilizando procedimentos?

1.2 Redes de aprendizagem e Comunidades de Prática

A escola que conhecemos está ainda organizada segundo um modelo mecanicista (Figueiredo, 2002; Holmes, Tangney, FitzGibbon, Savage, & Mehan, .2001), em que professores e alunos são vistos como peças de uma máquina. Juntamos alunos da mesma idade, num mesmo local, a estudar as mesmas matérias, ao mesmo ritmo (Holmes *et al.*.2001). Os professores são também peças mecanizadas do sistema e a sua função é executar programas oficiais construídos “à prova de professor” (Figueiredo, 2002). O conhecimento é entendido

como algo (“conteúdo” ou “matéria”) que deve ser “transferido” dos professores e dos manuais regulamentares, para as cabeças vazias dos alunos (Figueiredo, 2002).

Há 200 anos, em plena revolução industrial, ser perfeito era operar como uma máquina. Este modelo mecanicista foi transposto para a sociedade por Frederick Taylor como sendo a organização ideal, e as fábricas – e também as escolas – passaram a funcionar como se de gigantescas máquinas se tratassem (Figueiredo, 2002).

Passados todos estes anos, os princípios mecanicistas do Taylorismo tornaram-se obsoletos no mundo empresarial (Castells, 2004b, Castells, 2004a, Figueiredo, 2002). Mesmo assim, segundo Figueiredo (2002), ignoramos mais de seis décadas de investigação em educação e aprendizagem e tentamos construir a Sociedade da Informação com os mesmos princípios com que começou a ser construída a Sociedade Industrial. Para este autor, neste momento, faz mais sentido falar numa metáfora da rede que, em vez de valorizar o individualismo, a ausência de contexto, a rotina, a mecanização, a passividade, valoriza a comunidade, a interacção, os contextos, os processos orgânicos, a geometria variável, a complexidade, o fluxo, a mudança (Figueiredo, 2002).

No ensino baseado na metáfora da rede, e tendo em conta as possibilidades que as TIC oferecem, os conteúdos serão, certamente, importantes, mas mais importantes ainda serão os contextos e a possibilidade de construção de ambientes activos e culturalmente ricos (Figueiredo, 2002), que alguns autores designam por comunidades de aprendizagem.

Um autor americano, Etienne Wenger, propõe um suporte teórico para dar resposta à criação destas estruturas que promovem o conhecimento através das interacções em rede, que muitas vezes surgem de forma espontânea, e propõe para elas a designação de comunidades de prática (CP).

1.2.1 Comunidades de Prática

Segundo Wenger as CP estão um pouco por todo o lado e todos nós fazemos parte de uma série delas, tendo, em algumas, uma participação mais efectiva e, em outras, participações mais periféricas (Wenger, 1998). A importância de explicitar uma teoria, como a que nos propõe, não é dar fórmulas ou receitas, mas é antes algo que actua como “um guia que nos diz ao que prestar atenção, que dificuldades esperar e como abordar os problemas” Wenger (1998).

Se aceitarmos que o conhecimento consta, explicitamente, de frag-

mentos de informação armazenados no cérebro, então fará sentido que seja transmitido em pacotes, ou unidades de informação, para as cabeças dos destinatários que se poderão reunir numa aula onde estarão quietos e alheados de qualquer distração. Mas, se acreditarmos que a informação armazenada de uma forma explícita é apenas uma pequena parte do conhecimento e que este é uma construção social que pressupõe, principalmente, participação activa em comunidades, então o formato tradicional de um professor a transmitir informação para uma plateia de alunos não parece tão produtivo (Wenger, 1998). Mas o que são, afinal, as CP?

Por ser uma designação que se obtém a partir de dois conceitos – comunidade e prática – poderemos, erradamente, ser levados a pensar que coexistem sempre, isto é, que toda a comunidade é uma CP e que basta que haja uma prática comum para se tratar de uma CP. No entanto, não é obrigatória esta coexistência:

não estou a argumentar que tudo o que se pode chamar uma comunidade seja definida pela prática ou que tenha uma prática que lhe seja específica; nem que tudo aquilo a que se pode chamar prática seja a propriedade definidora de uma comunidade claramente especificável. (Wenger, 1998, p. 72).

Fica claro, então, que nem todas as comunidade são CP. As pessoas que vivem num prédio ou num bairro, por exemplo, são normalmente associadas a uma comunidade pela proximidade física dos locais onde habitam, mas não será só esse facto que determina que pertençam a uma CP. Não basta também haver uma prática comum, para estar definida uma CP. As práticas que podem definir uma CP são as práticas sociais que estão ligadas à existência de comunidades sociais onde as pessoas se reconhecem mutuamente associadas a um determinado conjunto de fazeres, que desenvolvem formas próximas de o fazer e que ficam, de alguma forma, associadas ao longo dos tempos a essa prática, ficando associadas a uma dada categoria (Santos, 2002).

Wenger (1998) identifica três dimensões indispensáveis para que se fale de CP: (i) um empenhamento mútuo (*mutual engagement*); (ii) um empreendimento conjunto (*joint enterprise*); e (iii) um repertório partilhado (*shared repertoire*).

Com o desenvolvimento de novas tecnologias e a necessidade de globalização, as CPs “*distribuídas*” (distribuídas por grandes áreas geográficas) começam a ser o *standard*, enquanto que as “*localizadas*” se tornam a excepção (Wenger, McDermott, & Snyder, 2002).

