

Laboratório Aberto de Educação em Ciências e Jardim da Ciência –atividades desenvolvidas e sugestões para o futuro

Ana Cristina Torres

Universidade de Aveiro – Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores
atorres@ua.pt

Sofia Nogueira

Universidade de Aveiro – Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores
snogueira@ua.pt

Resumo

O *Laboratório Aberto de Educação em Ciências (LEduC)* é uma estrutura do *Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores* da Universidade de Aveiro com uma equipa de docentes e investigadores que, entre outras finalidades, procura desenvolver estratégias e recursos didáticos para o ensino e aprendizagem das ciências experimentais nos primeiros anos de escolaridade. Uma das suas linhas de investigação deu origem ao desenvolvimento do projeto *Jardim da Ciência (JC)* através da dinamização de um espaço de educação não formal situado no Departamento de Educação da Universidade de Aveiro e destinado, sobretudo, a crianças nos primeiros anos de escolaridade. No ano de 2012, duas bolseiras técnicas de investigação integraram a equipa do LEduC e do JC, uma no âmbito do Projeto Estratégico do CIDTFF, outra no âmbito do projeto “Potenciar o Jardim da Ciência”. Neste texto, as bolseiras procuram efetuar um balanço das atividades desenvolvidas nestas duas unidades do CIDTFF, especificando algumas atividades previstas e concretizadas no âmbito dos seus planos de trabalho. Este balanço serve de mote para se apresentarem sugestões para trabalhos futuros que possam ir de encontro às finalidades propostas para as atividades de investigação, educação e formação quer do LEduC quer do JC.

Palavras-chave: educação em ciências nos primeiros anos de escolaridade; recursos didáticos; educação não formal; formação de professores.

Abstract

The Open Laboratory of Science Education (LEduC) is an unit of the Research Centre "Didactics and Technology in Education of Trainers" of the University of Aveiro with a team of teachers and researchers that, among other purposes, seeks to develop strategies and materials to teach and learn sciences in the first years of school. One of its research lines led to the development of the project *Science Garden* ("Jardim da Ciência" – JC) that includes the promotion of activities with kindergarten and primary school children in a non-formal education space in the Department of Education of the University of Aveiro. In the year of 2012, two research technicians integrated the teams of LEduC and JC, one with a grant under the Strategic Project of the research centre (CIDTFF), the other with a grant to work in the project "Potentiate the Science Garden". In this paper, the two research technicians seek to report and discuss the activities developed in these two units of the research centre CIDTFF, specifying some activities planned and implemented as part of their work plans. This discussion serves as a motto to make some suggestions for future work that may meet the objectives proposed for the activities of research, education and training of both LEduC and JC.

Keywords: science education in the first years of school; teaching materials; non formal education; teacher education.

Résumé

Le Laboratoire Ouvert d'Éducation en Sciences (LEduC) est une structure du Centre d'Investigation Didactique et Technologie pour la Formation de Formateurs de l'Université d'Aveiro, dont l'équipe de recherche, composée d'enseignants-chercheurs et de chercheurs, vise, entre autres, à développer des stratégies et des ressources didactiques pour l'enseignement et l'apprentissage des Sciences pendant les premières années de scolarité. Un de ses thèmes de recherche a donné lieu au développement du projet Jardin de la Science (JC) qui se caractérise par la dynamisation d'un espace d'éducation non formelle, cédé par le Département d'Éducation de l'Université d'Aveiro et destiné principalement aux enfants pendant les premières années de scolarité. En 2012, deux techniciennes de recherche, bénéficiaires de deux bourses de recherche (l'une attribuée dans le cadre du Projet Stratégique du CIDTFF et l'autre attribuée dans le cadre du projet "Potenciar o Jardim da Ciência"), ont aidé à la réalisation des activités du LEduC et du JC. Dans ce texte, les deux techniciennes cherchent à faire une évaluation des activités développées dans ces deux infrastructures du CIDTFF, en spécifiant quelques tâches

prévus et concrétisées en vertu des plans de travail établis par leurs bourses. Ce bilan servira ensuite de point de départ pour proposer des suggestions concernant des futurs travaux qui puissent rencontrer les fins proposées pour les activités de recherche, d'éducation et de formation du LEduC et du JC.

Mots-clé: Éducation en Sciences pendant les premières années de scolarité; ressources didactiques; éducation non formelle; formation d'enseignants.

Introdução

O *Laboratório Aberto de Educação em Ciências (LEduC)* é uma estrutura do *Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF)* da Universidade de Aveiro, sediada no Departamento de Educação, com uma equipa de docentes e investigadores que, entre outras finalidades, procura desenvolver estratégias e recursos didáticos para o ensino e aprendizagem das ciências experimentais nos primeiros anos de escolaridade (principalmente, do jardim de infância ao 2.º ciclo do ensino básico). Desde a sua origem, o LEduC tem vindo a desempenhar um papel relevante na promoção e no desenvolvimento de atividades de educação formal e não formal de ciências destinadas a crianças a frequentar os primeiros anos de escolaridade, bem como na formação inicial e continuada de educadores de infância e professores do Ensino Básico, tendo como meta a promoção da literacia científica. Muitos dos recursos didáticos para a educação em ciências nos primeiros anos de escolaridade disponíveis neste laboratório têm sido desenvolvidos por investigadores e por alunos em formação inicial e pós-graduada. Sendo este um laboratório que auspicia articulação, formação, investigação e inovação, os seus membros têm procurado seguir as principais linhas de investigação em educação em ciências recomendadas na literatura da especialidade, encabeçadas pela finalidade de promover a literacia científica em todos os cidadãos, capacitando-os para a compreensão das interrelações Ciência-Tecnologia-Sociedade e para a mobilização de conhecimento científico e tecnológico em tomadas de decisão do dia a dia (Aikenhead, 2009; DeBoer, 2000).

