

Barca, A., Peralbo, M., Porto, A., Duarte da Silva, B. e Almeida, L. (Eds.) (2007).
Libro de Actas do Congreso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía.
A.Coruña/Universidade da Coruña: Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación.
ISSN: 1138-1663.

E-PORTEFÓLIOS: UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO DA MATEMÁTICA¹

Ana Paula Alves
Esc. E.B. 2,3 Francisco Sanches – Portugal
apaulaalves@sapo.pt

Maria João Gomes
Universidade do Minho – Portugal
mjgomes@iep.uminho.pt

Resumo: Nesta comunicação descreve-se o processo de implementação de um programa de portefólios electrónicos junto de uma turma de alunos do 9º ano de escolaridade do ensino básico do sistema de ensino português, no contexto da disciplina de Matemática. Discute-se de forma sucinta a relevância da adopção dos portefólios enquanto estratégia de ensino e de aprendizagem e enquanto instrumento de avaliação, discutindo-se particularmente o seu potencial enquanto instrumento de avaliação potencializador da mudança de práticas pedagógicas. De seguida apresentam-se as principais potencialidades pedagógicas associadas à adopção de portefólios electrónicos em contexto escolar.

A tecnologia escolhida para suporte ao desenvolvimento dos portefólios electrónicos foi a plataforma Moodle e as conclusões emergentes do estudo, referem-se à viabilidade e adequação desta mesma plataforma Moodle ao nível do suporte ao desenvolvimento de portefólios electrónicos, com potencialidades em termos da regulação dos momentos e processos da aprendizagem do aluno, da promoção da actividade reflexiva do aluno, e ao nível da comunicação/interacção entre alunos/professores e eventualmente pais.

1. Introdução

As actuais tendências das práticas pedagógicas no âmbito da disciplina de Matemática preconizam que o aluno se deve envolver em experiências de aprendizagem ricas e diversificadas, como a exploração, a investigação, a resolução de problemas, o envolvimento em projectos, entre outras. Actualmente, saber e fazer Matemática, não é resolver ou saber conceitos matemáticos isolados segundo uma determinada sequência, significa sim adquirir competência Matemática (DEB, 2001: 57) ou desenvolver o poder matemático (NCTM, 1991: 6) conseguindo usar os conceitos e os procedimentos aprendidos na resolução de problemas.

O reconhecimento de aspectos considerados universalmente como fundamentais na aprendizagem da Matemática modifica necessariamente as práticas de ensino e de avaliação dos alunos. “Ao alterarem-se os objectivos, as metodologias e os conteúdos de um currículo, a avaliação também tem, inevitavelmente, de ser reformulada” (Leal & Abrantes, 1991: 69). Para que a avaliação possa registar de uma forma precisa e completa “todos os aspectos do conhecimento matemático e respectivas interligações” (NCTM, 1991: 226), a recolha de dados não deve basear-se unicamente em testes de avaliação tradicionais, mas deve apoiar-se em diversas fontes de evidência observadas pelo professor (NCTM, 1991,1994,1999). Caso contrário, como

¹ Esta comunicação vem na sequência do projecto de investigação de Mestrado em Educação, área de especialização em Tecnologia Educativa realizado pela primeira autora, sob orientação científica da segunda autora.

refere Santos (2004), o professor dificilmente poderá observar o poder matemático ou a competência matemática do aluno. O desenvolvimento de práticas de avaliação baseadas na conjugação de diversas fontes, evitando cingir a avaliação unicamente aos tradicionais testes de fim de matéria torna-se assim um imperativo de natureza pedagógica que entendemos assumir incorporando o desenvolvimento de portefólios electrónicos de aprendizagem, mas também de avaliação, na prática pedagógica da primeira autora deste texto.

Com esta comunicação pretendemos dar a conhecer uma experiência de implementação de um programa de portefólios em formato electrónico junto de uma turma de alunos do 9º ano de escolaridade do ensino básico do sistema de ensino português, no contexto da disciplina de Matemática. O objectivo do programa de portefólios inseriu-se num contexto de mudança das práticas pedagógicas, especialmente no que concerne à avaliação das aprendizagens dos alunos à disciplina de Matemática. Pretendeu-se diversificar os momentos de avaliação, introduzindo o portefólio como instrumento de avaliação e de aprendizagem da Matemática.

