

O PROJECTO “LISBOA ILUMINADA”: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM INTEGRADA NA ÁREA DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Elisabete Pires da Cruz
ecruz@fpce.ul.pt

Olga Margarida Reis
olga_reis@sapo.pt

Rute Ferreira
ruthferreira@sapo.pt

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação,
Universidade de Lisboa

Resumo

O Projecto “Lisboa Iluminada”, dirigido a uma turma do 4.º ano de escolaridade, visou promover o interesse e a compreensão pelos princípios fundamentais da Ciência e da Tecnologia, e baseou-se na implementação de um programa desenhado à luz de algumas actividades propostas no “Early Technical Education”. Contemplando as necessidades de aprendizagem diagnosticadas na turma visada, bem como os princípios, as competências e propostas metodológicas integradas no Currículo Nacional do ensino básico, desenvolveu-se o referido Projecto orientado para a promoção da liberdade emocional, da curiosidade, da autoconfiança, da significatividade, do envolvimento, da intencionalidade e da coerência da aprendizagem. No quadro dos pressupostos e finalidades evocados, e procurando oferecer algumas sugestões de trabalho e de reflexão que concorram para o desenvolvimento da Educação Tecnológica no ensino básico, apresentamos neste artigo a metodologia de trabalho adoptada e um conjunto de princípios orientadores, resultantes da avaliação do impacto deste Projecto na aprendizagem dos alunos envolvidos, que compreendem três vertentes fundamentais para a criação de novas oportunidades e experiências de ensino e de aprendizagem, nomeadamente: discussão, colaboração e mediação.

INTRODUÇÃO

A Escola e a Sociedade sofreram alterações profundas nos últimos anos. De um modo geral, espera-se que a Educação proporcione mecanismos e ferramentas eficazes para que os alunos se adaptem ao longo do tempo a uma sociedade em mudança que exige um processo de aprendizagem constante ao longo da vida. No entanto, investigações recentes revelam que, embora sejam adoptados diferentes modelos de ensino e de aprendizagem, o ensino tem-se caracterizado por se centrar na transmissão de conhecimentos, esquecendo, entre outros aspectos, a relação do aluno como interveniente e receptor do meio que o rodeia, tornando-o portador de uma “ferramenta” que lhe permita ler a realidade marcada pelo desenvolvimento científico e tecnológico e que lhe permita, simultaneamente, participar na compreensão e na transformação da Sociedade (Moreira, 2004).

Neste quadro, torna-se cada vez mais importante desenvolver desde cedo competências relacionadas com o “utilizador individual” – que utiliza a tecnologia no seu dia-a-dia,

“utilizador profissional” – que utiliza e manipula a tecnologia em prol da sua actividade profissional, e o “utilizador social” – que toma decisões agindo socialmente como um cidadão participativo e crítico perante interações tecnologia/sociedade (ME/DEB, 2001). O reconhecimento da importância do desenvolvimento destas competências implica, por um lado, a construção de um sentido de pertença e de participação em sociedade, e, por outro, uma noção de autonomia que implica uma postura reflexiva de todos os intervenientes no processo educativo (Patrocínio, 2002). Esta visão inovadora de aprendizagem remete-nos para uma abordagem situacional, onde se tem em conta a totalidade da situação envolvente, e se desenham situações de aprendizagem a partir do seu estágio de desenvolvimento real. Pretende-se, no fundo, que a criança veja e interprete o mundo construindo o conhecimento através das suas competências cognitivas, isto enquanto o professor facilita o seu processo de aprendizagem, facultando-lhe os utensílios necessários - as actividades que têm lugar na escola. A Educação Tecnológica, surge portanto, nesta linha, como um pilar importante, que tem como base a sensibilização para fenómenos científicos e técnicos, fornecendo oportunidades para desenvolver e apoiar o interesse das crianças e a sua compreensão de princípios básicos nesta matéria, promovendo experiências de aprendizagem capazes de integrar saberes comuns a outras áreas curriculares e desencadear, simultaneamente, novas situações para as quais os alunos mobilizam, transferem e aplicam os conhecimentos adquiridos gradualmente. Nesta perspectiva, ainda que vários autores afirmem que há um desequilíbrio de género na aprendizagem de questões científicas e tecnológicas (Cardana, 2005), ser tecnologicamente competente implica ser capaz de apreciar e considerar as dimensões sociais, culturais, económicas produtivas e ambientais resultantes do desenvolvimento tecnológico (ME/DEB, 2001). É precisamente neste contexto que, inspirado igualmente pelas actividades desenvolvidas no seio do *Early Technical Education*¹, surge o projecto “Lisboa Iluminada” - um projecto de intervenção educativa, desenvolvido entre Março e Maio de 2006, que envolveu uma turma do 4.º ano de escolaridade, a professora titular dessa turma e três monitoras – e que foi orientado para o desenvolvimento:

- Da *liberdade emocional*, trabalhando em pequenos grupos com elevado grau de autonomia, tornando-os responsáveis pelo seu próprio desenvolvimento;
- Da *curiosidade*, propondo actividades desafiantes, como por exemplo, a construção de circuitos eléctricos;
- Da *autoconfiança*, encorajando a utilização e o manuseamento de várias ferramentas e utensílios tecnológicos, tais como facas, alicates, baterias reais, lâmpadas e materiais de construção;

- Da *significatividade*, possibilitando às crianças a oportunidade de vivenciarem experiências de aprendizagem ricas em espontaneidade, retirando do seu ambiente os temas e as questões que se lhe colocam;
- Do *envolvimento*, encorajando todos e cada um a participar num empreendimento colectivo, levando a que os alunos se sentissem, neste caso concreto, verdadeiros construtores, arquitectos e electricistas;
- Da *intencionalidade*, privilegiando metodologias de trabalho como a resolução de problemas e o trabalho colaborativo;
- Da *coerência da aprendizagem*, promovendo conhecimento e competências que ultrapassam o âmbito técnico e tecnológico.