Destacam-se as linhas de investigação que têm crescido como resposta ao apelo de referências internacionais como a *Agenda 21* (UNDESA, 1992), a *Carta da Terra* e a *Declaração do Milénio das Nações Unidas* (ONU, 2000) e, ainda, a proclamação de 2005-2014 como "Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável", por parte da UNESCO, reclamando a urgência de «integrar princípios, valores e

práticas de desenvolvimento sustentável em todos os aspetos da educação e aprendizagem, de modo a analisar problemas sociais, económicos, culturais e ambientais que enfrentamos no século XXI» (UNESCO, 1995-2011). Por conseguinte, alguns projetos dinamizados por investigadores do LEduC, que envolvem o desenvolvimento de estratégias e recursos didáticos inovadores, estabeleceram a promoção da educação para o desenvolvimento sustentável desde os primeiros anos de escolaridade como finalidade. Para tal, têm sido abordadas problemáticas que envolvem o conhecimento e a gestão eficiente de recursos naturais como a água, as florestas, as rochas, os combustíveis fósseis, e a utilização eficiente da eletricidade. Tais enfoques têm vindo a ser concretizados através de atividades que procuram fomentar a mobilização de capacidades e atitudes em consonância com o exercício de uma cidadania para um futuro sustentável.

Outra linha de investigação do LEduC tem sido a promoção da educação não formal em ciências, concretamente, fomentando a sua articulação com o ensino formal. Nesse sentido, iniciou em 2004, o projeto “O Jardim da Ciência – para uma cultura científica nos primeiros anos de escolaridade” que culminou, em 2006, na abertura do *Jardim da Ciência*, um espaço de educação não formal de ciências, ao ar livre, destinado a crianças dos primeiros anos de escolaridade, sediado no Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

O *Jardim da Ciência* (JC) visa promover a literacia científica desde os primeiros anos de idade através da exploração de módulos e desafios sobre temáticas diversificadas que despertem gosto, curiosidade, questionamento e envolvimento dos visitantes. No seio de uma instituição de formação de professores, é também um espaço de formação inicial e continuada de educadores de infância e professores do Ensino Básico, em particular no que respeita à área da didática das ciências. Tendo por base estas características, constitui-se, também, como um contexto peculiar de investigação na área da educação em ciências, com incidência na promoção da integração entre ambientes de educação formal e não formal de ciências. Desta forma, o JC tem privilegiado a integração das vertentes (i) educação e divulgação científica e tecnológica, (ii) formação inicial e continuada de educadores e professores, e (iii) investigação em educação em ciências.

No que se refere à vertente da educação e divulgação científica e tecnológica, o JC registou cerca de 4000 visitantes desde dezembro de 2006 (data de abertura ao público) até dezembro de 2012. A maioria dos visitantes tem entre 4 e 12 anos de idade, é oriunda do norte ou do centro do país, e desloca-se no âmbito de visitas de

estudo. Desde a sua abertura, o JC tem participado em atividades de divulgação científica dinamizadas pela Universidade, tais como a Semana Aberta da Ciência e Tecnologia, que ocorre, anualmente, em novembro, e a Academia de Verão Júnior, que ocorre anualmente em julho. Dois dos objetivos mais imediatos da ação do JC são o de aumentar quer a sua área geográfica de influência, quer o número de visitantes. Tal tem sido conseguido através de divulgação pela participação em eventos científicos, pelo *website* oficial (<http://www.ua.pt/jardimdaciencia/>), e pelas edições da iniciativa *jardim.com/professores*.

No que respeita à vertente da formação inicial, pós-graduada e continuada, o JC privilegia de localização e integração num centro de formação de professores dos primeiros anos de escolaridade (do Pré-Escolar ao 2.º CEB). No JC, os alunos da formação inicial exploram os módulos interativos com enfoque nos conceitos e princípios de ciências que lhes estão subjacentes e na didática dos mesmos, no âmbito de unidades curriculares, e são convidados a orientar visitantes, no âmbito de visitas de grupos escolares. No que se refere à formação pós-graduada, professores desenvolveram recursos didáticos que articulam este espaço com a sala de aula de crianças do ensino básico, no âmbito de visitas de estudo. Enquadrada na formação continuada, encontra-se a iniciativa *jardim.com/professores*, dirigida a educadores e a professores dos primeiros anos de escolaridade, a qual consiste numa sessão de exploração do JC, orientada para a preparação de visitas de estudo, visando a promoção da integração entre atividades implementadas neste espaço e em sala de aula. Participantes nesta iniciativa têm realçado a sua importância, pelos conteúdos da formação, pela possibilidade de realizar uma visita prévia ao local, antes da visita, e pelo acesso a recursos didáticos que possibilitam a articulação entre o JC e a sala de aula. No respeitante à formação continuada, preveem-se novas edições da iniciativa *jardim.com/professores*, com o intuito de potenciar o aumento do número de interessados em acompanhar os seus alunos ao *Jardim da Ciência*.