A ênfase dada ao programa de portefólios no contexto da disciplina relacionou-se com a comunicação matemática, através da produção de relatórios escritos, nos quais os alunos descreviam os procedimentos, as conjecturas, as provas, etc. e descreviam ainda as atitudes face à actividade desenvolvida (descrição das dificuldades, motivações pessoais para a actividade, entre outras). O sistema de suporte ao desenvolvimento dos portefólios electrónicos adoptado foi a plataforma Moodle² pelo facto de ser a plataforma disponível na escola em que se realizou o estudo.

2. Os portefólios electrónicos em contexto escolar.

Os portefólios na educação são geralmente usados como instrumento de avaliação de alunos de diversos níveis de ensino, como estratégia de desenvolvimento e aprendizagem de alunos, ou ainda, no desenvolvimento profissional dos professores, especialmente como actividade reflexiva da prática pedagógica. No contexto escolar de ensino-aprendizagem, o portefólio do aluno representa o trabalho que este colecionou e seleccionou ao longo de um determinado período de tempo, bem como as suas reflexões relativas a cada trabalho produzido e/ou relativas a todo o portefólio (Barrett, 2005). De facto, os portefólios são instrumentos de aprendizagem e de avaliação que se fundamentam na capacidade de conseguir que o aluno se envolva na sua avaliação (auto-avaliação), reflectindo sobre a sua aprendizagem (metacognição) com vista a empreender acções para a melhorar (auto-regulação) (Scallon, 2003).

As potencialidades dos portefólios na renovação do ensino-aprendizagem são acrescidas quando o suporte para o desenvolvimento de todas as fases do portefólio (coleccionar, seleccionar, reflectir) se apoia na tecnologia, ou, muito mais ainda, se a tecnologia de suporte a todo o desenvolvimento for a *web*. Os *web*

² A plataforma Moodle encontra-se disponível gratuitamente no site <http://moodle.org/>

portefólios³ acrescentam ao ambiente de aprendizagem a possibilidade de um muito frequente e célere *feedback* entre o professor e o aluno (desde que as condições de acesso à tecnologia sejam adequadas), a possibilidade de momentos de partilha e colaboração entre todos os alunos de uma turma ou entre uma comunidade de aprendizagem mais alargada, privilegiando a motivação do aluno e o seu envolvimento na construção do seu conhecimento e proporcionando-lhe condições favoráveis à construção de um portefólio reflexivo em interação social com os membros da comunidade.

Os portefólios tradicionais de formato papel apresentam constrangimentos vários, geralmente relacionados com o desconhecimento por parte dos alunos das actividades realizadas nos portefólios dos seus colegas, a tendência para a constituição de diferentes portefólios para cada disciplina ou ano escolar, não existindo uma continuidade da experiência anterior para a seguinte, e ao facto de cada estudante organizar o seu portefólio à sua maneira, reflectindo um trabalho muito solitário (Love, Mckean & Gathercoal, 2004: 26). Também o *feedback* que se estabelece relativamente a esses portefólios, é geralmente limitado aos comentários (e classificações) atribuídas pelo professor aos respectivos trabalhos da colecção. Além disso, existem dificuldades relacionadas com a acessibilidade e a mobilidade desses portefólios, uma vez que para se estabelecerem momentos de partilha e para que os alunos possam observar os portefólios uns dos outros, necessitam de os transportar e entregar em mão ao professor ou aos colegas, o que não favorece a criação de momentos de intercâmbio frequentes.

Os portefólios electrónicos (também referidos como portefólios digitais ou *e*-portefólios), apresentam funcionalidades acrescidas e novas potencialidades relativamente aos portefólios de formato papel. Os portefólios electrónicos, em especial os *web portefólios*, permitem um melhor registo do envolvimento dos alunos nos ambientes de aprendizagem, uma melhor organização dos portefólios, especialmente pelas possibilidades de estabelecerem conexões, dentro e fora do *e*-portefólio, entre as ideias, as reflexões e os artefactos do aluno. Permitem também o desenvolvimento de competências TIC tanto pelos alunos como pelos professores e maior acessibilidade e visibilidade do portefólio, não restringindo a momentos de natureza presencial o “observar” e o “partilhar” os portefólios. Pelas suas características, os portefólios na web criam condições para um maior, mais frequente e temporalmente mais eficaz, *feedback* do professor ao aluno permitindo também a existência de múltiplos momentos de partilha e colaboração entre uma comunidade de aprendizagem, que pode ser restrita a uma turma, a uma escola ou alargada a toda a web. Os portefólios digitais facilitam a estruturação do mesmo de modo a incluir uma componente de “repositório digital” dos trabalhos dos alunos e também um local próprio de reflexão do aluno que constitua o seu “portefólio reflexivo”, conectado ao seu repositório digital e à sua comunidade virtual de aprendizagem. A disponibilização *online* dos portefólios, e sua consequente facilidade de acesso e divulgação pode constituir um factor de envolvimento e a motivação do aluno na construção do seu portefólio, e eventualmente