1.2.2 Uso das TIC em Comunidades de Prática

As CP não dependem exclusivamente das TIC. Muitas existem e subsistem sem necessidade de recorrer às TIC. No entanto, a utilização de meios tecnológicos como suporte a CP pode ser fundamental, em alguns casos. Em comunidades muito dependentes das TIC, é mesmo necessário uma pessoa, ou conjunto de pessoas, que se preocupem com este aspecto, e a quem Wenge *et al.*(2005) atribuem a designação de “mordomo de tecnologia”.

Quais serão as tecnologias, e que características devem ter, para serem postas ao serviço das CP?

Wenger *et al.*(2005), como resultados de investigação, salientam que as tecnologias podem ajudar a superar nas CP dois aspectos críticos: Em primeiro lugar, a pertença a uma comunidade implica uma experiência de união entre os seus membros, que se estende pelo tempo e pelo espaço. A continuidade de união é que cria a comunidade mas é necessário que seja mantido um ritmo de actividades, num determinado espaço e tempo. Um papel das TIC pode ser o de promover recursos, que permitam uma união mais contínua entre pessoas que estão separadas no tempo e no espaço. O segundo aspecto que o autor salienta é a relação entre a comunidade e o indivíduo. A

união/coesão é uma propriedade da comunidade, mas é gerada pelos indivíduos que a constituem. Estes indivíduos, muitas vezes, não são apenas membros desta comunidade, mas de muitas outras, sendo mais activos numas do que noutras. As comunidades não podem assumir que todos os seus membros têm o mesmo grau de empenhamento ou necessidades. Por outro lado, cada indivíduo tem que lidar com o aumento de volume e complexidade das suas relações em várias comunidades. Cada pessoa tem que considerar significativa a sua participação nas comunidades a que pertence, ao mesmo tempo que preserva a sua própria identidade. A tecnologia pode ajudar a aliviar estas tensões entre o individual e a comunidade, uma vez que servirá de mediador, aumentando os níveis possíveis de participação. Este aspecto é muito importante, segundo os autores, e, muitas vezes, chegamos mesmo a confundir a tecnologia utilizada com a própria comunidade, esquecendo-nos que pertencemos a uma comunidade e não a uma lista de *e-mail*, por exemplo. As tecnologias são pensadas para servir uma comunidade, mas são usadas individualmente, por cada um dos seus membros, em separado, para se ligarem à comunidade.

As tecnologias podem, pois, providenciar ferramentas que ajudem a

mediar, suportar ou aumentar actividades da comunidade, designadamente:

- **Interação:** discutir assuntos, concordar, discordar, perguntar, responder, dar ideias e opiniões, trabalhar em tarefas, etc. Os membros precisam de se conectar, mesmo que não partilhem do mesmo tempo/espço;
- **Publicação:** para construir um reportório partilhado, os membros precisam de recolher e organizar um reportório partilhado, a que cada um tenha acesso individualmente;
- **Tendências:** para criar união entre si, os membros têm que sentir a comunidade como tal: sentir como evolui e as necessidades de mudanças, bem como os papéis que são assumidos pelos seus membros.

Perante a imensidão de ferramentas disponíveis, quais serão as mais adequadas para cada comunidade? Num primeiro relatório Wenger (2001) analisa diferentes ferramentas e aponta as facilidades que o mundo virtual pode trazer às CP. O autor chama a atenção para o facto de esses espaços virtuais (i) deverem ser, preferencialmente, de fácil utilização, uma vez que, usualmente, não são utilizados por profissionais, (ii) dever haver integração com outro *software* que os

membros da CP usem usualmente e, ainda, (iii) não deverem ser demasiado caros, uma vez que muitas CP não retirarão, logo de início, todo o proveito de plataformas muito complexas.

As necessidades não serão as mesmas em todas as comunidades e o papel da escolha e adaptação das ferramentas tecnológicas que servirão de apoio à CP estará a cargo da pessoa, ou pessoas, que Wenger *et al.* (2005) designam por “mordomo de tecnologia”. Estas pessoas têm, essencialmente, três funções, que ocorrerão em momentos distintos: (i) investigar o mercado de tecnologias para perceber as vantagens da sua utilização na comunidade; (ii) investigar a comunidade para perceber as suas necessidades em termos tecnológicos e (iii) investigar o modo como os membros da comunidade utilizam as tecnologias para identificar novas possíveis necessidades.

2. O projecto de desenvolvimento curricular

O principal objectivo deste estudo é descrever e compreender o papel das TIC num projecto de desenvolvimento curricular – o projecto Competências de Cálculo e Sentido do Número¹ (CCSN) - levado a cabo durante o ano lectivo 2003/2004, por um conjunto de

¹ Esta designação inicial foi substituída por *Desenvolvendo o sentido do número: perspectivas e exigências curriculares*, projecto subsidiado pela FCT, POCI/CED/59680/2004.

investigadores e professores de várias escolas e níveis de ensino.