A vertente de investigação em educação em ciências tem vindo a incluir o desenvolvimento de projetos de investigação (por ex., Costa, 2007; Gonçalves, 2009; Nogueira, Tenreiro-Vieira, & Cabrita, 2009; Torres, 2012), os quais envolveram o desenvolvimento de recursos didáticos destinados a articular atividades no JC com atividades em salas de aula de crianças do Pré-Escolar ao 2.º CEB. As investigações de Costa (2007) e Gonçalves (2009) culminaram em Guiões Didáticos para Professores de apoio à planificação de atividades para antes, durante e após uma visita de estudo ao *Jardim da Ciência*. Estes guiões foram adaptados

para integrarem a coleção "Explorando o Jardim da Ciência", composta por 3 Guiões Didáticos para Professores, cada um focado num circuito temático do JC: Água (Vieira, Tenreiro-Vieira, Almeida & Costa, 2011); Luz (Vieira, Pereira & Costa, 2011); Forças e Movimento (Vieira, Sá & Gonçalves, 2011). Os professores que implementaram estes guiões, evidenciaram resultados promissores no que respeita ao desenvolvimento de aprendizagens das crianças visitantes, quer ao nível de conhecimentos e capacidades científicas, quer ao nível de atitudes favoráveis à ciência e à sua aprendizagem. Está previsto o aumento da coleção em breve, com base em investigação desenvolvida (Torres, 2012), com a abordagem da temática "Eficiência energética" através da exploração do módulo "Circuitos de Água".

Durante o ano de 2012, duas técnicas de investigação apoiaram atividades do LEduC e do JC, uma com bolsa atribuída no âmbito do Projeto Estratégico do CIDTFF, outra no do projeto "Potenciar o Jardim da Ciência". Os trabalhos desenvolvidos pela bolseira do LEduC foram coordenados pelo Prof. Doutor Rui M. Vieira, responsável pelo LEduC, enquanto os da bolseira do JC o foram pela Prof.^a Doutora Ana V. Rodrigues, gestora científica deste espaço. A coordenação destes dois trabalhos foi feita em estreita relação com a Coordenação do CIDTFF.

Neste texto, as bolseiras procuram efetuar um balanço das atividades desenvolvidas nestas duas infraestruturas do CIDTFF, com especificação de algumas tarefas previstas e concretizadas no âmbito dos planos das suas bolsas. Em seguida, este balanço serve de mote para se apresentarem sugestões para trabalhos futuros que possam ir de encontro às finalidades propostas para as atividades de investigação, educação e formação quer do LEduC quer do JC.

Atividades desenvolvidas no Laboratório Aberto de Educação em Ciências

Nas atividades desenvolvidas no LEduC procurou-se respeitar um plano de trabalhos definido pela coordenação deste laboratório, previamente ao início da bolsa de técnico de investigação, e que previa que a bolseira teria a seu cargo:

- 1 - Apoio na realização de reuniões, seminários e encontros científicos;
- 2 - Compilação e *design* dos recursos e kits didáticos e possíveis publicações decorrentes da investigação realizada pelos membros do LEduC;
- 3 - Apoio na gestão do sistema informático de requisição dos recursos do LEduC;
- 4 - Criação de um regulamento e de um guia de procedimentos para a requisição de recursos e sua eficiente gestão;
- 5 - Apoio e acompanhamento das visitas ao JC, promovendo uma maior adequação

da exploração dos recursos didáticos e potenciando as aprendizagens pretendidas nos destinatários destes espaços;

- 6 - Colaborar e participar na elaboração de panfletos e outras formas de divulgação do LEduC e do JC e sua divulgação junto de agrupamentos de escolas (Aveiro e concelhos mais próximos);
- 7 - Organização e divulgação de sessões de formação/sensibilização de professores do 1º e do 2º CEB e de Educadores de Infância, nomeadamente cooperantes de Prática Pedagógica Supervisionada;
- 8 - Criação e coordenação da validação de instrumentos de avaliação das atividades realizadas no LEduC, no quadro da investigação realizada;
- 9 - Participação/apoio a projetos que envolvam o JC.

Daqui se depreende que as atividades a desenvolver pressuponham um trabalho de estreita articulação com o JC e com o Secretariado do CIDTFF. Nesse sentido, nesta secção, apresenta-se as atividades respeitantes a todos os pontos exceto os pontos 5 e 9 que, por envolverem atividades relacionadas com o JC, são apresentadas em secção posterior.

Para cumprir o primeiro ponto do plano de trabalhos, solicitou-se à Promethean, a dinamização de uma sessão de formação sobre a utilização de quadros interativos, procurando dar resposta a uma necessidade manifestada pelos docentes que utilizam as instalações do LEduC para aulas, uma vez que uma das suas salas possui um quadro interativo. No âmbito deste ponto, foram também organizados encontros de bolsiros da área da educação em ciências no intuito de preparar defesas de trabalhos de tese.

Para cumprir o segundo ponto do plano de trabalhos, a bolseira procedeu à divulgação de projetos e recursos didáticos desenvolvidos no âmbito das atividades de investigadores do LEduC através de uma comunicação no I Congresso Internacional “Geociências na CPLP” (Coimbra), da qual decorreu uma publicação em atas. Neste ponto, foi também desenvolvido um trabalho sistemático de compilação de todos os kits didáticos da área das ciências elaborados por alunos em cursos de licenciatura, mestrado e doutoramento, que estão disponíveis nas instalações do CIDTFF. Este levantamento incluiu a elaboração de um inventário com especificação dos títulos, autores, docentes responsáveis, temáticas abordadas, contextos em que foram desenvolvidos, recursos materiais constituintes, documentos associados e estado atual de conservação. Decorrente deste trabalho, está-se ainda a realizar um estudo de sistematização e balanço da produção de recursos didáticos na área da educação em ciências onde

participaram membros da equipa do LEduC, com a finalidade de sistematizar as linhas didáticas seguidas e as temáticas abordadas e fornecer sugestões para trabalhos futuros neste âmbito. Espera-se que este estudo resulte num artigo a submeter a uma revista científica com *referee* de língua portuguesa. Um trabalho que foi realizado, de cariz mais técnico, foi o de receção e inventariação de novos recursos e equipamentos adquiridos para os laboratórios de didática das ciências em novembro de 2011, bem como facilitação de informação sobre os mesmos aos membros do LEduC. Os inventários existentes foram atualizados, aos quais se adicionou maior pormenor, de modo a facilitar também a identificação de recursos por temáticas e tipologia de equipamento. Durante o ano letivo, foram também sendo compiladas as necessidades diagnosticadas de recursos a serem utilizados em aulas das unidades curriculares da Didática das Ciências e pelos alunos da prática pedagógica supervisionada que abordam temáticas de educação em ciências. Dessa compilação resultou o desencadeamento de novo processo de aquisição de recursos para o LEduC, com base nas necessidades de recursos diagnosticadas, que depois de rececionados foram registados em inventário atualizado.