No sentido de orientar o nosso trabalho em termos investigativos, e atendendo ao enquadramento geral em que foi desenvolvido o projecto em apreço², considerou-se fundamental o estabelecimento de algumas questões de partida, que podem ser enunciadas do seguinte modo:

1. Qual a perspectiva dos envolvidos, nomeadamente alunos e professora titular, face às propostas e actividades desenvolvidas?
2. Existem diferenças na aprendizagem entre rapazes e raparigas envolvidos no projecto?
3. Que factores poderão constituir-se como facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem?

Em termos estruturais, o presente texto segue as orientações de normalização estabelecidas para um trabalho de natureza científica, passando, para além desta *introdução*, pela apresentação dos *objectivos* que se pretendem alcançar, pela clarificação do *método* utilizado, pela descrição dos *resultados* mais salientes, pela apresentação das principais *conclusões* a que chegámos e, por fim, pela indicação das *referências* utilizadas.

OBJECTIVOS

Tendo em conta as questões inicialmente formuladas, e apresentadas no ponto precedente, são objectivos deste trabalho, os seguintes:

1. Compreender a perspectiva dos intervenientes no projecto “Lisboa Iluminada” face às propostas e actividades desenvolvidas;
2. Perceber se existem diferenças na aprendizagem realizada entre rapazes e raparigas;
3. Identificar alguns factores que possam facilitar o processo de ensino e de aprendizagem em futuras intervenções.

MÉTODO

Procurando responder às questões estabelecidas, à luz da compreensão da situação em causa, e reconhecendo a necessidade objectiva de alternar ciclicamente entre a acção e a reflexão crítica sobre as informações e os dados produzidos antes, durante e no final do Projecto, optou-se por uma metodologia de trabalho que se aproxima das características da investigação-acção (Koshy, 2008; McNiff, 2008), privilegiando-se, neste contexto, a colaboração de todos os participantes tanto na planificação do trabalho como na avaliação dos seus resultados. Deste modo, perfilhando um “método de aproximação gradual” (Lewin, 1965 *cit. in* Silva, 1996) na elaboração do conhecimento, o presente estudo desenvolveu-se em três etapas sequenciais, designadamente: planificação, acção e investigação.

1ª Etapa: Planificação

Face à necessidade de responder a objectivos de natureza académica, em particular o de experimentar uma das actividades propostas no projecto *Early Technical Education* em contexto escolar, efectuaram-se as diligências necessárias no sentido de encontrar uma escola interessada em acolher tal proposta. Encontrada a escola e seleccionada uma turma, o projecto de intervenção foi negociado com a professora titular dessa turma, propondo-nos, desde logo, a implementação de um projecto que versasse sobre a “Electrificação da cidade de Lisboa”, pelo que daqui se justifica o título adoptado para o projecto, designadamente “Lisboa Iluminada”.

Na sua concepção, partiu-se do princípio de que a identificação e interpretação de relações entre fenómenos são tarefas a desenvolver conjuntamente pelos investigadores e pelos participantes a partir das suas próprias experiências, dos seus conhecimentos e dos significados que atribuem ao que os rodeia, pelo que a recolha de informação pertinente e que, de algum modo, nos permitisse fundamentar as opções tomadas, foi feita inicialmente a partir de:

- Documentos produzidos pela escola, nomeadamente o Projecto Educativo, o Regulamento Interno e as fichas de caracterização dos alunos;
- Documentos oficiais, em particular o *Currículo Nacional do Ensino Básico*;
- Conversas informais com a professora participante.

Neste contexto, a importância atribuída à Educação Tecnológica para a construção do sentido de uma cidadania geradora de um sentimento de pertença e de participação activa, baseada numa postura reflexiva de todos os intervenientes no processo educativo (Patrocínio, 2002), viria a tornar-se o ponto de partida para uma intervenção orientada para o desenvolvimento do interesse e da compreensão pelos princípios fundamentais da ciência e da tecnologia. Deste modo, realizada a análise e o cruzamento da informação recolhida, foram definidos, em conjunto com a professora participante, os seguintes objectivos gerais de aprendizagem (*aprender a aprender; aprender a fazer; aprender a viver e aprender a ser*):

- Desenvolver o conhecimento sobre a electricidade e o seu valor na sociedade.
- Desenvolver o conhecimento sobre a evolução da electrificação em Lisboa.
- Desenvolver o conhecimento sobre a construção de circuitos eléctricos.
- Desenvolver o conhecimento sobre regras de segurança a observar com equipamentos eléctricos.
- Desenvolver a capacidade de interiorização e de respeito pelas regras estabelecidas.
- Desenvolver dinâmicas de trabalho em equipa.
- Desenvolver o espírito de equipa e entreajuda.
- Desenvolver a capacidade de expressar gostos e interesses pessoais.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral e escrita.
- Desenvolver a capacidade artística e criativa.