Foi desenvolvida uma PC que apoiou o trabalho no âmbito deste Projecto. Tendo em conta os objectivos deste estudo, foi adoptada uma metodologia qualitativa, analisando-se, todo o grupo de professores e, em particular, um sub-grupo constituído por quatro professoras para tentar responder às seguintes questões:

1. Quais as motivações dos elementos da equipa para participar no Projecto? A utilização das TIC foi um aspecto importante?
2. De que modo vê a equipa a organização do trabalho fortemente marcado pela utilização das TIC?
3. Quais os níveis de utilização das TIC por parte da equipa do Projecto?
4. Quais as potencialidades e limitações das várias formas de comunicação proporcionadas pelas TIC?
5. Como vê a equipa do Projecto a qualidade dos materiais produzidos? Que relação estabelecem com as TIC?
6. De que modo é encarada pela equipa do Projecto a PC?

No âmbito do projecto o trabalho dos professores e investigadores passaria, essencialmente, por: (i) analisar e discutir textos, que constituiriam o suporte teórico e estavam relacionados com a aquisição

do *Sentido de Número e de Competências de Cálculo*; (ii) desenvolver e testar um conjunto de materiais que se considerassem adequados para desenvolver o sentido do número e (iii) estudar o modo como as crianças desenvolvem o sentido do número.

A grande maioria dos docentes que acabaram por integrar a equipa pertence, como membro activo, à Associação de Professores de Matemática (APM), tendo participado na elaboração de algumas das suas publicações e integrando os seus grupos de trabalho. Uma parte significativa dos participantes completou o grau de Mestre.

Desde o início do projecto foi previsto o recurso às TIC para potencializar a troca de informação entre os professores/investigadores envolvidos, uma vez que, tratando-se de um grupo alargado e bastante distribuído geograficamente, os encontros presenciais implicariam deslocamentos difíceis de concretizar. Houve ainda reuniões presenciais (6, ao longo do ano) entre todos os elementos do projecto que trabalharam em torno do 1º Ciclo.

As necessidades de troca de informação detectadas passavam, essencialmente, por: (i) Divulgação do projecto; (ii) troca de informação sobre os elementos do projecto (iii) Possibilidade de calendarizar actividades; (iv) disponibilização de textos e materiais utilizados nas

apresentações; (v) partilha de documentos em fase de elaboração e finalmente (vi) debates e conversas *on-line*.

Depois de analisadas as necessidades de comunicação específicas desta comunidade, optou-se por construir uma ferramenta informática – que designaremos neste artigo por PC – que se adaptasse, o mais possível, às necessidades de comunicação do projecto. A ferramenta informática desenvolvida consiste num conjunto de páginas ASP, alojadas num servidor da ESE de Setúbal², que comunicam com bases de dados onde a informação é armazenada.

2.1 Metodologia utilizada e recolha de dados

O estudo no qual se baseia este artigo seguiu uma metodologia qualitativa. O investigador, embora não estivesse envolvido no desenvolvimento de materiais e não integrasse nenhum dos subgrupos de trabalho, participou em todas as reuniões presenciais e analisou os textos de suporte teórico ao Projecto CCSN. Os objectivos da investigação e a presença do investigador no grupo foram comunicados a todos os elementos do Projecto, na primeira das reuniões. Podemos considerar que o investigador integrava, no Projecto, o grupo de pes-

soas que Wenger, White, Smith, and Rowe Wenger *et al.* (2005) denominam de “mordomos da tecnologia”, tendo a seu cargo a escolha dos meios tecnológicos que satisfaçam as necessidades da comunidade.

Consideramos todos os docentes envolvidos no projecto participantes no estudo. No entanto, um dos subgrupos, composto por quatro elementos, foi seguido em maior pormenor. A cada um desses quatro professores foram feitas duas entrevistas, uma no início e outra no final do processo de elaboração das tarefas, e foi pedido que nos dessem conhecimento das mensagens de *e-mail* trocadas entre si. Não foi estabelecido nenhum critério particular para a escolha do grupo a ser seguido. Embora tivéssemos preferência por grupos em que os elementos se encontrassem dispersos geograficamente, esta característica era comum a vários deles. Uma vez que não havia nenhum critério pré-estabelecido, seria apenas necessário garantir que todos os elementos de um dos grupos aceitassem colaborar com este estudo. Assim contactamos as quatro professoras de um dos grupos que aceitaram colaborar connosco. Adoptamos, no nosso trabalho, para as professoras, os nomes fictícios de Estela, Filomena, Maria e Luísa.

2 <http://fordis.esse.ips.pt/conumero>

Os instrumentos de recolha de dados foram a observação participante (o investigador esteve presente em todas as reuniões da equipa do Projecto), a análise dos registos da PC, um questionário distribuído no final do ano lectivo aos participantes no Projecto, duas entrevistas a cada uma das quatro professoras do sub-grupo seguido e análise das mensagens de correio electrónico trocadas entre os elementos deste sub-grupo.