No âmbito do cumprimento do ponto três do plano de trabalhos, a bolseira deu apoio à facilitação do empréstimo de recursos para a educação em ciências a alunos da prática pedagógica supervisionada e a professores que procuraram o apoio do LEduC para desenvolver projetos específicos. Por exemplo, foi dado apoio à dinamização da 2ª fase do projeto “Ser mais cientista” do Agrupamento de Escolas do Búzio (Vale de Cambra), a pedido de professoras dinamizadoras do projeto, o qual consistiu na dinamização de *ateliês* no âmbito do Ensino Experimental das Ciências.

Das tarefas previstas para cumprimento do ponto quatro, levou-se a cabo a elaboração de um regulamento de gestão das instalações, equipamentos e recursos do LEduC. Este documento destina-se a orientar procedimentos de acesso, ocupação e funcionamento das instalações, bem como procedimentos de acesso, requisição, organização e manutenção de equipamentos e recursos. Além disso, elaborou-se alguma sinalética de segurança para colocar nos laboratórios de aulas práticas do LEduC (salas 1.58 e 2.60 do Departamento de Educação).

Para cumprir o sexto ponto do plano de trabalhos, começou por ser realizada uma compilação de informação sobre os investigadores membros do LEduC, seus projetos e principal produção científica. Isto permitiu a atualização do sítio da Internet do LEduC e, mais tarde, a sua atualização de acordo com normas

de uniformização dos sítios da Internet de todos os laboratórios de investigação do CIDTFF. Complementarmente, abriu-se e procedeu-se à dinamização de uma página no Facebook, onde se procurou divulgar regularmente eventos e atividades, publicações recentes e concursos ou possibilidades de financiamento com interesse para os membros do LEduC. Outra forma de divulgação, em estreita articulação com o Secretariado do CIDTFF, foi a compilação de informação dos membros do LEduC para publicação na *newsletter* do CIDTFF. A bolseira participou, em maio, na mostra do CIDTFF, no *II Fórum de Investigação em Ciências e Políticas da Educação* (Porto) com produção didática, produção científica e panfletos do LEduC e do JC. Neste Fórum, procedeu, também, à divulgação de projetos e outras atividades desenvolvidas por investigadores do LEduC através de comunicação oral no painel *"A estruturação dos centros de investigação: a experiência dos laboratórios e observatórios"*. Em junho, a bolseira participou no *Research Day* com um poster sobre o courseware *"energiza.te – recursos e eficiência energética"*, e também com recursos e publicações produzidas por membros do LEduC numa mostra do CIDTFF.

No âmbito do cumprimento do ponto sete do plano de trabalhos, foi realizado um seminário sobre *"A importância da Educação em Ciências no 1º Ciclo"* no Agrupamento de Escolas do Búzio a convite de professores da escola dinamizadoras do projeto *"Ser mais Cientista"*.

Além disso, a bolseira desenvolveu outras atividades não previstas no plano de trabalhos, mas com inserção nos objetivos do LEduC/CIDTFF, das quais se destacam a assistência na coordenação da semana de atividades da Academia de Verão Júnior – programa c1 *"A Terra: hoje e amanhã"*, da responsabilidade do Departamento de Educação, o qual decorreu em julho de 2012.

Atividades desenvolvidas no Jardim da Ciência

A bolseira do JC dinamizou atividades previstas no seu plano de trabalho, outras imprevistas, e ainda, de apoio ao CIDTFF, as quais se explicitam a seguir.

Durante 2012, a bolseira geriu as marcações de 37 visitas ao JC, as quais totalizaram 742 visitantes, entre as quais, 603 crianças. Esta gestão foi efetuada ora, diretamente, com os responsáveis de visita, ora em coordenação com os Serviços de Relações Externas da UA. No âmbito da personalização de visitas, foram sendo criadas propostas, algumas inspiradas na coleção de Guiões Didáticos para Professores, denominada *"Explorando o Jardim da Ciência"*. Oito responsáveis por visitas realizaram visita prévia ao JC orientada pela bolseira. Para apoiar as visitas ao JC, a

bolseira constituiu e geriu uma bolsa de voluntários, composta por alguns alunos da Licenciatura em Educação Básica da UA. Estes frequentaram uma sessão focada em visitas ao JC que incidiu em: procedimentos de marcação de visita; regras de segurança na exploração de módulos; procedimentos de organização dos alunos no JC; conhecimentos acerca de potencialidades de exploração científica e didática de cada módulo, atendendo ao currículo do Pré-Escolar e do 1.º e 2.º CEB. De destacar que algumas visitas ao JC aconteceram no âmbito de unidades curriculares da Licenciatura em Educação Básica. Em menor número, a bolseira orientou visitas de alunos do 3.º CEB e Secundário, de alunos da Licenciatura em Educação Básica da UA no âmbito de unidades curriculares, de alunos e investigadores de outras instituições do Ensino Superior, nacionais e internacionais, de docentes do Pré-Escolar e do 1.º e 2.º CEB a propósito da iniciativa *jardim.com/professores* e de visitas prévias destes ao JC.