³ Os *web* portefólios são referidos ao longo do texto como portefólios electrónicos, os quais são desenvolvidos e alojados num servidor baseado na *web*

favorecer a motivação do aluno no sentido de querer continuar a manter o seu portefólio (por exemplo, de um ano lectivo para o ano seguinte, de um ciclo de ensino para o ciclo seguinte). Adicionalmente, os formatos de documentos passíveis de incluir num portefólio em formato digital são mais diversificados do que no formato tradicional em papel, no qual, por exemplo, não é possível incluir de forma integrada documentos áudio ou vídeo.

Na concepção de portefólios electrónicos em contexto escolar, os autores Barrett (2004b) e Tosh e Werdmuller (2004a; 2004b) referem a importância de que o sistema tecnológico de suporte aos portefólios electrónicos permita que o aluno tenha o seu próprio arquivo digital para armazenamento dos seus artefactos (“*working portfolio*”) proporcionando que o aluno, à medida que ocorrem as suas experiências de aprendizagem, colecione os seus artefactos nesse repositório digital; e o seu espaço de reflexão pessoal (“portefólio reflexivo”) que vai construindo através das reformulações dos seus trabalhos, na sequência dos comentários (feedback) do professor e da sua auto-reflexão.

Os autores (idem) reforçam ainda a ideia de que o envolvimento dos alunos na construção dos seus portefólios electrónicos, com benefícios para a sua aprendizagem, é favorecido se os e-portefólios estiverem inseridos num ambiente do tipo comunidade virtual possibilitando que o aluno partilhe com os outros as suas experiências, de forma a que a construção do seu e-portefólio não seja uma construção solitária. O estudo que se desenvolveu e que se descreve de seguida fundamentou-se nas referências bibliográficas evocadas, entre outras decorrentes de uma ampla revisão de literatura.

3. Desenho do estudo

A investigação realizada foi de natureza qualitativa, tendo-se escolhido como estratégia de pesquisa o “estudo de caso”, com tipologia de “caso único” de características descritivas (cf. Marshall & Rossman, 1995:41; Merriam, 1998:38) e exploratórias (cf. Marshall & Rossman, 1995:41; Yin, 2005:23). O caso em estudo referiu-se a uma turma de 28 alunos do 9º ano de escolaridade, que foi escolhida pelo facto a turma foi escolhida pelo facto da investigadora ser docente da disciplina de Matemática e da área curricular não disciplinar “Área de Projecto” da turma de alunos, sobre a qual se pretendia implementar um programa de portefólios em formato electrónico. Na “Área de Projecto” do 9º ano de escolaridade da escola em que se integrava esta turma, estava previsto a exploração das tecnologias de informação e comunicação pelo que a articulação entre as actividades no âmbito desta área curricular não disciplinar com a realização de actividades tendo por suporte a *web* e o acesso à plataforma Moodle respeitou integralmente os objectivos previstos para a “área de projecto”. Fundamentalmente, as actividades relacionadas com a elaboração dos portefólios que ocorreram nos tempos lectivos da “área de projecto” permitiram melhorar as oportunidades de acesso à Internet, e conseqüentemente de conexão aos e-portefólios por parte dos alunos.

Os objectivos deste estudo prenderam-se essencialmente com a identificação de aspectos relacionados com a viabilidade e a adequação da implementação de um programa de portefólios utilizando a tecnologia

Moodle. O estudo centrou essencialmente nos seguintes aspectos: (1) processo de organização e implementação de um programa de e-portefólios em Matemática escolar; (2) análise da participação e envolvimento dos alunos na construção do e-portefólio; e (3) identificação de vantagens/desvantagens do ambiente Moodle na aplicação de um programa de e-portefólios em Matemática escolar.