2.2 Principais resultados

2.2.1 Motivações

O Projecto CCSN surge na sequência dos trabalhos que tinham vindo a ser desenvolvidos pela coordenadora do mesmo, em colaboração com um conjunto restrito de professores. Para o desenvolvimento da etapa do trabalho que consistia em construir e testar materiais para a sala de aula, seria necessário alargar o grupo de professores, convidando para isso docentes que tivessem disponibilidade e estivessem interessados em trabalhar nesta área. Os professores que integraram esta fase do Projecto não foram escolhidos ao acaso mas sim convidados pelos elementos do núcleo central do Projecto. O grupo convidado era composto, essencialmente, por professores que já tinham o grau académico de mestre e que estavam muito motiva-

dos para o seu desenvolvimento profissional e para a construção de tarefas inovadoras para o Ensino da Matemática. Podemos dizer mesmo que partilhavam uma visão de currículo que se enquadra na teoria crítica e se afasta da teoria técnica, enunciadas por Pacheco (1996). Esta visão leva-os, em conjunto com os seus pares, a questionar e a tentar intervir, criando e testando novos materiais, não se limitando a ajustar o currículo aos seus contextos e a aplicá-lo aos seus alunos, mas tentando, juntamente com os seus pares, inovar e criar materiais, numa perspectiva que nos parece revelar uma apetência para um modelo de desenvolvimento curricular centrado na situação. A motivação para a participação neste projecto concreto advinha, pois, dos seguintes factores: (i) vontade de construir materiais para utilizar em sala de aula, como salienta Estela, na primeira entrevista, e (ii) investigar para perceber melhor o modo de calcular dos alunos do 1º Ciclo.

Podemos considerar que todos estes professores (embora não tendo uma prática comum, uma vez que o grupo reunia professores do 1º e 2º Ciclos, educadores de infância e ainda professores das ESEs) tinham preocupações e interesses comuns – que passavam pela visão que partilhavam sobre o currículo –; utilizavam uma linguagem

comum e estavam dispostos a criar um reportório partilhado de informação que incluiria textos, fichas de trabalho, orientações para aplicação dessas fichas e reflexões sobre esses materiais e sobre a sua aplicação em ambiente lectivo. Por estas razões, poderemos considerar que este grupo apresentava bastantes elementos que podemos identificar com uma CP de que fala Wenger (1998), e que, em muitos aspectos, agiram como tal. Não se tratava de um projecto onde se juntam especialistas de várias áreas com um objectivo específico. Aqui, os professores eram considerados parceiros e trabalharam em conjunto, cooperando para compreender melhor um tema e produzir materiais que se adequassem ao ensino/aprendizagem do mesmo. Muito do trabalho passava por criar um entendimento comum dos contextos abordados nos textos teóricos, para que os materiais produzidos pudessem ser eficazmente utilizados junto dos alunos.

Embora todos estes professores fossem utilizadores das TIC como ferramenta de trabalho, a sua utilização não constituiu fonte de motivação para participar no Projecto. Apenas um destes professores se referiu ao uso de uma PC como factor motivador. Por outro lado, também não parece que as TIC tenham sido um factor dissuasor (pelo menos para os professores que acabaram por integrar o Projec-

to), uma vez que no final consideravam a PC fácil de utilizar e estavam familiarizados com o envio e recepção de correio electrónico. Quando se questionou os participantes sobre se o Projecto os tinha colocado perante novos desafios, apenas dois respondentes focaram aspectos relacionados com a utilização das TIC, tendo-se as outras respostas centrado no tema do Projecto e na construção das tarefas

2.2.2 Organização

Num trabalho colaborativo, o estabelecimento de canais de comunicação entre os elementos tem um papel fundamental. Pretendia-se que os materiais, embora concebidos por sub-equipas, tivessem um eixo comum e se apoiassem sobre os mesmos pressupostos teóricos. Além das reuniões presenciais, este grupo de professores tomou a decisão de utilizar as TIC como suporte à comunicação e à organização do seu reportório partilhado de informação. As ferramentas tecnológicas a utilizar passariam, essencialmente, pela utilização de uma PC, cujo desenvolvimento se baseou nas características anteriormente referidas para AVA (Dillenbourg, 2000).

Podemos considerar que a PC constituiu um AVA uma vez que a colaboração foi assumida como elemento fundamental para uma aprendizagem muito ligada ao desenvolvimento profissional.

Os professores organizaram-se em grupos de quatro, fazendo parte de cada um desses grupos dois professores das ESEs e dois professores das EB1s. Cada grupo desenvolveu materiais e fez a sua experimentação e validação junto dos alunos. Os grupos, paritários, juntaram professores que trabalham na formação de professores do 1º Ciclo e professores que, estando no terreno, tiveram oportunidade de aplicar e testar os materiais produzidos.

A organização dos professores em grupos de quatro fomentou vários níveis de participação e comunicação: um primeiro nível, entre o pequeno grupo e outro nível, envolvendo a totalidade dos professores do Projecto. A PC não estava vocacionada para o primeiro nível de comunicação, que acontecia entre os elementos do pequeno grupo quando, em conjunto, preparavam e aplicavam as fichas de trabalho. Na comunicação dentro dos pequenos grupos, o *e-mail* teve um papel fundamental. Houve também contactos telefónicos e, em alguns grupos, o recurso a encontros presenciais.

No grupo que seguimos estava bem definido um sub-grupo – Maria/Estela – que trabalhava em estreita colaboração, reunindo-se frequentemente. Esse facto foi facilitado pela proximidade física dos locais onde as professoras trabalhavam e viviam, mas também pela

boa relação pessoal existente entre as duas, porque, como dizia Estela, “nem toda a gente trabalha bem uma com a outra” (E2–Estela p. 20). Na comunicação entre estas duas professoras, a tecnologia, pelo menos a dependente de computadores, não existia, uma vez que Maria nem tinha endereço de correio electrónico. Maria participou neste Projecto e, no entanto, manteve-se quase ‘invisível’ ao nível da utilização das TIC. Se nos tivéssemos limitado à análise das marcas que os utilizadores deixavam na PC, não nos teríamos apercebido da sua existência uma vez que, como vimos, nunca efectuou qualquer tentativa de utilização da PC. No entanto, esteve presente em todas as reuniões presenciais e trabalhou, em conjunto com Estela.