Durante o período em que a bolseira exerceu funções em 2011, os professores e educadores de infância responsáveis por visitas ao JC foram mostrando interesse na preparação das mesmas e na articulação de atividades de exploração do JC, implementadas neste espaço e em sala de aula. Por esse motivo, criou-se a iniciativa *jardim.com/professores*, a qual consiste numa sessão de preparação de visitas de estudo ao JC. Em cada edição são explicitadas a finalidade, as vertentes e a oferta educativa do JC, e como efetuar as marcações, destacando-se a possibilidade de personalização das visitas, assim como, a apresentação da coleção “Explorando o Jardim da Ciência”. Inclui ainda, uma visita ao JC para conhecer as potencialidades e limitações de exploração de cada módulo. A cada participante, têm sido oferecidos Guiões Didáticos para Professores da coleção “Explorando o Jardim da Ciência” com atividades para antes, durante e após a visita.

A bolseira procurou divulgar o JC por diversos meios. Foi coautora, em conjunto com Rui M. Vieira, Ana V. Rodrigues, e Ana Cristina Torres, e apresentadora de uma comunicação intitulada “Explorando o Jardim da Ciência: atividades com orientação CTS de articulação com a sala de aula” apresentada no Seminário VII Seminário Ibérico/III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências “Ciências, Tecnologia e Sociedade no futuro do ensino das ciências” que teve lugar em Madrid, de 28 a 30 de setembro de 2012 (Nogueira, Rodrigues, Torres, e Vieira, 2012). Algumas iniciativas do JC foram, também, divulgadas através da *newsletter* do CIDTFF, e de panfletos promocionais do JC e de suas iniciativas enviados para sedes de agrupamento de escolas do Pré-Escolar e 1.º e 2.º CEB, e distribuídos em congressos internacionais. O sítio da Internet do JC, outro veículo de divulgação,

teve também os seus conteúdos atualizados com incidência na reformulação de menus e de textos associados, e na atualização de informações (das quais se salienta a divulgação de iniciativas do JC), suportadas por texto, fotografias, e vídeo.

Com o intuito de, doravante, angariar receitas que ajudem a suportar as despesas associadas ao JC, foi desenvolvido um relatório de apoio à proposta de uma bilheteira para as visitas ao JC, aguardando-se a apreciação da Reitoria da Universidade de Aveiro.

Zelar pelo bom funcionamento do JC implicou cuidados de limpeza e de manutenção de módulos e de espaços. A propósito, geriu equipas de limpeza com o apoio do secretariado do Departamento de Educação, e empresas prestadoras de serviços de manutenção de módulos. O “aquário da nossa Costa” exigiu da bolseira i) a lavagem bimensal dos vidros, ii) a gestão da captura de espécies com o apoio de funcionários do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, iii) a aquisição, o transporte, e o acondicionamento semestral de alimento para os seres vivos, iv) a alimentação bisemanal dos seres vivos, e, v) mensalmente, a análise e a mudança da água, a limpeza dos motores e dos tanques de apoio, e a lavagem dos filtros. Estas tarefas ocuparam, pelo menos, quatro dias por mês.

Decorrente da aquisição de dois armários e de recursos didáticos, os primeiros foram organizados por temáticas e a sua inventariação envolveu a criação de uma base de dados ilustrada.

Considerando o investimento necessário em formação na área da educação em ciências e em tecnologia para o exercício de funções no JC, a bolseira frequentou duas formações. Decorrente da instalação de quadros interativos da Promethean, no LEduC, a bolseira frequentou uma sessão de formação de quadros interativos da Promethean, em 2 de março de 2012. A título pessoal, mas ainda na área da Didática das Ciências, a bolseira frequentou a ação de formação “Courseware Sere: um recurso tecnológico desenvolvido no âmbito da Educação para o Desenvolvimento Sustentável”, acreditada pelo CCPFC sob o registo n.º CCPFC/ACC-69293/12 e organizada pela UA e pela Ludomedia.

De entre o apoio prestado ao secretariado do CIDTFF, destaca-se o efetuado no âmbito da sua *newsletter* e do “Research Day”, o que envolveu a montagem do “stand” do CIDTFF, a colocação dos posters de membros do CIDTFF, a seleção de recursos do JC de divulgação do LEduC/JC, e a criação de uma apresentação multimédia do JC e das suas iniciativas.

Atividades desenvolvidas em comum

Tendo em conta a natureza das linhas de investigação e ação que orientam o LEduC e o JC, várias atividades foram desenvolvidas em comum, as quais se apresentam em seguida.

Ambas as bolsas procederam ao acompanhamento de grupos escolares em visitas ao JC, particularmente quando estas se inseriam em iniciativas da UA, tais como a Academia de Verão Júnior (julho 2012) e a Semana Aberta da Ciência e Tecnologia (novembro 2011 e novembro 2012). Nas restantes visitas, os alunos foram, principalmente, acompanhados pela bolsira do JC com o apoio de alunas da licenciatura em Educação Básica.

As bolsas elaboraram um panfleto de divulgação das linhas e atividades de educação, formação e investigação do LEduC e do JC, incluindo informação sobre visitas ao JC e iniciativas de formação contínua promovidas pelo LEduC, a iniciar durante o ano letivo de 2012/2013. Este panfleto foi enviado, por email, para as sedes de Agrupamentos de Escolas Básicas das Direções Regionais de Educação do Norte e Centro e de escolas de ensino privado da zona de Aveiro.

