

O PRIMEIRO ANO DO PROJECTO DE ROBÓTICA EDUCATIVA

Ana Gonçalves, Carlos Freire

Agrupamento de Escolas Frei Gonçalo de Azevedo, Agrupamento de Escolas Frei Gonçalo de Azevedo

rosasgarden@hotmail.com; carlosfreire@net.sapo.pt

Resumo

Este texto surge como fundamentação e balanço das actividades realizadas ao longo de um ano lectivo e pretende divulgar o que foi possível concretizar com um grupo de alunos em particular, nas condições específicas de início de projecto, mediante diversas condicionantes que todavia permitiram atingir grande parte dos objectivos do clube. Com cerca de 15 alunos entre 10 e 14 anos, a frequentar uma vez por semana, inicialmente com apenas um robot, tendo adquirido o segundo na primavera de 2012, foram desenvolvidas actividades de planeamento, construção, programação, adaptação a modelos diferentes e actividades de divulgação à comunidade. A manutenção do espaço online permitiu a divulgação constante do que se foi realizando e o contacto com outros entusiastas da mesma actividade.

Palavras-chave: Inovação, tecnologia, robótica, projectos de escola.

Abstract

This text appears as background and balance of the activities developed through the school year and has the objective to show what was possible to do with a group of pupils in particular, in these special conditions at the starting of the project, considering the several difficulties that even so allowed achieving most of the goals of the club. With around 15 pupils, aged 10 to 14, once a week at the club, starting with one robot, buying the second in spring 2012, we had activities of planning, building, programming, adapting to different models and showing to the community. Keeping the online website allowed to show what was being made and keeping contact with other enthusiasts about the same activity.

Keywords: Innovation, technology, robotics, school projects.

1. O PROJECTO

O objetivo deste projeto é a utilização da robótica educativa como meio de introdução à robótica, por alunos do nosso Agrupamento de Escolas, através da realização de actividades de carácter experimental, utilizando o robot Lego Mindstorms NXT 2.0. Pretende-se que os alunos abordem conceitos de diversas disciplinas, tais como, Matemática, Física, Química, Educação Tecnológica, Informática (programação), Inglês e Educação Visual; Pretende-se também que desenvolvam competências sociais e de comunicação, dentro e fora da escola, em grupo e também na Internet. Este clube caracteriza-se por ser um ambiente de trabalho, onde os alunos têm a oportunidade de montar e programar o seu próprio robot, controlando-o através de um computador com um software especializado. O aluno torna-se construtor de conhecimento, através

da observação, da própria prática e do trabalho colaborativo que surge entre professores e alunos.

2. ROBÓTICA EDUCATIVA

Seymour Papert (1994) foi o grande precursor da robótica educativa, pois via no computador e suas potencialidades uma forma de atrair as crianças e facilitar o processo de aprendizagem. Um dos seus trabalhos mais mediáticos foi a criação da tartaruga controlada através da linguagem de programação LOGO. Desta forma, as crianças têm a possibilidade de construir os seus próprios protótipos utilizando o Kit LEGO que, estando ligado ao computador, permite construir programas em LOGO e proporcionar comportamentos aos protótipos montados.

A robótica educativa caracteriza-se por um ambiente de trabalho, onde os alunos têm a oportunidade de montar e programar o seu próprio robot, controlando-o através de um computador com um software especializado. O aluno torna-se construtor de conhecimento, através da observação, da própria prática e do trabalho colaborativo que surge entre professores e alunos. A robótica educativa permite: viabilizar o conhecimento científico-tecnológico; estimular a criatividade; estimular a experimentação; entrar em contacto com novas tecnologias com aplicações práticas, ligadas a assuntos que fazem parte do quotidiano; explorar novas ideias; descobrir novos caminhos, na aplicação de conceitos, adquiridos em sala de aula; desenvolver a capacidade de elaborar hipóteses, na resolução de problemas; investigar soluções; estabelecer relações e tirar conclusões; resulta ainda como um forte apelo lúdico.

2.1 A Utilização da Tecnologia

O Mindstorms NXT 2.0 é a ferramenta de robótica da Lego. A CPU do robot é um “tijolo” (brick) com um micro controlador ARM7, onde podem ser conectados até quatro sensores e três actuadores (motores). Possui um ecrã LCD de 100 x 64 pixéis e mais quatro botões para que o utilizador possa interagir com o sistema. Possui uma porta USB e capacidade de comunicação por Bluetooth. Os sensores e os actuadores acompanham a caixa básica. O RoboMind é uma Integrated Development Environment

(IDE) que oferece uma linguagem de programação simples, a NXT-G 2.1 para movimentação de um robot num mundo bidimensional.