A maioria dos professores encarou com naturalidade a utilização das TIC no Projecto, embora, em alguns casos, delegando algumas tarefas em colegas e não participando activamente em nome individual. Parece, pois, que o incentivo à organização dos professores em pequenos grupos de trabalho pode ter tido como aspecto positivo a não exclusão da participação de professores com menos hábitos de trabalho nesta área, ou mesmo dificuldades de acesso à tecnologia, uma vez que se puderam associar a outros neste domínio. No entanto, se pretendermos que as TIC não tenham apenas um papel de sim-

ples repositórios de materiais, que possam ser impressos e consultados noutros suportes, e passem antes a ser locais de debate activos e em constante alteração, onde cada participante deve intervir pessoalmente, todos os utilizadores sentirão necessidade de criar autonomia de utilização destas ferramentas.

A utilização de uma PC ou de um AVA não exclui a existência de outros espaços de debate (Dillenbourg, 2000), como as reuniões presenciais, nem a sua aplicação se restringe a casos onde os participantes estão separados geograficamente. As TIC podem aumentar a flexibilidade dos processos de ensino/aprendizagem ou colaborativos, mesmo no seio de comunidades que estejam geograficamente pouco distantes (Collis & Moonen, 2001). Também neste projecto, a PC era tida como mais um complemento, mas esperava-se que a sua utilização, ao possibilitar a partilha de informação, permitisse reduzir a necessidade de encontros presenciais. No entanto, apenas quatro dos respondentes ao questionário, todos pertencentes às ESEs, consideraram não ter sido necessário maior número de sessões presenciais o que revela que a PC não conseguiu colmatar totalmente este aspecto.

2.2.3 Comunicação

O e-mail

A PC foi pensada de modo a facilitar e fomentar o envio de mensagens de correio electrónico. Nas listagens de utilizadores aparecia o endereço de cada um, com a possibilidade de envio de uma mensagem com um simples clique, e foram integrados mecanismos de envio de mensagens, em simultâneo, para todos ou para grupos específicos de participantes.

Os dados recolhidos mostram claramente que o e-mail foi o meio de comunicação mais utilizado, principalmente na comunicação entre os elementos dos pequenos grupos. O e-mail foi considerado essencial ao funcionamento do Projecto, por parte do grupo que seguimos, e foi também apontado como principal meio de comunicação pelos respondentes ao questionário. Como referiu Luísa, o e-mail é já uma ferramenta de trabalho com a qual está habituada a trabalhar e com a qual resolve imensos problemas. Para alguns professores, como Luísa, Filomena e também Estela, o uso do e-mail tornou-se já rotineiro. No caso de Luísa e Filomena esse uso vem muito associado ao grau de ensino em que leccionam. Por um lado, as instituições de Ensino Superior disponibilizam, há já alguns anos, endereços de correio

electrónico a todos os seus docentes e fazem circular, por esta via, grande parte da informação que fazem chegar aos seus docentes. Por outro lado, é também importante referir o facto de os alunos da formação inicial dessas instituições serem também eles utilizadores das TIC, e do e-mail em particular, o que leva a que este meio de comunicação seja aproveitado para estabelecer a comunicação entre estes e os docentes. Esta comunicação implica, em muitos casos, a troca de documentos, como planificações e relatórios tornando-se o e-mail uma ferramenta ajustada e prática para cobrir essas necessidades.

A existência de endereços de correio electrónico profissional e de alunos em idade e com necessidade de comunicação faz com que o grupo dos professores das ESEs esteja bastante familiarizado com este meio de comunicação e o utilize, sobretudo, como frisaram, para fins profissionais. Estela, embora tendo como actividade principal a docência no 1º Ciclo do Ensino Básico, está longe de poder ser considerada uma professora que se enquadre no perfil da maioria dos colegas. O seu envolvimento em sucessivos projectos e grupos de trabalho, onde se inclui a docência numa ESE e a participação activa nos grupos de trabalho e Direcção da APM, originou também uma necessidade de troca de informação a nível profissional que as TIC,

e em particular o e-mail, vieram facilitar. Na nossa primeira conversa, esta professora apontava a organização de encontros como ocasiões onde a troca de mensagens entre os elementos da Comissão Organizadora era fundamental. No grupo seguido em pormenor três dos quatro elementos utilizavam o e-mail profissionalmente com bastante regularidade, estando familiarizadas com este meio de comunicação. Trocaram entre si 33 mensagens de correio electrónico, número superior à soma das participações de todo este grupo na PC (23=16+6+1).

Fórum

O fórum não registou níveis de participação muito elevados. Embora tenha havido um apelo directo à participação (por parte da coordenadora do Projecto) e até uma calendarização com sugestão de responsáveis pela moderação dos debates, esta ferramenta de comunicação acabou por ter uma utilização muito limitada e registou a participação de um número reduzido de utilizadores. Por exemplo, no sub-grupo estudado, o número de mensagens de correio electrónico (33) contrasta com o número de mensagens colocadas no fórum pelos elementos do Projecto (5).