A bolsira do JC organizou a iniciativa *jardim.com/professores*, uma sessão de exploração do JC orientada para a preparação de visitas de estudo. A dinamização da mesma contou com o apoio da bolsira do LEduC.

Ainda, e no âmbito de um pedido dos Serviços de Comunicação, Imagem e Relações Públicas da UAo para a ocupação de tempos livres de alunos do Ensino Secundário participantes na semana de competições do PmatE, ambas as bolsas procederam à conceção e dinamização da oficina de educação não formal "Monta, desmonta e testa mecanismos" que decorreu no LEduC em abril.

De referir ainda, que pese embora o trabalho de gestão e organização dos recursos dos laboratórios do LEduC, incluindo a facilitação da sua requisição a diversos utilizadores, ter estado a cargo da bolsira do LEduC, foi apoiado também pela bolsira do JC.

Balanço Global

Os trabalhos desenvolvidos no LEduC e no JC têm permitido uma melhor divulgação dos recursos e projetos desenvolvidos por investigadores do mesmo, quer no âmbito da formação, quer da inovação na educação em ciências nos primeiros anos de escolaridade.

No caso do LEduC, também se facilitou alguma articulação e fluidez de informação e produção científica e didática relevante, quer entre investigadores deste laboratório, quer entre os mesmos e professores do Ensino Básico e Secundário, alunos de pós-graduação e outros centros de investigação. Tal fluidez poderá ter facilitado uma melhor rentabilização dos recursos e competências dos investigadores da equipa do LEduC na promoção da educação em ciências nos primeiros anos de escolaridade.

Contudo, admite-se que o trabalho desenvolvido no último ano do LEduC teve um peso maior nos planos organizacional e de divulgação, e menor nos planos de investigação, educação e formação. Efetivamente, tendo em conta o detalhe e morosidade envolvidos nas tarefas de levantamento e inventariação de todos os recursos e kits didáticos disponíveis no LEduC, bem como a criação de dispositivos que facilitassem a sua identificação e descrição aos seus utilizadores, ficaram por concluir tarefas que seriam desenvolvidas na decorrência deste processo, a saber:

- Desenvolvimento de uma base de dados *online* onde os inventários atualizados deveriam estar disponíveis e acessíveis a utilizadores dos recursos e kits do LEduC (docentes, investigadores, alunos em prática pedagógica, entre outros);
- Reformulação do sistema informático de requisição de recursos do LEduC atual (<http://www.formfacil.com/leduc/requisiaorecursos>), procurando estabelecer a sua integração com a base de dados *online* referida no ponto anterior;
- Articulação deste sistema de requisição de recursos com o regulamento do LEduC e com os restantes sistemas de requisição de recursos do CIDTFF/DE.
- Criação e coordenação da validação de instrumentos de avaliação das atividades realizadas no LEDUC, no quadro da investigação realizada.

Pese embora estas limitações, pensa-se que o balanço do trabalho desenvolvido é positivo, pois de ora em diante, o LEduC tem melhores condições para rentabilizar os imensos recursos e publicações disponíveis na promoção de mais e melhores atividades de investigação, educação e formação para a educação em ciências nos primeiros anos.

Já, e especificamente, o trabalho desenvolvido no JC teve repercussões positivas na exploração das suas potencialidades. É disso ilustrativo, o aumento do número anual de visitantes do JC, em 2012, face aos anos anteriores, a marcação de visitas para 2013, e a ampliação dos públicos. Pensa-se que para tanto, possam ter

contribuído, os esforços envidados na divulgação do JC, junto de instituições de educação formal de crianças, localizadas no norte e no centro do país, e através da iniciativa *jardim.com/professores*, bem como na cooperação com os Serviços de Relações Externas e o CIDTFF, pelo que é de dar continuidade a estas ações. Realça-se, ainda, que a aquisição e a inventariação de recursos do JC, ampliarão a oferta educativa do JC através de oficinas temáticas.

Os desafios que se avizinham parecem residir na criação e dinamização de mais projetos e iniciativas conjuntas que envolvam vários membros do LEduC e aproximem mais o trabalho desenvolvido aos seus destinatários: educadores, professores e alunos da Licenciatura em Educação Básica. Além disso, julga-se haver condições para desenvolver atividades de investigação, educação e formação que envolvam trabalhos conjuntos do LEduC com outros laboratórios de investigação do CIDTFF. Apresentam-se, em seguida, algumas sugestões de trabalhos futuros de modo a auxiliar a concretização de tais projetos e iniciativas.

Sugestões para trabalhos futuros

Nesta secção, apresentam-se sugestões direcionadas para futuros trabalhos a desenvolver no LEduC e no JC. Pese embora o trabalho nestas duas estruturas ter necessariamente de ser desenvolvido de forma articulada, importa salientar as suas especificidades.

Como trabalho futuro no LEduC, sugere-se:

- a) Realizar um inventário e catalogação das publicações disponíveis no LEduC. No ano passado, procedeu-se à inventariação, sobretudo, de recursos materiais. Todavia, será importante também inventariar todas as publicações disponíveis, incluindo teses e guiões, e providenciar uma forma de catalogação e disponibilização deste espólio.
- b) Avançar, com a procura de apoio dos Serviços de Tecnologias de Informação e Comunicação (STIC) da UA e do Laboratório de Conteúdos Digitais (LCD) do CIDTFF, para a criação de uma base de dados *online* onde os inventários atualizados dos recursos e kits do LEduC possam ser facilmente acedidos por diversos utilizadores (docentes, investigadores, alunos em prática pedagógica, entre outros). Tal base de dados *online* poderá ser um suporte a aplicar a um futuro Centro de Recursos do DE e do CIDTFF.
- c) Reformular o sistema informático de requisição de recursos do LEduC atual (<http://www.formfacil.com/leduc/requisiaorecursos>), de forma a estabelecer a sua integração com a base de dados *online* referida no ponto anterior e a

articular com o regulamento do LEduC.