Em consonância com os objectivos visados, bem como com a metodologia de investigação seguida, foram planificadas 10 sessões de intervenção³, incorporando diversas actividades lúdicas como, por exemplo, jogos didácticos orientados especificamente para estimular o interesse pela Educação Tecnológica, incentivar a participação activa, desenvolver dinâmicas de trabalho de grupo e inculcar atitudes e valores cívicos nas crianças. Do conjunto das actividades planificadas destacam-se as seguintes:

- *Actividade 1: “Espreito Por Detrás De...”*, tendo em vista, entre outros aspectos, a criação de relações de empatia e familiaridade entre as crianças e as monitoras, bem como o conhecimento dos interesses e motivações pessoais das crianças.
- *Actividade 2: “Bingo”*, constituindo-se num jogo de dinâmica de grupo com o fim de constituir grupos de trabalho, desenvolver o espírito de equipa e fortalecer os laços de trabalho colaborativo.
- *Actividade 3: “Dicionário Técnico”*, consistindo na construção de um dicionário, e delineada para acompanhar todo o projecto, pretendeu-se ampliar o vocabulário utilizado pelos alunos, desenvolver a motricidade fina e fortalecer o espírito de grupo.
- *Actividade 4: “Evolução da Electricidade”*, tendo como resultado a elaboração de um poster, visou contribuir para a compreensão da influência e do valor da electricidade na evolução da sociedade e para o desenvolvimento da capacidade criativa aplicada à escrita.
- *Actividade 5: “Electricidade elementar”*, visando uma introdução aos símbolos utilizados no desenho de circuitos electrónicos privilegiou-se a experimentação directa dos alunos na construção de um circuito eléctrico simples.

- *Actividade 6: “Condutores VS Isoladores”*, desenvolvida com a intenção de levar os alunos a distinguir bons e maus condutores eléctricos e a abordar questões relativas a cuidados a ter na manipulação de equipamentos electrónicos.
- *Actividade 7: “Desenho Real”*, consistindo no desenho de uma rua/cidade/aldeia imaginária com o intuito de desenvolver a capacidade artística e criativa, desenvolver a motricidade fina e estimular o interesse e a motivação dos alunos.
- *Actividade 8: “Ida Às Urnas”*, consubstanciada na selecção do desenho que serviu de base à construção da maquete procurou, essencialmente, desenvolver nos alunos a sua capacidade crítica e analítica.
- *Actividade 9: “Vamos Dar Vida À Maquete”*, desenvolvida com o intuito de produzir os elementos constituintes da maquete e, por conseguinte, desenvolver a capacidade artística e criativa dos alunos, bem como a sua motricidade fina;
- *Actividade 10: “Vamos Dar Luz À Maquete”*, consistindo na electrificação da maquete pretendeu-se montar um circuito eléctrico complexo e fortalecer os conhecimentos adquiridos ao longo do projecto.

No que respeita à avaliação das aprendizagens, foram três os momentos avaliativos contemplados, designadamente:

- *Avaliação de diagnóstico* – realizada na primeira sessão de trabalho, recorrendo-se à análise dos dados resultantes do preenchimento de um instrumento de diagnóstico e da discussão com os alunos sobre as suas expectativas, interesses e objectivos de aprendizagem.
- *Avaliação de progresso* – realizada ao longo e no final de todas as sessões de trabalho desenvolvidas, recorrendo-se à análise do registo sistemático de observações directas (construção de diários), por parte das monitoras, e das respostas dos alunos a um questionário de auto-avaliação.
- *Avaliação final* – realizada no final do projecto, recorrendo-se à análise de um questionário de avaliação global do processo ensino e de aprendizagem e de desenhos elaborados pelos alunos com enfoque nas actividades que mais gostaram de realizar, bem como à análise dos dados resultantes de uma entrevista realizada à professora titular da turma.

2ª Etapa: Acção

O projecto “Lisboa Iluminada”, acima descrito nas suas linhas gerais, foi dirigido a uma turma do 4º ano de escolaridade, de uma escola do distrito de Lisboa, constituída por 21 alunos (10 raparigas e 11 rapazes), um dos quais com necessidades educativas especiais, com uma média de idades de 9 anos. Todas as actividades planeadas e implementadas no âmbito deste projecto foram desenvolvidas, como sugerido pela professora participante, em torno de um tema

principal - a “Electrificação da cidade de Lisboa”. A partir deste tema e de modo integrado, os alunos aprenderam como se constrói um circuito eléctrico, um dicionário técnico e uma maquete electrificada. A construção destes produtos exigiu uma articulação dos conhecimentos e saberes de outras áreas curriculares do ensino básico, particularmente da Língua Portuguesa (comunicação oral e escrita), da Matemática (cálculo, medições, organização espacial), do Estudo do Meio (conhecimento de si próprio, noções de espaço e do tempo) e da Educação Artística (desenhar, ligar/colar elementos para uma construção, atar/agrafar/pregar elementos, etc.).

A intervenção no terreno, propriamente dita, iniciou com a criação de relações de empatia e familiaridade entre as crianças e as monitoras, tornando-se assim possível aprofundar o conhecimento dos interesses e das suas motivações pessoais. A partir da segunda sessão, inclusive, começámos a aplicar fichas de auto-avaliação, elaboradas com o intuito de saber quais as actividades que os alunos consideravam mais interessantes, perceber o seu envolvimento e a sua motivação em cada actividade, verificar as suas aprendizagens, acompanhando a sua evolução e, por último, perceber se existem diferenças entre sexos.