Luísa mostrou-se apreensiva, desde o início, quanto à utilização des-

ta ferramenta invocando experiências anteriores que tinham tido sucesso moderado. Também Ponte *et al.* (2005) relatam uma experiência de utilização das TIC, para comunicação durante a supervisão da Prática Pedagógica com alunos do quinto ano da licenciatura em Ensino da Matemática, onde o fórum não foi tão utilizado como previsto. Estes autores apontam três causas para a baixa utilização do fórum, no estudo que levaram a cabo. Por um lado, (i) a falta de hábitos de comunicação escrita dos alunos e futuros professores; por outro lado também, apontam (ii) a falta de conhecimento desta ferramenta de comunicação e a imagem negativa que têm da mesma, comparando o acto de escrever no fórum a falar numa sala cheia de gente, mas que não conseguimos ver. Finalmente, (iii) apontam razões que se prendem com o tema do próprio fórum, uma vez que era pedido aos alunos para reflectirem sobre problemas da educação e situações de sala de aula e estes estavam ainda no início da sua carreira. Estes autores referem ainda o problema do aspecto dinâmico deste meio de comunicação, uma vez que, ao colocar uma mensagem, esperar-se uma resposta ou comentário por parte dos restantes intervenientes.

Nas tentativas de dinamização do fórum pela coordenadora do Pro-

jecto houve sempre um número muito reduzido de respostas e estas vieram, sobretudo, de professores das ESEs.

Houve uma participação activa mais significativa no grupo dos professores das ESEs, em relação aos restantes professores, embora esse facto não possa ser generalizado. Um dos utilizador, professor do 1º Ciclo, teve um índice de participação acima da generalidade dos professores das ESEs. Foi também por iniciativa deste utilizador que surgiu o tópico no fórum que obteve maior número de respostas. A primeira resposta a este tópico foi dada menos de 12 horas depois de ter sido colocado pela professora Luísa. Em poucos dias, foram reunidas mais opiniões, incluindo a da coordenadora do Projecto. O uso das TIC possibilitou, neste aspecto, uma flexibilidade difícil de concretizar sem o recurso às mesmas. Wenger *et al.* (2005) chama a atenção para o papel que as TIC podem desempenhar no acesso a especialistas, que poderão pertencer a uma determinada CP, e de que podemos obter opiniões, através das TIC, num período muito curto de tempo.

A discrepância entre a utilização do e-mail e a participação no fórum pode estar relacionada com o facto de uma mensagem de correio ser destinada a um menor número de pessoas, uma vez que a comunica-

ção via e-mail era feita com um grupo mais restrito de colegas com quem os participantes tinham mais hábitos de trabalho e, consequentemente, que acabavam por conhecer melhor. Os dados recolhidos, neste estudo, apontam para que a comunicação, mediada pelas TIC, dentro dos pequenos grupos e, em particular, naquele que seguimos em pormenor, teve maior sucesso do que a comunicação em grande grupo, havendo uma maior resistência às ferramentas que permitiam este tipo de comunicação. No entanto, o facto das questões colocadas registarem respostas, por parte dos investigadores do Projecto, num espaço curto de tempo, parece mostrar que se deve continuar a explorar e dar atenção às potencialidades deste modo de comunicação em projectos como este.

Chat

A comunicação em tempo real, prevista na PC, acabaria também por ser pouco utilizada. Embora, numa fase inicial, tenha sido experimentada por alguns dos intervenientes, o facto de ser difícil o agendamento de conversas de uma forma síncrona dificultou a utilização deste meio de comunicação.

Alguns registos apontam para desencontros na sala de chat. Mais que um utilizador passava por lá mas não encontrava ninguém à mesma

hora.

2.2.4 Qualidade dos materiais produzidos

Os materiais que os grupos colocavam na PC eram já um produto que tinha sido amadurecido em pequeno grupo e que, normalmente, era partilhado quando já tinha chegado a um nível de qualidade que satisfazia os quatro elementos do grupo. Assim, as tarefas eram partilhadas só depois de terem sido consideradas em fase de poderem ser experimentadas.

Embora não tivesse um número muito grande de mensagens sobre as tarefas propostas, a partilha dessas tarefas foi um aspecto positivo e muito facilitado pelas TIC. O facto do envio ser descentralizado, podendo qualquer participante submeter materiais, tornava o espaço interactivo e os participantes podiam ser actores e não espectadores passivos que se limitavam a consultar informação. Parece haver unanimidade, entre os intervenientes, em considerar que o papel de partilha de documentos, nomeadamente dos textos teóricos e das tarefas propostas, foi uma mais-valia da utilização das TIC. De uma maneira geral, todos os grupos enviaram as tarefas que se propuseram elaborar e testar, mas, como vimos, condicionados sobretudo pelo calendário das reuniões presenciais para a sua discussão.

A maioria dos participantes considerou que os materiais produzidos no âmbito do Projecto foi ao encontro das suas expectativas. Houve, no entanto, opiniões de que a qualidade foi melhorando e que as últimas tarefas correspondiam melhor aos objectivos do Projecto. No grupo seguido, a primeira das tarefas elaboradas acabou mesmo por não ser considerada para publicação. Os professores consideraram estar num percurso que deveriam, e queriam, continuar e que os produtos elaborados iriam reflectir o amadurecimento das bases teóricas subjacentes ao Projecto.