Na concepção do programa de portefólios a aplicar à turma de alunos do 9º ano de escolaridade tivemos em consideração alguns aspectos importantes referenciados em duas obras influentes nas ideias sobre a avaliação em Matemática escolar, respectivamente, as “Normas para a Avaliação em Matemática Escolar” (NCTM, 1999), e os princípios orientadores da avaliação desenvolvidos no âmbito do projecto Mat789 (Abrantes, Leal, Teixeira & Veloso, 1997). Com efeito, as decisões sobre os objectivos dos portefólios a aplicar à turma, as actividades a propor aos alunos e a própria metodologia de sala de aula nortearam-se, em grande parte, por estas referências bibliográficas bem como pelos documentos oficiais referentes ao ensino da Matemática. De facto, as práticas de avaliação estiveram em sintonia com os objectivos, metodologias e conteúdos definidos no currículo e programa da disciplina de Matemática e respeitaram os princípios definidos pelo grupo disciplinar de Matemática da escola, para efeitos de avaliação.

As tarefas de aula, com utilização do computador, das calculadoras, de materiais manipuláveis, entre outras, envolveram a produção de relatórios escritos, realizados na maior parte das vezes em grupos de trabalho, que foram avaliados. Por outro lado, enquanto os alunos constituíam os seus portefólios decorreram vários momentos de aprendizagem, uma vez que estes desenvolveram trabalhos que eram corrigidos, com indicações de reformulações ou correcção de erros que podiam ser aperfeiçoados até à versão final. Promover e proporcionar aos alunos actividades que garantissem a participação de todos, impedindo que alguns se sentissem à partida excluídos por falta de pré requisitos, foram questões levadas em conta na construção das actividades propostas ao longo do ano lectivo. Permitir que os alunos percebessem como poderiam atingir o máximo de qualidade no seu trabalho, procurando esclarece-los ao máximo sobre o que se pretendia que apresentassem especificamente em cada relatório, ou formulando algumas questões que nortearassem a sua realização, foram procedimentos frequentes ao longo de todo o desenvolvimento do programa de portefólios. Note-se contudo que os alunos tinham a liberdade de incluir nos seus portefólios os artefactos e reflexões que entendessem.

4. Implementação e organização do programa de e-portefólios

Para a concretização do programa de portefólios electrónicos, organizámos na plataforma Moodle da respectiva escola⁴, um ambiente virtual, o sítio *online* “e-Portefólio na Moodle” que comportava três valências relevantes para o desenvolvimento do programa de portefólios a implementar à turma de alunos:

⁴ Endereço da Moodle da escola Dr. Francisco Sanches (AEFS): <http://agdfsanches-m.ccems.pt/>

— Constituía-se como um espaço virtual que proporcionava um ambiente de trabalho e de organização em relação aos portefólios e à disciplina de Matemática, disponibilizando recursos, actividades e espaços de interacção e comunicação entre todos os intervenientes;

— Dispunha de um espaço virtual de armazenamento dos trabalhos dos alunos (repositório digital), intitulado, “*pasta da colecção da Moodle*”;

— Dispunha de uma ferramenta específica para construção de portefólios digitais, designada “My Portfolio”⁵, que correspondia ao espaço para incorporação dos artefactos seleccionados pelos alunos a partir da sua “pasta de colecção” juntamente com as respectivas reflexões individuais.

Na figura 1 representa o aspecto geral do ambiente “e-Portefólio na Moodle”, sendo possível visualizar as secções “Pasta da colecção”, “My Portfolio”, “Recursos e Actividades”.