Nas sessões seguintes, a intervenção ocorreu como inicialmente previsto, muito embora dada a natureza flexível do projecto elaborado tenha sido necessário proceder a alguns reajustamentos que se prendem, nomeadamente, com a necessidade de respeitar ritmos e estilos de aprendizagem bastante diferenciados, levando-nos, por exemplo, a situações em que foi necessário organizar três postos de trabalho distintos de forma a possibilitar que todos os alunos pudessem participar nas várias actividades propostas. Noutros casos, os reajustamentos tiveram lugar quando se detectava que, por algum motivo, os alunos ainda não dominavam conceitos considerados fundamentais para o desenvolvimento do projecto, ou simplesmente quando se detectava, por parte dos mesmos, vontade para aprofundar temáticas relacionadas directa ou indirectamente com os objectivos do projecto, como aconteceu, por exemplo, numa sessão em que se procurou fazer a distinção entre lâmpadas de arco voltaico e lâmpadas incandescentes, ou numa outra em que um aluno fez uma leitura de um resumo sobre a vida de Thomas Edison, por si elaborado, tendo por base as informações facilitadas pelas monitoras.

Cada uma das monitoras elaborou registos próprios (diários), de carácter descritivo, acerca de cada uma das sessões e das conversas que ocorreram.

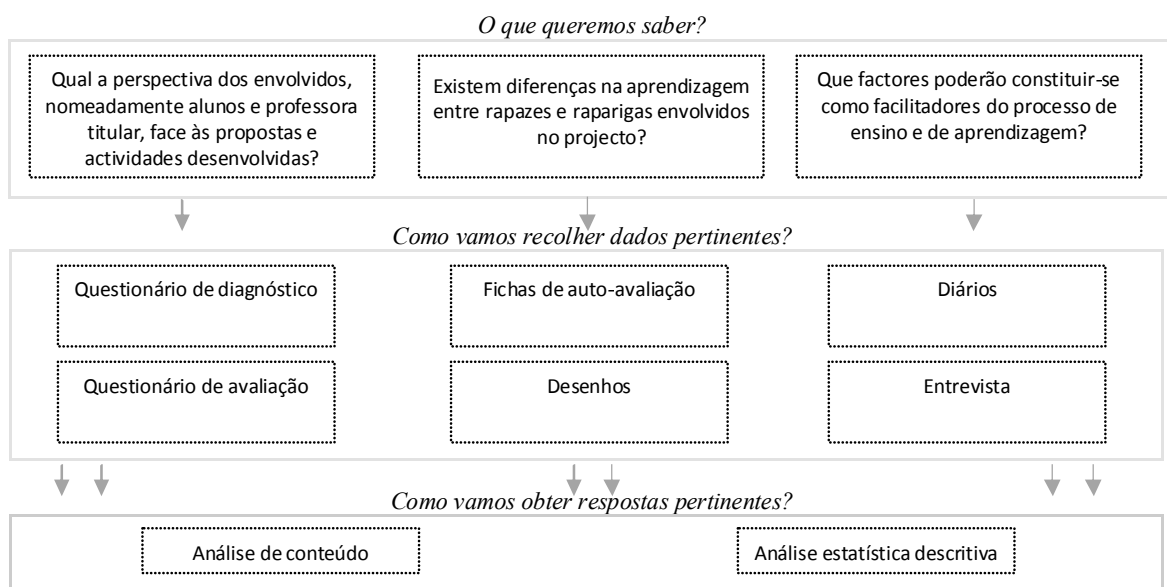
3ª Etapa: Investigação

Terminadas as actividades de intervenção no âmbito do projecto “Lisboa Iluminada”, faltava apenas reunir e analisar dados provenientes de diversas fontes, designadamente:

- *Questionários* (questionário de diagnóstico inicial; fichas de auto avaliação; questionários de avaliação final), aplicados aos alunos com o objectivo de conhecer a sua visão sobre o trabalho desenvolvido e compreender em que medida as actividades realizadas foram ou não pertinentes para a aquisição das competências e das aprendizagens visadas;
- *Entrevista*, realizada à professora titular, essencialmente com o objectivo de conhecer a sua perspectiva em relação à inclusão deste tipo de actividades no ensino básico e sobre o modo como este projecto decorreu, ao longo dos mais de três meses de trabalho;
- *Diários*, elaborados pelas monitoras os quais possibilitavam a reflexão sobre o processo vivenciado e conseqüente melhoramento das práticas;
- *Desenhos*, realizados pelos alunos e subordinados ao tema “O que mais gostei no projecto «Lisboa Iluminada»”, tendo em vista o conhecimento da perspectiva dos alunos sobre os aspectos que foram mais valorizados e que lhes despertaram maior interesse e motivação.

O esquema da FIGURA 1 (*Visão global da estratégia de investigação adoptada: questões, instrumentos de recolha de dados e técnicas de análise de dados*) pretende ilustrar, de forma mais detalhada, o modo como se procedeu à investigação a partir de cada uma das questões elaboradas, apresentando-se não só os instrumentos que nos permitiram recolher dados pertinentes, mas também as técnicas de análise de dados mais adequadas, seguindo de perto as propostas metodológicas presentes na literatura da especialidade tanto para a construção de instrumentos como para a utilização de técnicas de análise (Bardin, 2004; Boddan & Biklen, 1994; Estrela, 1984; Hill & Hill, 2000).

FIGURA 1: Visão global da estratégia de investigação adoptada: questões, instrumentos de recolha de dados e técnicas de análise de dados



RESULTADOS

Depois de apresentados os princípios que caracterizam a acção e a investigação realizada no âmbito do projecto “Lisboa Iluminada”, neste ponto serão descritos, de forma resumida, os resultados que consideramos assumirem especial relevo, em função das questões que nortearam a investigação, e que estruturámos em três grandes pontos: 1) Valoração das propostas e actividades desenvolvidas; 2) Diferenças de aprendizagem entre rapazes e raparigas; e 3) Factores situacionais facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem.