2.2.5 Plataforma de comunicação

Na construção da PC tivemos em conta muito daquilo que Dillenbourg (2000) defende para um AVA. Na verdade, não se tratando de ensino a distância, a participação no Projecto teria com certeza uma componente forte de formação para todos os seus intervenientes. Assim ao elaborar a PC foram previstos mecanismos de comunicação e envio descentralizado de documentos de modo a fortalecer a construção do que Dillenbourg (2000) chama de espaço social e que pudessem servir para troca de opiniões acerca dos textos teóricos e das fichas produzidas.

Embora tenham considerado a PC de fácil utilização e adequada aos

fins a que se destinava, os professores admitiram ser necessário realizar mais reuniões presenciais para debate dos textos teóricos. Estes dois factos parecem estar em contradição uma vez que a PC deveria diminuir as necessidades das reuniões levando a que esses debates fossem feitos através do seu uso. Parece pois que, embora correspondendo à expectativas, não foram amplamente utilizadas as funcionalidades da PC destinadas a debater ideias embora se reconhecessem as necessidades de espaços físicos para tal.

Uma das características mais referidas foi a organização dos materiais e a facilidade de acesso aos mesmos. A maioria dos utilizadores do grupo do 1º Ciclo fez uma utilização passiva, procurando materiais, mas não produzindo opiniões nem se envolvendo, de uma maneira geral, nos temas propostos para debate no fórum. A PC foi um veículo de transmissão de informação considerado importante para o funcionamento do Projecto, mas com uma importância inferior à do e-mail que foi mesmo considerado essencial para o seu funcionamento.

Reflexão final

Os resultados do estudo sugerem que as TIC têm um papel a desempenhar em Projectos de cariz colaborativo entre professores. A divi-

são do grupo em pequenas equipas de trabalho favoreceu a integração de docentes sem acesso às (ou com menor apetência para a utilização das) TIC.

O uso das TIC favoreceu a construção de um reportório partilhado de informação aumentando a flexibilidade de acesso e envio de materiais e ainda a difusão de mensagens de carácter organizativo. A PC e, em particular, os fóruns de discussão não foram amplamente utilizados como espaços de debate, registando-se, no entanto, respostas a questões pontuais, aí colocadas, num espaço muito curto de tempo. Os professores envolvidos preferiram, para debate de ideias, reuniões presenciais ao uso dos fóruns baseados nas TIC. Um factor referido nas entrevistas prende-se com a utilização da escrita como suporte a essas reflexões em vez da oralidade. Ainda será necessário alguma evolução para que as tecnologias permitam, em larga escala, uma interacção que se aproxime do contacto presencial. No entanto o uso da linguagem escrita pode trazer benefícios para debates mais reflectidos que serão certamente uma mais-valia em projectos de desenvolvimento curricular.

Consideramos que as TIC foram uma mais-valia importante neste Projecto. As ferramentas mais utilizadas foram, no entanto, aquelas

em que já havia um maior hábito de utilização. Pensamos que é necessário criar hábitos de utilização de ferramentas que permitam a troca de informação e conhecimento. Seria de todo vantajoso que as instituições que formam futuros professores utilizassem as TIC e, em particular PC, para complementarem o ensino presencial incentivando não só a construção de reportórios de documentos, mas sobretudo a comunicação e a inter-actividade. Também a formação contínua de professores poderá cada vez mais aproveitar as mais-valias das TIC nas várias modalidades de formação de forma a aumentar a flexibilidade e também a criar hábitos de trabalho neste domínio. Foi no grupo de professores mais participativo na PC que se registaram as opiniões contrárias à realização de mais encontros presenciais. Julgamos que esse facto pode estar associado a uma maior e mais continuada utilização das TIC a nível profissional por parte destes professores muito associada à faixa etária e necessidades dos seus alunos mas também às melhores condições de acesso a equipamento e serviços relacionados com as TIC nas instituições de Ensino Superior em comparação com as Escolas Básicas. Os professores do Ensino Básico deveriam ter acesso, nos seus locais de trabalho, não só a equipamentos que lhes permitam uma utilização pedagógica das

TIC com os seus alunos, mas também espaços de trabalho pessoal e acesso a serviços como contas de correio electrónico profissional.

Houve solicitação, por parte de participantes neste estudo, de utilização de ferramentas com características semelhantes às da PC utilizada neste Projecto no âmbito de outros projectos. Estas ferramentas estão a ser utilizadas noutros contextos onde a comunicação entre professores e o trabalho colaborativo é um factor importante. Para alguns destes professores esta foi apenas a primeira experiência com ferramentas destas e possivelmente continuarão a utilizar PC em diversos contextos da sua vida profissional tornando o recurso a estas ferramentas tão habitual como o é hoje já a utilização de correio electrónico.

Referências Bibliográficas

Azevedo, W.(2005). Reduzindo a Evasão Através da Aprendizagem Colaborativa - O caso do IPGN. R. V. da Silva and A. V. da Silva (Eds.), *Educação, Aprendizagem e Tecnologia - Um paradigma para Professores do Século XXI* (p. 163-174). Lisboa: Edições Sílabo.