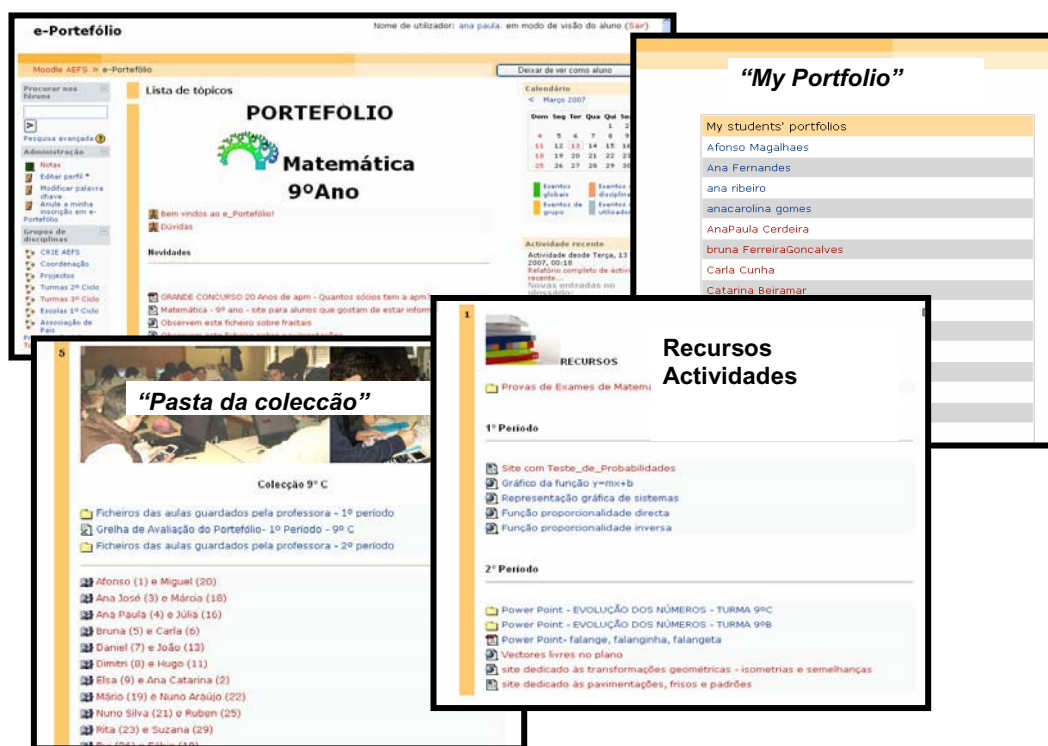


Figura 1 – Valências do ambiente virtual “e-portefólio na Moodle”

Pretendia-se que os alunos (agrupados em díadas) colecionassem os seus materiais (trabalhos propostos pela professora e outros trabalhos de carácter não obrigatório), enviando-os para a “pasta da colecção da Moodle” e que posteriormente, a título individual, seleccionassem e reflectissem sobre as suas escolhas, construindo o respectivo portefólio individual reflexivo no seu espaço “My Portfolio” da Moodle.

⁵ A partir da versão 1.6 da Moodle, a plataforma disponibiliza o módulo autónomo “My portfolio” (sistema SPDC Portfolio), produzido em 2005 por Matt Oquist. O demo de apresentação do módulo de portefólio da plataforma Moodle “My Portfolio” está disponível em <http://portfolio.spdc.org/>

Os alunos foram agrupados em díadas pelo facto de se ter verificado que nem todos os alunos dispunham de Internet a partir de casa. Em cada díada, pelo menos um dos elementos tinha acesso à Internet a partir de casa. Cada díada era responsável pela sua “pasta da colecção da Moodle”. Cada aluno era responsável pelo seu espaço “My Portfolio”.

Durante todo o processo de construção da “pasta da colecção da Moodle”, a professora estabeleceu o *feedback* necessário de forma a fornecer aos alunos informação útil acerca dos seus trabalhos. Os comentários da professora a cada trabalho colocado na “pasta da colecção da Moodle” permitiam que os alunos revissem e voltassem a colocar no portefólio outra versão do trabalho até à versão final.

Na figura 2, pode-se observar o interior de uma “pasta da colecção da Moodle” a qual correspondia à fase “coleccionar” do portefólio.



Figura 2 – Interior de uma “pasta da colecção da Moodle”

Perto do final de cada período lectivo, cada aluno, individualmente, seleccionava um determinado número de materiais da sua colecção e elaborava as respectivas reflexões, justificando as suas escolhas. Estas artefactos e reflexões deveriam organizar-se, cronologicamente, na ferramenta “My Portfolio” proporcionada pela plataforma Moodle. A selecção dos materiais regia-se por critérios pessoais que poderia ser, por

exemplo, o facto do aluno considerar que aquele era o seu melhor trabalho, ou o trabalho com o qual mais aprendeu ou até o trabalho que mais tinha gostado de realizar.

Na figura 3, apresenta-se uma imagem que representa o interior de um dos portefólios individuais reflexivos, “My Portfolio”, cuja elaboração correspondeu às fases “seleccionar” e “reflectir” de um portefólio.