Valoração das propostas e actividades desenvolvidas

A par da reconhecida necessidade de haver e se investir na formação para professores nesta área, que permita um aprofundamento de conhecimentos e um domínio de técnicas adequadas ao processo de ensino e de aprendizagem, a valorização da integração de actividades diversificadas da área da Educação Tecnológica, no 1º ciclo, foi um dos aspectos que se salientou da entrevista realizada à professora titular, realçando em concreto a viabilidade desta experiência educativa no apoio ao desenvolvimento dos conhecimentos e competências visadas noutras áreas disciplinares como, por exemplo, em Língua Portuguesa, Matemática e Educação Artística:

“(…) é uma questão de integrar isso depois nas outras áreas, porque como o nosso ensino a nível do 1º ciclo é todo ele transversal, nós podemos sempre, a partir do projecto, aproveitar para depois trabalhar nas outras áreas, como nós fizemos agora com o projecto: a Língua Portuguesa também se trabalha aqui, tal como a Matemática e a Plástica (…)”

Para além da valorização do carácter transversal das actividades desenvolvidas, a adopção de metodologias de ensino e de aprendizagem baseadas na resolução de problemas e no trabalho colaborativo emerge, igualmente, como um aspecto de grande valor, nomeadamente, pelo facto de estas metodologias possibilitarem aos alunos o despertar de novos interesses e motivações e de lhes permitir conhecer e desfrutar de novos conhecimentos e competências, os quais parecem ser hoje tão essenciais na vida em sociedade. Nesse sentido, em termos de perspectivas futuras, como refere a professora resta-nos esperar para:

“(…) ver como é que os pequenos vão reagir no futuro, agora que estão sensibilizados doutra forma, se calhar tiveram sorte não é?, porque nem todas as crianças do país têm acesso a este tipo de experiências (…)”

Por parte dos alunos, revelou-se, como podemos observar pela leitura da TABELA 1 (*Análise do desenho realizado pelos alunos sobre “O que mais gostei no projecto «Lisboa Iluminada»”*: *Actividades preferidas, n.º de alunos e alguns exemplos de comentários*), um grande interesse em participar nas actividades em geral, sendo bastante manifesta a satisfação e o prazer que retiravam de cada experiência realizada, particularmente do trabalho com a plasticina para a construção de vários elementos que integrariam a maquete e, portanto, o produto final desta experiência. Será importante sublinhar o facto de se notar alguma preferência pela execução de

actividades práticas, comparativamente com, por exemplo, as actividades de escrita, onde apenas um dos alunos faz referência à composição.

TABELA 1: Análise dos desenhos realizados pelos alunos sobre “O que mais gostei no projecto «Lisboa Iluminada»”: Actividades preferidas, n.º de alunos e alguns exemplos de comentários

Actividades preferidas	Alunos (n=21)		Alguns exemplos de comentários realizados pelos alunos
	Freq.	(%)	
Trabalho com plasticina	9	~ 43	Estavam todos contentes porque os nossos carros estavam todos muito fixos” (A12)
Construção da maquete	7	~33	“Gostei de construir uma cidade” (A18)
Construção/ligação do circuito	4	~19	“Gostei de pôr as lâmpadas e fazer a ligação dos fios.” (A5)
Actividade “Bingo”	3	~14	“Estávamos a ganhar no Bingo, na distribuição dos grupos e estávamos contentes, gritámos logo Bingo quando ganhamos.” (A6)
Construção do mini-circuito	2	~9	“Gostei desta actividade porque aprendi muito sobre electricidade. O mais importante por exemplo se eu tiver a agarrar numa coisa de ferro e pôr numa ficha ou se tiver molhado posso morrer, porque o ferro é um bom condutor” (A16)
Composição	1	~ 5	“Escolhi esta actividade porque sou um grande poeta. Até já tive elogios demais, houve um dia que até vomitei. A professora costuma dizer que eu faço muito bem poesias, tenho muita imaginação” (A21)
Actividade “Ida às urnas”	1	~5	“Gostei da actividade porque nunca tinha ido às urnas e desta vez fui e também votei no desenho vencedor” (A9)

[Obs.: Alguns alunos elegeram duas actividades predilectas, daí se explica que o valor total de frequências seja superior ao número de alunos participantes. O valor percentual foi obtido, no entanto, atendendo ao número de alunos (n=21), pelo que pela mesma razão o somatório das percentagens é superior a 100%]

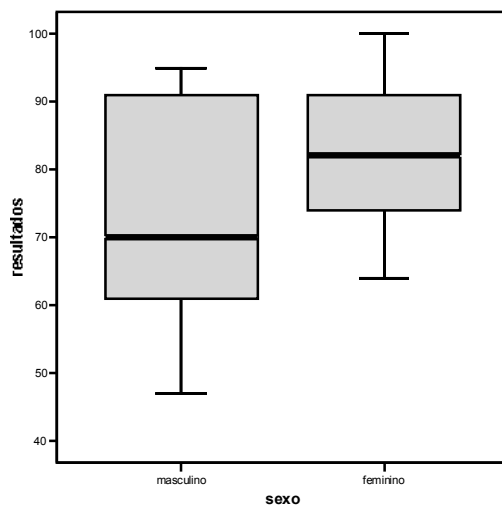
A análise das respostas dos alunos ao questionário final, especificamente no que respeita às actividades que mais gostaram, corrobora de algum modo os resultados acima apresentados, especialmente no que se refere às actividades de natureza prática (particularmente a construção da maquete, dos circuitos eléctricos e do trabalho com a plasticina) revelando ainda diferentes justificações dadas para as suas opções, as quais nos parecem caracterizar a perspectiva dos alunos face às propostas e actividades desenvolvidas ao longo do projecto, referindo-se a elas, nomeadamente, como: i) actividades divertidas/giras [“porque foi giro” A17]; ii) actividades interessantes [“porque foi interessante” A16]; iii) actividades que promoveram novas aprendizagens [“porque aprendi a fazer circuitos” A9]; iv) actividades que promoveram autonomia [“porque gosto de montar as coisas sozinho” A3].