Em relação aos mapas onde o robot caminha, existem vários tipos de objectos que podem compor o cenário, tal como paredes, caixas e pequenos objectos que o robot consegue pegar/carregar. Os mapas são armazenados em arquivos do tipo texto, o que permite a sua definição com editores de textos simples. O RoboMind foi desenvolvido de forma a permitir a internacionalização tanto da interface do ambiente, quanto a própria linguagem de programação. As primeiras experiências realizadas são as propostas pelo guia de actividades da Lego. Numa segunda fase, os alunos têm oportunidade de construir robots que permitem resolver problemas aplicando conceitos das diversas disciplinas.

2.2 A Visão de Comunidade Construtivista

Enquanto elemento de um Clube, que funcione como uma comunidade de aprendizagem, a construção do conhecimento surge também como aspecto relevante a ter em conta na visão construtivista da aprendizagem. "Observe what happens in a group working on a problem. One person introduces a distinction that changes how others see their task; one puts everything into a useful chart; another brings in an illuminating analogy; one draws people back to an idea that had been passed over. In each case the contribution might have been made by someone else but it is no accident that it comes from whom it does.(...) Put together a lot of these subtly different minds and you have a capacity for creativity and problem solving that cloning of the best single mind could not achieve." (Bereiter C., 2002, p.29) Pela integração numa comunidade, as potencialidades de cada indivíduo tendem a ser desenvolvidas e a contribuir, com a sua diversidade, para o crescimento da própria comunidade. "Intellectual diversity of useful kinds develops through people working to solve problems, finding and honing talents and habits that work particularly well for them. Although the solitary genius may not be altogether a myth, people's distinctive intelligences are almost always developed interactively. It is a matter of finding one's niche in an intellectual ecosystem and evolving rapidly in accordance with the potentialities of that niche." (Bereiter C., 2002, p.31) Aprender deixa de ser apenas um

processo individual de aquisição de conhecimentos tornando-se um processo de participação e de crescimento numa comunidade social. “...cada vez há-de ser mais difícil negar que há estrelas, planetas e cometas, e que todos eles, estrelas, planetas e cometas, são indispensáveis ao funcionamento harmonioso do Universo e, claro, da escola onde trabalhamos e da família onde vivemos.” (Lourenço, 1996, p.204) Ao incentivar a aprendizagem colaborativa, o professor permite ao aluno desenvolver competências sociais e linguísticas. Ao trabalhar com outros colegas cada aluno é levado a expressar a sua opinião e os seus saberes, levando também ao desenvolvimento de competências de organização do pensamento para conseguir a sua verbalização. A autonomia não se perde, antes se vê aferida pelo feedback que o trabalho colaborativo permite. O espírito de investigação é reforçado assim como o espírito crítico, levando o aluno a uma auto regulação.

“Educar para o desenvolvimento (...) ou seja, educá-las no sentido de lhes propiciar condições materiais, psicológicas e sociais que as ajudem a ir além do egocentrismo intelectual, afectivo e moral (...) e chegar a níveis de descentração (...) de forma a que venham a ser adultos perspectivistas (...) capazes de compreender de um ponto de vista teórico, e assumir, de um ponto de vista prático, que há perspectivas e ideias diferentes das nossas que merecem ser atendidas (descentração intelectual), que nem todas as pessoas partilham os nossos desejos e afectos (descentração afectiva), e que há outros que têm direitos que são tão legítimos quanto os nossos (descentração moral).” (Lourenço, 1996, p.189)

2.3 O Conhecimento e a ZDP

Rejeitando a ideia do aluno como um recipiente que se enche de conhecimentos, temos de perspectivar a acção da comunidade educativa e em particular do professor de modo a criar situações favoráveis à construção do conhecimento individual e da comunidade. Segundo Vygotsky, o conhecimento é construído socialmente e mediado pelo contexto sócio – cultural e histórico do individuo, existindo uma relação entre o desenvolvimento psicológico e o desenvolvimento histórico-cultural. O desenvolvimento cognitivo surge como consequência, por um lado, da interrelação entre o pensamento, a linguagem e a cultura, e, por outro lado, do papel do adulto na