Figura 3 – Interior de um portefólio individual “My portfolio” na Moodle

No final de cada período, podia observar-se dois tipos de trabalhos dos alunos: um conjunto de trabalhos, geralmente realizado a pares, que representava o trabalho dessa diada ao longo de um determinado período de tempo e se encontrava alojado na respectiva “pasta da colecção”, e um conjunto de reflexões pessoais sobre alguns aspectos do trabalho desenvolvido que estava alojado nos respectivos espaços reflexivos que genericamente designamos por “My Portefolio”. A avaliação quantitativa dos portefólios efectuou-se no final de cada período lectivo e recaiu em todo o processo de construção das duas pastas, “pasta da colecção da Moodle” e a pasta “My Portefolio”. A avaliação quantitativa dos portefólios integrava-se dentro dos critérios de avaliação estabelecidos pelo grupo disciplinar de Matemática da escola.

Para uma melhor organização de todo o processo de desenvolvimento dos portefólios, a professora construiu guiões para auxiliar os alunos nas distintas fases do portefólio (coleccionar, seleccionar e reflectir).

Pelo facto de se pretender que os portefólios de Matemática, fossem representativos das diferentes experiências de aprendizagem vivenciadas pelos alunos, foram propostas tarefas intencionais que estes deveriam integrar nos seus portefólios. Esta opção pareceu-nos também aconselhável atendendo à baixa faixa etária dos alunos e à pouca experiência que os mesmos tinham no que se refere à construção de portefólios. Estas tarefas, foram, na maior parte dos casos, propostas de sala de aula, no entanto, os alunos também podiam coleccionar outras actividades desenvolvidas nas aulas de Matemática ou em outras situações que envolvessem actividade matemática (concursos, problema do mês, etc.).

As tarefas intencionais propostas para os portefólios pretendiam ajudar o aluno a desenvolver a sua competência matemática. Pretendia-se que os portefólios de Matemática constituíssem um instrumento de avaliação e de aprendizagem relativamente a alguns aspectos relevantes do currículo de Matemática, com ênfase na comunicação matemática. Queria-se observar a performance, o raciocínio, as conexões e as atitudes do aluno face à experiência ou actividade matemática realizada. Para isso, as actividades de sala de aula direccionaram-se para o envolvimento dos alunos em explorações e investigações, geralmente realizadas em pares ou em pequenos grupos, com grande recurso à tecnologia, nomeadamente à calculadora gráfica e aos computadores. As tarefas pretenderam ser diversificadas e abrangentes relativamente aos conteúdos programáticos de Matemática estabelecidos para o 9º ano de escolaridade.

5. Instrumentos e procedimentos de recolha de dados

Os métodos e instrumentos de recolha de dados utilizados nesta investigação constituíram essencialmente:

- no recurso à observação participante: no presente estudo, a investigadora primeira autora deste texto, correspondeu à professora da turma, e portanto teve a oportunidade de observar participativamente, de dentro do ambiente da sala de aula, presenciando e anotando alguns aspectos relacionados com a implementação do e-portefólio à turma podendo facilmente identificar aspectos que se relacionaram com as emoções e as dificuldades sentidas pelos alunos, ao nível do acesso à plataforma, ao nível da interacção nos grupos, ao nível do envolvimento e desempenho nas actividades propostas, entre outras;
- na análise dos documentos produzidos pelos alunos: a observação sistemática da documentação produzida pelos alunos (relatórios, reflexões e outros textos) que os alunos enviavam para os respectivos e-portefólios, permitiram a observação do empenho e motivação dos alunos na elaboração dos trabalhos de aprendizagem, transmitindo algo (quantitativo/qualitativo) sobre a satisfação dos alunos a nível da construção do conhecimento;
- na análise dos registos automáticos da plataforma Moodle: os registos automáticos que o software Moodle comportou, permitiram a obtenção de diversos dados relativos aos acessos dos alunos e a várias interacções desenvolvidas na plataforma. A título de exemplo, foram observadas as estatísticas de acesso dos alunos ao ambiente “e-portefólio na Moodle”, os acessos dos alunos às “pastas da colecção” dos colegas, entre outras;

— no recurso a um inquérito por questionário que seria preenchido pelos alunos: no final do ano lectivo, aplicamos aos alunos um questionário de opinião que nos permitiu obter informação sobre alguns aspectos relevantes relacionados com a construção da “*pasta da colecção da Moodle*”, com a construção do portefólio individual “*My Portfolio*” e com aspectos mais gerais do desenvolvimento do portefólio de Matemática na plataforma Moodle. Na validação dos questionários foi realizada com base na auscultação de peritos.