Business 2.0.(2000). 10 driving principles of the New Economy. *Business 2.0*, 191-284.

Carmo, H.(1997). *Ensino superior a distância: Contexto mundial*. Universidade Aberta.

Castells, M.(2004a). *A Galáxia Internet - Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. (Original em

inglês publicado em 2001)

Castells, M.(2004b). A internet e a sociedade em rede. J. P. de Oliveira, G. Cardoso, and J. J. Barreiros (Eds.), *Comunicação, Cultura e Tecnologias de Informação* (p. 221-244). Lisboa: Quimera Editores.

Chanal, V.(2000). Communautés de pratique et management par projet. *Management*, 3(1), 1-30.

Collis, B., & Moonen, J.(2001). *Flexible Learning in a digital world – experiences and expectations*. Londres: Kogan Page Limited.

Dillenbourg, P.(2000). *Virtual learning environments*. (Disponível em: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.5.18.pdf>. Acesso em: Março de 2005)

Figueiredo, A. D. de.(2002, Maio). Redes e educação: A surpreendente riqueza de um conceito. *Redes de aprendizagem, redes de conhecimento*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

Holmes, B., Tangney, B., FitzGibbon, A., Savage, T., and Mehan, S.(2001). *Communal Constructivism: Students constructing learning for as well as with others*. (Disponível em: <https://www.cs.tcd.ie/publications/tech-reports/reports.01/TCD-CS-2001-04.pdf>. Acesso em: 7 de Março de 2005)

Litwin, E.(2001). *Educação a distância*. Porto Alegre: Artmed.

Morgado, L.(2005). Novos Papéis para o Professor/Tutor na Pedagogia On-line. *Educação, Aprendizagem e Tecnologia - Um paradigma para Professores do Século XXI* (p. 95-120). Lisboa: Edições Sílabo.

Negroponte, N.(1995). *Ser Digital*. Lisboa: Caminho.

Pacheco, J. A.(1996). *Currículo: teoria e prática*. Porto: Porto Editora.

Paiva, J., Figueira, C., Brás, C., & Sá, R.(2004). *E-learning – o estado da arte*. Sociedade Portuguesa de Física - SoftCiências.

Peraya, D.(2000). *TICE et formation. Quelques enseignements de l'expérience*. (Comunicação apresentada no Institut Régional d'Administration de Bastia. Disponível em: http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/peraya-papers/2000_bastia.pdf. Acesso em: 13 de Maio de 2005)

Ponte, J. P.(2000). Tecnologias de Informação e Comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Ibero-americana de Educação*, 24, 63-90.

Ponte, J. P., Oliveira, P., Varandas, J. M., Oliveira, H., & Fonseca, H.(2005). *Exploring the role of virtual interaction in pre-service mathematics teacher education*.

Rosenberg, M. J.(2001). *E-learning - Strategies for delivering Knowledge in the digital Age*. New York: McGraw-Hill.

Santos, M. P. 2002). *Um olhar sobre o conceito de Comunidades de prática*. Disponível em:http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/mestrados/fcul/aem/aem_ese/Santos2002.doc. Acesso em: 14 de Maio de 2005)

Souza, R. R.(2005). Uma proposta construtivista para a utilização de tecnologias na Educação. *Educação, Aprendizagem e Tecnologia - Um paradigma para Professores do Século XXI* (p. 121-138). Lisboa: Edições Sílabo.

Torres, J. V.(2005). *O papel das Tecnologias de Informação e Comunicação: O caso de um projecto de desenvolvimento curricular sobre sentido de número*. Unpublished master's thesis, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Wenger, E.(1998). *Communities of Practice – Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wenger, E.(2001). *Supporting communities of practice: a survey of community-oriented technologies*.

Wenger, E., McDermott, R., e Snyder, W. M.(2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston: Harvard Business School Press.

Wenger, E., White, N., Smith, J. D & Rowe, K.(2005). *Technology for communities*. (Disponível em : http://technologyforcommunities.com/CEFRIO_Book_Chapter_v_5.2.pdf. Acesso em: 20 de Abril de 2005

Nota Biográfica

Joana Brocardo é Professora Coordenadora no Departamento de Matemática da Escola Superior de Educação de Setúbal.

É Doutora em Educação, especialidade de Didáctica da Matemática, pela Faculdade de Ciências da Universidade Clássica de Lisboa e tem, nos últimos anos, coordenado diversos projectos e orientado trabalhos na área do Desenvolvimento Curricular em Matemática com particular incidência nas questões relacionadas com o de Sentido de Número e Competências de Cálculo nos primeiros anos de escolaridade.

João Torres é Professor de Matemática na Escola Secundária de Pinhal Novo e tem estado, desde 1998, ligado ao Centro de Competência em TIC e ao Departamento de Tecnologias da Escola Superior de Educação de Setúbal.

É Mestre em Ciências da Educação, na variante de Didáctica da Matemática, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, e tem particular interesse na forma como as Tecnologias da Informação e Comunicação podem ser utilizadas pelos professores e alunos sendo formador acreditado nesta área..

Este trabalho insere-se no Projecto *Desenvolvendo o sentido do número: perspectivas e exigências curriculares*, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia com a referência POCI/CED/59680/2004.