“construção/ estruturação” da compreensão do aluno. O adulto tem um papel fundamental na interação que gera a relação de ensino/aprendizagem. O professor deve usar as potencialidades do meio social em que o aluno vive, os seus interesses, as suas vivências e os seus conhecimentos, para dirigir e regular as actividades. Vygotsky afirma que “A maturação das funções mentais superiores da criança ocorre nesse processo de cooperativo, ou seja, pela assistência e pela participação do adulto. (...) Num problema que envolve conceitos científicos, ela deve ser capaz de fazer em colaboração com o professor algo que nunca fez espontaneamente (...) sabemos que em colaboração a criança pode fazer mais do que independentemente.” (Daniels, 2003, p.76) Vygotsky salienta a importância da zona de desenvolvimento próximo (ZDP), que se traduz na distância entre o desenvolvimento real e o potencial, ou seja, na distância entre o que o aluno é capaz de fazer por si e aquilo que é capaz de fazer em interação com os outros. A aprendizagem só será significativa se for para além do desenvolvimento real do indivíduo, visando a sua ZDP. Vygotsky dedicou-se ao estudo do desenvolvimento dos processos mentais complexos que ocorrem no indivíduo (plano intrapsicológico), cuja origem provém da interação social (plano interpsicológico). De acordo com esta ideia, a compreensão do desenvolvimento e funcionamento dos processos mentais mais elevados no plano intrapsicológico, depende do plano interpsicológico. Ou seja, para Vygotsky, a relação com o social precede as relações internas. Para que o raciocínio do aluno atinja os níveis mais elevados, Vygotsky considera necessária a presença num contexto estimulante, com propostas de tarefas exigentes, proporcionando novos objectivos, considera que é a presença de um problema, complementada com a realização de tarefas, que desencadeia o processo de formação de conceitos, processo criativo, em que o conceito surge e se estabelece no decurso de operações complexas, voltadas para a resolução de um problema. Daniels (2003) refere o paradoxo da aprendizagem citando a seguinte afirmação de Vygotsky “Assim como você não pode aprender a nadar parado na praia (...) para aprender a nadar, você deve, forçosamente, mergulhar na água, mesmo que ainda não saiba nadar, de modo que a única maneira de aprender alguma coisa, de adquirir conhecimentos, é fazendo algo, em outras palavras,

adquirindo conhecimento.” (Daniels, 2003, p. 51) A intencionalidade é a chave da auto-regulação entre os alunos. Estes precisam de aceitar e interiorizar a intenção de aprender e de realizar algo. Urge ajudar os alunos, em primeiro lugar a articular o que são esses objectivos e essas intenções e posteriormente levá-los a reflectir de que forma esses objectivos foram ou não atingidos. Esta é a essência da auto-regulação, envolver o aluno na reflexão sobre aquilo que sabe. O aluno deve aprender a: ser auto-disciplinado – orientar-se relativamente a objectivos e actividades de aprendizagem; - planificar actividades que respondam a esses objectivos; - seleccionar objectivos segundo as suas capacidades pessoais, conhecimentos prévios e interesses; - ser capazes de auto – motivação; - conseguir avaliar o conhecimento relevante e aplicar à nova situação; - ter iniciativa; - assumir sucessos ou insucessos.

Salomon (2002) faz a distinção entre os efeitos com e os efeitos da tecnologia em situação de aprendizagem. Os efeitos com são as mudanças que resultam da parceria intelectual que um aluno pode obter com a tecnologia, a aprendizagem de “baixo-nível” (treino e repetição, levando a respostas automáticas). Por outro lado, se a tecnologia lhe permitir resolver o problema naquele momento e outros semelhantes, noutro dia, noutras circunstâncias, então teve a parceria da tecnologia que lhe permitiu adquirir competência, propiciar aprendizagem de “alto-nível” (pensamento intenso, dependente da situação, processamento cognitivo activo e consciente). A aprendizagem de “alto-nível”, defende Salomon (2002), depende do estado cognitivamente activo e consciente dos alunos e da tecnologia que utilizarem. A função principal da ferramenta cognitiva é permitir ao aluno clarificar e negociar o significado. Isto requer a representação dos processos cognitivos em modelos externos para análise e reflexão e pode ajudar o aluno a melhorar os referidos processos cognitivos. A negociação do significado envolve ainda troca de opinião e interpretação sob a forma de actos comunicativos entre alunos.