A implementação do programa de e-portefólios de Matemática junto da turma de alunos decorreu durante todo o ano lectivo e a recolha de dados concentrou-se nos primeiros períodos lectivos (1º e 2º períodos) para a fase “coleccionar” e no 2º período e final do ano lectivo para as fases “seleccionar” e “reflectir”.

Na apresentação e análise dos dados, incluiu-se e cruzou-se informação proveniente de diversas fontes e instrumentos, tais como os documentos produzidos pelos alunos (relatórios, reflexões, e outros textos), os registos automáticos fornecidos pela Moodle (estatísticas de acesso), os questionários propostos aos alunos (perspectiva dos alunos) e as informações da investigadora e professora da turma (conjunto de notas, observações, comentários e impressões diversas que evidenciaram a forma como os alunos vivenciaram a experiência).

6. Síntese dos resultados

Dadas as limitações impostas ao nível da dimensão deste texto, não era possível apresentar de forma pormenorizada os dados recolhidos, bem como a sua análise e discussão. Optamos por isso por apresentar uma síntese das principais conclusões decorrentes deste estudo, o que faremos de seguida.

A implementação de portefólios electrónicos suportados pela tecnologia Moodle a uma turma de alunos do 9º ano de escolaridade, no contexto da disciplina de Matemática, revelou-se uma experiência muito gratificante quer para os alunos, quer para a professora e investigadora do estudo.

Com efeito, foi possível organizar todo um programa de portefólios electrónicos no contexto da disciplina, permitindo mudanças efectivas de práticas pedagógicas que foram sentidas pela professora e pelos alunos, por um lado ao nível da avaliação e da aprendizagem, com a introdução sistemática do relatório escrito, da ênfase na comunicação matemática e da valorização do trabalho de grupo, promovendo mais momentos de discussão e de envolvimento dos alunos em projectos e investigações; por outro lado, ao nível da dinâmica de trabalho de sala de aula, com a presença constante da tecnologia que alargou os momentos de partilha, de comunicação e de colaboração para fora da sala de aula e promoveu o desenvolvimento de mais competências ao nível das tecnologias da informação e comunicação por parte dos alunos e da professora.

De uma forma geral, o programa de portefólios na Moodle apoiou os alunos na aprendizagem e no estudo dos conteúdos da disciplina, de uma forma mais contínua, proporcionando mais ritmo de estudo, incentivando os alunos a um estudo e trabalho mais continuado, evitando a tendência para uma limitação dos momentos de estudo dos alunos aos períodos que antecedem os testes de avaliação. A acessibilidade e

visibilidade das “*pastas da colección*” dos alunos proporcionaram a todos (alunos e professora) um melhor conhecimento sobre o que se encontravam a aprender, as suas dificuldades ou ainda novos pontos de vista e de abordagem de conteúdos. O *feedback* imediato utilizado pela professora em relação aos trabalhos que eram enviados para a “*pasta da colección*” permitiu que os alunos compreendessem o que ainda poderiam fazer ou o que ainda tinham de aprender. E por fim, favoreceu a capacidade reflexiva do aluno, possibilitando-lhe um espaço próprio de reflexão, no qual podia registar as suas motivações e as suas melhores realizações, revelando informações importantes do seu percurso como aluno. A satisfação da maioria dos alunos da turma foi notória, o que nos trouxe um grande alento para continuarmos a trabalhar em portefólios electrónicos, utilizando a tecnologia Moodle.

7. Sugestões para futuras investigações

Uma das questões que nos fomos colocando durante este estudo relacionou-se com o factor “tempo” e com o factor “novidade” associado ao desenvolvimento dos portefólios electrónicos. Consideramos por isso que uma área de desenvolvimento futuro de investigações neste domínio prende-se com a realização de estudos de carácter longitudinal, por exemplo, ao longo de todo um ciclo de escolaridade. Pensamos que um estudo deste tipo pode vir a proporcionar novos conhecimentos, mas também novos desafios a novas questões de investigação.

Um outro aspecto sobre o qual entendemos que seria importante desenvolver investigação prende-se com a utilização dos portefólios digitais como forma alternativa de ensino, aprendizagem e avaliação de alunos com dificuldades ao nível da aprendizagem da Matemática, particularmente aqueles alunos que, sendo muitas vezes indicados para “aulas de apoio”, apenas encontram nestas uma repetição do mesmo tipo de estratégias de ensino-aprendizagem que não conseguiram promover o seu sucesso escolar, nas aulas regulares da disciplina.