Diferenças de aprendizagem entre rapazes e raparigas

Como referido anteriormente, com o intuito de conhecermos o que os alunos aprenderam relativamente ao tema abordado, especificamente conceitos relacionados com electricidade e com a construção da maquete, elaborámos e aplicámos um questionário final cujas primeiras cinco questões visavam, precisamente, avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos. Uma análise global desses dados, partindo da leitura da FIGURA 1 (*Resultados globais, por sexo, obtidos pelos alunos no questionário final*), revela não só que os resultados alcançados, a este

nível, foram extremamente positivos, como também nos permite verificar que o resultado médio das raparigas é superior em aproximadamente 7% relativamente ao resultado obtido pelos rapazes (82% e 74%, respectivamente). Para além deste aspecto, é possível ainda observar que os rapazes apresentam maior dispersão nos resultados, tendo obtido um valor mínimo de 47% e um valor máximo de 95%. No caso das raparigas, o valor mínimo é de 64% e o valor máximo atinge os 100%, o que nos permite concluir que, nesta turma, foram as raparigas que conseguiram obter resultados mais elevados (máx=100%) e mais coesos.

FIGURA 1: Resultados globais, por sexo, obtidos pelos alunos no questionário final



Para além das aprendizagens acima referidas convém sublinhar que todas as crianças, rapazes e raparigas, se implicaram nas actividades propostas, mostrando-se motivadas e sempre dispostas a participar, revelando inclusive uma evolução crescente ao longo do projecto, não apenas em termos de aprendizagens do domínio cognitivo, mas também ao nível de motivação, envolvimento, satisfação, respeito e trabalho de grupo/colaboração, o que aliás nos parece um dado bastante interessante na medida em que vem contrariar a ideia de que as raparigas procuram evitar “tarefas de rapazes” revelando, por conseguinte, falta de confiança no desempenho dessas tarefas (Cardana, 2005).

De facto, e considerando os dados provenientes de outras fontes como, por exemplo, dos questionários de auto-avaliação e da entrevista realizada à professora titular da turma, podemos concluir que as actividades implementadas foram igualmente um valioso contributo para o desenvolvimento de competências sociais e cívicas, não se registando a estes níveis diferenças significativas entre rapazes e raparigas.

Neste sentido, a aquisição de novas atitudes é também um aspecto que nos parece oportuno salientar e que foi conseguido através das dinâmicas de grupo utilizadas e da oportunidade que

se ofereceu aos participantes de interagirem entre eles tornando-os capazes de dividir tarefas e de descobrir em que situações cada um se poderia destacar. Foi essencialmente nas actividades desenvolvidas em grupo que os alunos aprenderam a respeitar e a aceitar ideias e opiniões dos colegas, desenvolvendo assim competências que poderão, eventualmente, transferir e aplicar em novas situações, como evidenciam, aliás, os seguintes excertos:

“(…) Acho que convosco as coisas correram bem e que até talvez tenham servido também de ponto de partida para outro projecto que eles entraram logo de seguida, porque nós temos estagiárias neste momento, da Escola Superior de Educação, e talvez a vossa postura os tenha preparado para depois aceitarem o outro grupo. Portanto, eu reparei que quando eles estiveram agora a trabalhar em grupo, já tinham algumas regras que eles tinham adquirido convosco e que passaram a ser deles (…)”

“(…) Ainda há dias eles estavam a fazer um trabalho e diziam: “Ah agora para redactor é melhor a Catarina que ela escreve bem”, “Para falar não, para falar é o não sei quem”. Eles têm noção, na divisão de tarefas, quem é que pode desempenhar melhor esta, aquela, portanto, quais são as competências base de cada um e ao fim ao cabo funcionam como um corpo, digamos assim, com funções diferentes. O que eu acho que é óptimo para eles.”

Neste contexto, e na nossa perspectiva, o efeito mais relevante do percurso desenvolvido não foram tanto os resultados alcançados mas a modificação de algumas atitudes e valores que dizem respeito à relação com o saber, ou seja, ao modo como se constrói o saber. Neste processo, sem dúvida que a componente lúdica, manifestada particularmente na realização de jogos didácticos, e apreciada tanto por rapazes como por raparigas, foi uma mais-valia na construção do saber e no desenvolvimento da capacidade de tomar decisões (Bordenave & Pereira, 1998). Possibilitou, de igual modo, a participação dos alunos mais tímidos ou com mais dificuldades, o desenvolvimento do espírito de equipa, a elevada interacção entre alunos e entre estes e o professor/ monitoras, o desenvolvimento da capacidade de concentração, a interiorização e o respeito pelas regras estabelecidas, bem como a familiarização com situações de vitória mas também de derrota. Julgamos poder inferir que, no seu conjunto, as actividades desenvolvidas contribuíram para a promoção das quatro aprendizagens que Delors (1996) considera básicas e que permitem a cada indivíduo aproveitar todas as oportunidades para actualizar, aprofundar e enriquecer o saber adquirido e adaptar-se a uma sociedade em permanente mutação, ou seja, *aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser*.