- d) Trabalhar com o Secretariado e os restantes laboratórios do CIDTFF, na adaptação do regulamento criado para o LEduC, aos recursos e especificidades dos restantes laboratórios de investigação.
- e) Trabalhar com o LAQE na elaboração de instrumentos de autoavaliação, por parte dos membros do LEduC, do trabalho de investigação, educação e formação desenvolvido, individualmente e em equipa. A implementação destes instrumentos seria útil, por um lado, para avaliar a inserção do trabalho desenvolvido nas linhas de investigação do LEduC e mesmo explorar novas linhas de investigação a aprofundar e, por outro, para identificar possibilidades de projetos e iniciativas conjuntas.
- f) Desenvolver planos de atividades para oficinas de educação não formal em ciências destinadas a alunos do Pré-Escolar ao 2º CEB, que rentabilizem os recursos e kits do LEduC e possam ser propostas através da oferta já existente do JC. A este propósito, não se pode deixar de frisar de que deve ser também elaborado o respetivo trabalho de avaliação da qualidade e impactes nas aprendizagens dos alunos que participem nestas propostas. Sugerem-se os temas:
 - 1 – As águas da nossa costa
 - 2 – Luz e Clima
 - 3 – Eletricidade e eficiência energética
 - 4 – Líquidos: conhecê-los e utilizá-los em segurança
 - 5 – Recursos Naturais
 - 6 – Forças e Movimento
 - 7 – Saúde e corpo humano
- g) Desenvolver catálogos de recursos e atividades que tenham por base os kits didáticos desenvolvidos ao longo dos anos nos seminários de investigação em Ciências da antiga licenciatura de Ensino Básico – 1ºCEB. Tais catálogos deveriam ter como temáticas: “Objetos e Materiais”, “Incêndios” e “Mobilidade sustentável e eficiência energética”. A ideia destes catálogos é servirem de base a uma proposta de registo de propriedade intelectual, por parte da UA, e de elaboração de publicações que se possam disponibilizar aos educadores e professores do Ensino Básico.
- h) Conceber, produzir, implementar e avaliar um programa de formação de educadores e professores do 1º e 2º CEB onde os recursos referidos na alínea anterior possam ser rentabilizados num quadro de promoção de ensino CTS.
- i) Procurar uma colaboração mais estreita com o LAQE, no desenvolvimento de instrumentos de avaliação da qualidade de recursos educativos para o ensino

experimental das ciências.

- j) Procurar uma colaboração mais estreita com Secretariado do CIDTFF e o LCD, no desenvolvimento de instrumentos de divulgação de recursos educativos de qualidade para o ensino das ciências, designadamente, uma plataforma *online* (com ferramentas de wiki, blog e fórum) e brochuras.
- k) Colaborar na organização, divulgação e dinamização de programas de formação de educadores e professores que se enquadrem nas linhas e finalidades do LEduC.

Como trabalho futuro no Jardim da Ciência:

Para além de todo o trabalho que já é desenvolvido, regularmente, de divulgação de iniciativas e de atividades, gestão da marcação das visitas, acompanhamento dos professores em visitas prévias, e dos visitantes, produção de recursos para as visitas, avaliação das visitas, manutenção geral dos módulos, sugere-se ainda:

- a) Coordenar o estabelecimento e divulgação de uma bilheteira, caso venha a ser aprovada pela reitoria da UA.
- b) Criar e dinamizar uma página do Facebook que estabeleça ligações com outras instituições.
- c) Reforçar a divulgação do JC e das suas iniciativas (através de *newsletter* do CIDTFF, *newsletter uaonline*, "Research Day", congressos internacionais, revista *Indagatio Didactica*, Facebook e *website*).
- d) Conceber e dinamizar uma diversidade de iniciativas com maior regularidade, envolvendo investigadores da UA, sobretudo, os do CIDTFF, e visando diferentes públicos: membros da UA, professores, investigadores, alunos da Licenciatura em Educação Básica, do Mestrado em Educação Pré-Escolar e 1.º CEB e do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º CEB, e seniores. Entre algumas das iniciativas a desenvolver, destaca-se a promoção de novas edições da iniciativa *jardim.com/professores*, com especial incidência nas interrupções letivas e a dinamização de sessões de exploração científica e didática do JC, com alunos da Licenciatura em Educação Básica e dos Mestrados em Pré-Escolar e 1.º CEB, e em Ensino do 1.º e 2.º CEB.
- e) Dinamizar mais oficinas temáticas destinadas a crianças do Pré-Escolar ao 2.º CEB com atividades de laboratório e de exploração de recursos didáticos.
- f) Desenvolver novos Guiões Didáticos para Professores para integrar na coleção "Explorando o Jardim Ciência" com base em recursos didáticos desenvolvidos no âmbito de pós-graduação.
- g) Providenciar para que os Serviços de Comunicação, Imagem e Relações Públicas (SCIRP) divulguem o JC como uma estrutura de Divulgação Científica da UA