Uma questão que foi surgindo na nossa mente, na sequência até de algumas reflexões e dos trabalhos dos alunos, foi a possibilidade de se desenvolverem portefólios inter ou trans-disciplinares. Pensamos também que seria interessante desenvolver estudos centrados nas perspectivas e expectativas dos professores no que concerne ao papel que os portefólios poderão desempenhar enquanto formas alternativas e/ou complementares enquanto estratégias

Bibliografia

- ABRANTES, Paulo; LEAL, Leonor Cunha; TEIXEIRA, Paula & VELOSO, Eduardo; (1997). *Mat789, Inovação Curricular em Matemática*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- BARRETT, Helen C.; (2005). *The Research on Portfolios in Education*. <http://electronicportfolios.org/ALI/research.html> (Consultado em 13/11/2006)

- DEPARTAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA; (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico, Competências Essenciais*. <http://www.dgidc.min-edu.pt/public/cnebindex.asp> (Consultado em 15/09/2006)
- GABINETE DE AVALIAÇÃO EDUCACIONAL; (2004). *Resultados do Estudo Internacional Pisa 2003*. Ministério da Educação.
http://www.gave.minedu.pt/np3content/?newsId=33&fileName=literacia_matematica_pisa2003.pdf
(Consultado em 15/03/2007)
- LEAL, Leonor Cunha & ABRANTES, Paulo; (1991). Avaliação da aprendizagem/Avaliação na aprendizagem. In *Avaliação: uma questão a enfrentar*, Actas do seminário sobre avaliação, Lisboa: APM (pp. 69-81)
- LOVE, Douglas; MCKEAN, Gerry & GATHERCOAL, Paul; (2004). Portfolios to Webfolios and Beyond: Levels of Maturation. *Educause Quarterly*; vol. 27, nº2, pp. 24-37.
<http://www.educause.edu/ir/library/pdf/EQM0423.pdf> (Consultado em 15/09/2006).
- MARSHALL, Catherine & ROSSMAN, Gretchen B.; (1995). *Designing Qualitative Research*. Sage Publications, Thousand Oaks, London, New Delhi, printed in the United States, Second Edition, p. 178
- MERRIAN, Sharan B.; (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers (primeira edição em 1988).
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS; (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional. (obra original em inglês, publicada em 1989)
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS; (1994). *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional. (obra original em inglês, publicada em 1991)
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS; (1999). *Normas para a avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional. (obra original em inglês, publicada em 1995)
- PONTE, João Pedro; BOAVIDA, Ana Maria; GRAÇA, Margarida, & ABRANTES, Paulo; (1997). *Didática da Matemática*. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, Ministério da Educação.
- PONTE, João Pedro; (2003). O ensino da Matemática em Portugal: Uma prioridade educativa? In *O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*, Lisboa: Conselho Nacional de Educação (pp. 21-56)
- SANTOS, Leonor; (2004). O ensino e a aprendizagem da matemática em Portugal: Um olhar através da avaliação. Actas del octavo simposio de la sociedad española de investigación en educación matemática (S.E.I.E.M.), Coruña: Universidade da Coruña. (pp. 127-151)
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/Espanha2004.pdf> (Consultado em 31/11/2006)
- SCALLON, Gérard ; (2003). *Le Portfolio ou Dossier D'apprentissage. Guide Abrégé*.
http://www.fse.ulaval.ca/Gerard.Scallon/valise_BEP/portfolioguide.pdf (Consultado em 10/03/2006)
- TOSH, David & WERDMULLER, Ben; (2004a). *ePortfolios and weblogs: one vision for ePortfolio development*. http://eduspaces.net/dtosh/files/7371/16864/ePortfolio_Weblog.pdf (Consultado em 10/11/2006)
- TOSH, David & WERDMULLER, Ben; (2004b). *Creation of a learning landscape: weblogging and social networking in the context of e-portfolios*.
http://eduspaces.net/dtosh/files/7371/16865/Learning_landscape.pdf (Consultado em 10/11/2006)
- YIN, Robert K.; (2005). *Estudo de caso: planeamento e métodos*. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman. (obra originalmente publicada em inglês sob o título, Case study research: design and methods, 1989).