Factores situacionais facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem

Por si mesmo os valores e as normas instituídos não determinam a forma de organização da acção educativa, muito embora possam fornecer um conjunto de orientações e regras gerais. Neste processo, o conhecimento que um agente educativo, ou neste caso particular o conhecimento que as monitoras envolvidas neste projecto tiveram das oportunidades e dos limites do contexto, incluindo o conhecimento acerca dos valores e dos deveres expressos no Regulamento Interno da escola, deu certamente maior consistência à acção educativa

empreendida. Referindo-se precisamente a esta questão, e salientando concretamente a qualidade das relações estabelecidas entre as monitoras e os alunos, a professora, quando entrevistada, refere o seguinte:

“(…) houve uma boa empatia entre o grupo e entre vocês, enquanto orientadoras do projecto, e eles aceitaram muito bem, por isso a vossa postura não foi incorrecta dentro dos valores deles, não é? E penso que convosco eles também se comportaram de maneira correcta, aceitaram bem as vossas propostas, portanto, penso que não há nada a apontar.”

De facto, a interacção entre as crianças e as monitoras foi bastante positiva, o que, do nosso ponto de vista, contribuiu em muito para gerar um clima de motivação e propício à aprendizagem. Por outro lado, poderá admitir-se ainda que a criação de bons ambientes de aprendizagem para as crianças é mais provável quando os adultos responsáveis por elas considerarem não só as condições que encontram, mas também a exigência de um grande profissionalismo no desenvolvimento de relações positivas, respeitosas e cooperantes, o que neste caso concreto viria a revelar-se, por parte da professora participante, pela disponibilidade e pela vontade de adoptar referencial de actuação comum, como aliás transparece nas seguintes palavras:

“(…) Penso que estive o mais disponível possível para vocês. (…) Da minha parte, como vos digo, também procurei estar o mais o presente possível, portanto, informei-me previamente do que era a vossa planificação, dei-vos algumas sugestões a nível de organização dos meninos... e acho que as coisas correram bem.”

Outro aspecto que revelou ser de extrema importância, primeiro para o processo de planificação específica das sessões, através da selecção de objectivos e actividades adaptadas aos interesses das crianças e coerentes com os seus conhecimentos e competências, mas também para a consolidação de uma visão global e partilhada do projecto, foi precisamente a utilização de instrumentos de avaliação em três momentos distintos: um momento inicial, que antecedeu a implementação do projecto, através da aplicação de um questionário de diagnóstico inicial dirigido aos alunos; um momento intermédio que acompanhou o desenvolvimento do projecto, designadamente com as fichas de auto-avaliação preenchidas pelos alunos e os diários elaborados pelas monitoras, após cada sessão; e um momento final que sucedeu o desenvolvimento do projecto, através do desenho realizado pelos alunos, da entrevista realizada à professora titular e do questionário final aplicado aos alunos.

Por fim, a variedade de actividades propostas e concretizadas veio também a revelar-se um factor bastante positivo, que contribuiu para o envolvimento acentuado de todos os alunos da turma e para a obtenção de resultados bastante positivos ao nível das aprendizagens visadas, permitindo-lhes, simultaneamente, a transferência e a aplicação de competências e aprendizagens de outras áreas disciplinares, muito embora, a este respeito, seja de reconhecer a importância do desenvolvimento das actividades previstas mesmo na nossa ausência:

“ (...) Também não tínhamos conseguido fazer tudo... Trabalharam cá também comigo e eu acho que eles me pareceram muito empenhados, aprenderam muitas coisas, pelo menos nas conversas que fui tendo com eles apercebia-me que eles até já usavam termos técnicos. Eu achava uma piada, foi giro!”

CONCLUSÕES

De acordo com a orientação geral do projecto elaborado, este trabalho procurou ter em conta as recomendações propostas na literatura valorizando, nomeadamente, o envolvimento e a participação dos vários intervenientes na acção educativa, constituindo-se por isso um valioso contributo, em termos de aprendizagem, para alunos, professora e monitoras (simultaneamente investigadoras). Para as monitoras na medida que puderam ter um contacto directo com a realidade de uma escola e com os problemas que os professores no seu dia-a-dia se confrontam. Para a professora participante revelou-se igualmente importante, uma vez que esta experiência educativa não surgiu como uma imposição exterior, mas respondeu a uma necessidade concreta, possibilitando uma abordagem metodológica rica e diversificada ao tema que se pretendia trabalhar no âmbito do projecto de turma - “Electrificação da cidade de Lisboa”. Para os alunos, pôr em prática conceitos teóricos e participar nas decisões foram os aspectos mais valorizados quando inquiridos, muito embora, face aos resultados apresentados, julgamos poder concluir afirmando que os objectivos de aprendizagem previstos foram plenamente atingidos. Assim, como resultado de todo o trabalho desenvolvido sublinham-se algumas ideias que esclarecem as questões inicialmente formuladas:

- 1) Relativamente à valoração das propostas desenvolvidas sobressai, em primeiro lugar, a opinião da docente que compreende e corrobora a necessidade de utilizar metodologias de ensino e de aprendizagem baseadas na resolução de problemas e no trabalho colaborativo de modo a garantir a aquisição e o desenvolvimento de competências no âmbito da Educação Tecnológica, salientando ainda a adequação das actividades propostas para a transferência de conhecimentos e capacidades adquiridos no âmbito de outras áreas curriculares como, por exemplo, na Matemática, na Língua Portuguesa e na Educação Artística. Já os alunos, parecem valorizar mais as actividades de natureza essencialmente prática, particularmente actividades onde tiveram a oportunidade de experimentar, testar e manusear materiais.
- 2) No que toca a diferenças na aprendizagem entre rapazes e raparigas, embora as raparigas tenham obtido classificações mais elevadas no questionário de avaliação final, julgamos poder concluir que não existem diferenças significativas a este respeito. De facto, se atendermos ao processo de aprendizagem na sua globalidade, os dados reunidos e analisados revelam que todos os alunos se implicaram, de igual modo, nas actividades propostas, revelando, inclusivamente, uma evolução crescente ao longo do projecto, considerando obviamente os objectivos gerais de aprendizagem.
- 3) Quanto aos factores que poderão constituir-se como facilitadores do processo de ensino e de aprendizagem, salientamos o conhecimento e o respeito pelos valores do grupo, o desenvolvimento de relações positivas entre os participantes, em particular entre as monitoras e a professora participante, a utilização de instrumentos de avaliação

diversificados e em diversos momentos da acção, bem como a diversidade de propostas de trabalho, que envolveram rapazes e raparigas de igual modo.

Por fim, convirá referir que os resultados deste estudo deverão ser interpretados tendo em conta certas limitações que passam não só pela presença das investigadoras na acção, mas também pela opinião da professora participante, que não reflecte necessariamente a opinião de todos os professores. Neste contexto, ainda que os resultados não possam ser extrapolados para outras situações, julgamos poder inferir um conjunto de princípios que poderão orientar futuras práticas de intervenção, de entre os quais se destacam: (1) a *discussão*, que passa pela necessidade de construir uma interacção dinâmica, para que os intervenientes num projecto não se vejam, nem sejam vistos, como peças anónimas de um “sistema” (2) a *colaboração*, que passa pela preocupação de ir ao encontro de uma linguagem comum, onde os adultos envolvidos colaboram na definição e na construção progressiva de saberes; (3) a *mediação*, que passa pelo reconhecimento do importante papel do adulto/mediador na facilitação da apropriação dos conhecimentos por parte dos alunos através do diagnóstico permanente.

Notas

¹ O projecto *Early Technical Education* (<http://www.earlytechnicaleducation.org>), desenvolvido entre 2002-2004, visou promover a educação tecnológica de crianças, sensibilizando-as para a compreensão dos fenómenos científico-tecnológicos. Para a prossecução desta finalidade, foi desenvolvido material pedagógico, devidamente enquadrado por propostas metodológicas de ensino e de aprendizagem integrando as áreas da Educação e da Tecnologia, e com aplicação na formação inicial e contínua de Educadores e de Professores do 1º ciclo do Ensino Básico (Veiga Simão, Rodrigues & Cabrito, 2007).

² A este respeito será importante referir que a direcção deste projecto, que é simultaneamente de intervenção e de investigação, teve a sua génese no âmbito da Licenciatura em Ciências da Educação, da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa, envolvendo a co-orientação de três docentes das disciplinas de Tecnologias Educativas, Práticas Educativas e Metodologias de Investigação. Por este motivo, para além das características do contexto em que o projecto foi desenvolvido, outro ponto de vista subjacente que marca, e pode mesmo explicar, algumas das opções e características deste trabalho, nomeadamente na procura da compreensão de problemas e de soluções socialmente úteis, adequadas e participadas, foi a necessidade de articular objectivos académicos e objectivos de intervenção educativa.

³ Estas sessões, bem como o cronograma geral da intervenção e restantes materiais pedagógicos produzidos no âmbito do projecto “Lisboa Iluminada”, encontram-se devidamente detalhadas e disponíveis *online* em: <http://educatecnologica.wordpress.com/>.

REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, Lda.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria dos métodos*. Porto: Porto Editora, Lda.
- Bordenave, J. D. & Pereira, A. M. (1998). *Estratégias de ensino-aprendizagem*. Petrópolis: Editora Vozes Ltda.

-
- Cardana, I. (2005). Electrotécnica e Informática: Dinâmicas de género em Ciência e Tecnologia. *Revista de Antropologia Experimental*, 5. Texto 14, pp. 1-20.
- Delors, J. (Coord.) (1996). *Educação: Um Tesouro a Descobrir*. São Paulo: UNESCO, MEC, Cortez Editora.
- Estrela, A. (1984). *Teoria e Prática de Observação de Classes. Uma Estratégia de Formação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- Hill M.M., Hill A. (2000). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Koshy, V. (2008). *Action research for improving practice: a practical guide*. London: Sage.
- McNiff, J. (2008). *All you need to know about action research*. London: Sage.
- ME/DEB (2001). Educação Tecnológica. In ME/DEB, *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais* (pp.189-215). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Moreira, C. P. (2004). *Ciência - Tecnologia - Sociedade: implicações para o processo ensino/aprendizagem decorrentes da planificação, comunicação e avaliação em projecto CTS, com alunos do 3.º e 4.º ano e professores do 1.º CEB*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Patrocínio, T. (2002). *Tecnologia, educação e cidadania*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, Ministério da Educação.
- Silva, M. L. (1996). *Práticas educativas e Construção de Saberes: metodologias da investigação-ação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Veiga Simão, A. M.; Rodrigues, E. & Cabrito, B. (2007). O projecto “Educação Tecnológica Precoce”. Uma oportunidade para implementar práticas de inovação curricular. **Sísifo. Revista de Ciências da Educação**, 3, pp. 65-76. Consultado em 2009, Junho em: <http://sisifo.fpce.ul.pt>.