- <https://www.ua.pt/PageText.aspx?id=459> e que estabeleçam um programa de visitas à UA que permita a um grupo de visitantes aceder ao JC e a outro(s) espaço(s) da UA, tais como, o Herbário, e a marinha Santiago da Fonte.
- h) Providenciar para o estabelecimento do JC como uma estrutura centralizada de oferta de atividades de educação não formal para os primeiros anos de escolaridade, não só exclusivamente, no âmbito das ciências experimentais (incluindo-se aqui atividades no LEduC), mas também no de tecnologias, matemática e línguas.
- i) Conceber, produzir, solicitar a acreditação, implementar e avaliar um programa de formação contínua de educadores e professores no âmbito da educação não formal em ciências, preferencialmente, envolvendo outras estruturas e investigadores da UA.
- j) Coordenar a elaboração de um estudo alargado das práticas de educadores e professores do Ensino Básico de recurso a contextos de educação não formal em ciências e de articulação destes com os de ensino formal, o qual deverá incluir a discussão de motivações envolvidas e de fatores que influenciam essas práticas.
- k) Coordenar o desenvolvimento de uma unidade curricular anual que constituísse uma oferta do DE na área da educação não formal em ciências, e que estivesse disponível a alunos de licenciatura e/ou mestrados de todos os cursos de áreas das ciências e de ensino básico da UA. Esta unidade curricular deveria implicar o desenvolvimento, por parte dos alunos, de projetos no JC que implicassem a coordenação, desenvolvimento e dinamização de iniciativas específicas no JC, incluindo o acompanhamento de visitantes. Não sendo possível a criação desta unidade curricular em tempo útil, será necessário promover e dinamizar nova bolsa de alunos voluntários da UA, nomeadamente, da licenciatura em Educação Básica e dos Mestrados em Educação Pré-Escolar e 1.º CEB e em Ensino do 1.º e 2.º CEB para apoiar visitas ao JC.

Para finalizar, será importante salvaguardar-se que muitas das propostas referidas não podem ser implementadas apenas por um técnico, mas sim por uma equipa concertada de investigadores, técnicos, docentes e alunos. Pese embora as fortes restrições orçamentais que centros de investigação como o CIDTFF enfrentam, julga-se que seria importante equacionar-se a possibilidade de substituir o cargo de técnico de investigação do JC por um gestor de projetos em educação não formal por exemplo, um bolseiro de Gestão de Ciência e Tecnologia), no qual se incluiria a responsabilidade de coordenar, não só as atividades do *Jardim da*

Ciência, mas também programas de atividades como os que têm sido oferecidos no âmbito da Academia de Verão Júnior e da Semana Aberta da Ciência e da Tecnologia. Uma vantagem desta proposta é a de libertar docentes e investigadores, com componente letiva e dedicação simultânea a projetos de investigação com importância para o desenvolvimento do CIDTFF, de responsabilidades na promoção e desenvolvimento de projetos de educação não formal e outros contactos com escolas. Outra é a possibilidade de aumentar o número de escolas e de outras entidades colaboradoras com o CIDTFF, e consequentemente, o de projetos conjuntos desenvolvidos com as mesmas. Em suma, esta solução poderia vir a facilitar, quer a ampliação da dinâmica e do potencial do JC e de outras atividades de educação não formal no qual o CIDTFF e o DE se têm envolvido, quer o alargamento do número de projetos no qual o CIDTFF se poderia envolver e o aumento da produção científica.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Prof. Doutor Rui Vieira e à Prof.^a Doutora Ana Rodrigues, a oportunidade de desenvolverem os trabalhos descritos e as orientações e aprendizagens que proporcionaram.

Referências bibliográficas

- Aikenhead, G. S. (2009). *Educação Científica para todos*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- Costa, A. S. G. (2007). *Pensamento Crítico: Articulação entre Educação Não-formal e Formal em Ciências*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Gonçalves, N. M. S. (2009). *Recursos didáticos de cariz CTS para a Educação não-formal em Ciências*. Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Nogueira, S., Rodrigues, A. V., Torres, A. C., & Vieira, R. M. (2012). Explorando o Jardim da Ciência: atividades com orientação CTS de articulação com a sala de aula. Comunicação apresentada no VII Seminário Ibérico/III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências "Ciência, Tecnologia e Sociedade no futuro do ensino das ciências", IES San Isidro, Madrid. <http://www.oei.es/>

[seminariooctsm/ PDF automatico/F21textocompleto.pdf](#).

- Nogueira, S., Tenreiro-Vieira, C. & Cabrita, I. (2009). Proposta didática no Jardim da Ciência e na sala de aula – conexões entre ciências e matemática através da resolução de problemas. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 1798-1801.
- ONU (2000). Declaração do Milénio das Nações Unidas. Disponível em <http://www.objetivo2015.org/pdf/DeclaracaodoMilenio.pdf>. (acedido a 7 de fevereiro de 2012).
- UNDESA (1992). Agenda 21. Programa de acción de las Naciones Unidas de Río. Disponível em http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/index.shtml (acedido a 7 de fevereiro de 2012).
- UNESCO (1995-2011). UNESCO – Education – Education for Sustainable Development – Mission. Disponível em <http://www.unesco.org/new/en/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/mission/> (acedido a 7 de fevereiro de 2012).
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., Almeida, M. & Costa, L. (2011). *Explorando o Jardim da Ciência – Água, Guião Didático para Professores*. Aveiro: Universidade de Aveiro, CIDTFF. ISBN: 978-972-789-339-3.
- Vieira, R. M., Pereira, S. & Costa, A. S. (2011). *Explorando o Jardim da Ciência – Luz, Guião Didático para Professores*. Aveiro: Universidade de Aveiro, CIDTFF. ISBN: 978-972-789-340-9.
- Vieira, R. M., Sá, P. & Gonçalves, N. (2011). *Explorando o Jardim da Ciência – Forças e Movimento, Guião Didático para Professores*. Aveiro: Universidade de Aveiro, CIDTFF. ISBN: 978-972-789-338-6.
- Torres, A. C. (2012). *Desenvolvimento de courseware com orientação CTS para o Ensino Básico*. Tese de Doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.