3. O COMPLEMENTO CURRICULAR

No quadro de referência da Reforma do Sistema Educativo e na sequência da organização curricular prevista na Lei nº 46/86 de 14 de Outubro (LBSE), para dar expressão ao art. 48º assistiu-se ao aparecimento de actividades não lectivas de

carácter facultativo. Projectadas como *espaço*, autónomo de expressão escolar, posteriormente regulamentadas pelo Despacho nº 141/ME/90 surgiram as *Actividades de Complemento Curricular*. Prevê a lei no seu ponto 4 a participação e envolvimento activo do aluno na organização, desenvolvimento e avaliação das actividades além de prever a intervenção criativa do professor, também co-construtor de um programa educativo coeso e interactivo. O objectivo é conseguir a formação integral e a realização pessoal; permitir atender aos interesses e tendências dos alunos, utilizando os seus tempos livres de forma criativa, ao mesmo tempo pondo à prova conhecimentos e processos desenvolvidos noutras áreas e facilitando o processo de socialização (CRSE, Proposta Global de Reforma, 1988, p.99-151). “Para adequar os princípios orientadores do currículo oficial, formal (prescrito), à prática pedagógica, torna-se visível a necessidade da actividades educativa se desdobrar em “duas ordens de actividades – a ordem da actividade curricular e a ordem das actividades extracurriculares” (CRSE, Documentos Preparatórios, 1987, p.56) Considerando-se aqui o prefixo “extra” não como sinónimo de menos importante mas como sinónimo de complemento, essencial à globalização da acção educativa.” (Vilhena, 1999)

Depois de diversas reformas e com a gestão flexível do currículo a propor a construção de espaços de complemento curricular, surgiram muitos dos chamados “Clubes” que foram estudados como fenómenos de grande interesse, promotores de aprendizagem, faces da escola que lhe davam novos e mais belos significados. Alvo de estudo dos diversos ramos das ciências da educação foi no campo da sociologia da educação que se encontrou o trabalho de Abrantes, (2003) que refere precisamente o facto de estas “ilhas de sucesso” serem, nas escolas, espaços de aprendizagem e interacção muito importantes, mas dependentes de factores tão particulares que por si só explicam o facto de serem “ilhas”.

Sendo cada clube um projecto construído ano a ano por professores e alunos, depende dos seus elementos, das ideias e energias que nele invistam, tempo, espaço e recursos surgem também como condicionantes fundamentais. Só com o apoio da própria estrutura escolar se pode construir e manter semelhante projecto. A constante mudança dos professores do quadro da escola dificulta a continuidade e a consistência

dos projectos, assim como a manutenção dos laços criados com os alunos. A necessidade de realizar estas actividades fora do tempo lectivo leva a que sejam “empurradas” para o final do dia, tempo em que tanto professores como alunos já revelam algum cansaço, a escola começa a ficar deserta e apenas alguns “viciados na escola” continuam nas salas que deveriam já estar a ser limpas. O tempo destes professores, empregue nestas actividades, vai muito para além do tempo definido no horário, inicialmente incluídas nas actividades lectivas, para estas actividades eram em geral atribuídas 1 ou 2 horas, o equivalente a um bloco. Mais recentemente com a inclusão destas actividades na componente não lectiva manteve-se a gestão de 1 bloco. Todavia, esta gestão não cobre de modo algum o tempo dedicado a conceber, dinamizar, gerir, avaliar e documentar as actividades, implicando tanto do tempo presencial na escola, com os alunos, como o tempo de preparação e de produção de projectos, contactos e relatórios. As actividades dos clubes invadem o tempo livre, tanto da semana como do fim-de-semana, já que com a nova regulamentação, as saídas do espaço escolar, para intercâmbios e visitas dado que, não são consideradas visitas de estudo, logo não se podem realizar durante o tempo lectivo. Assim, cada saída realizada no âmbito de um clube tem de ser realizada ao fim-de-semana ou nas interrupções lectivas.

3.1 A Metodologia Activa

A utilização da tecnologia vem abrir potencialidades de exploração de um mundo fascinante, aqui "...os alunos envolvem-se num aprendizagem mais activa, construtiva e intencional". (Jonassen, 2007) Nas actividades de clubes o contacto entre professores e alunos ganha características muito especiais. O ambiente informal, sem as pressões de um programa e de uma avaliação sumativa, permite ao professor assumir mais facilmente um novo papel. *Scaffold* é a palavra-chave, tão difícil de traduzir, mas de uma imagética tão clara. Qual andaime ali está, a suportar/amparar, a ser posto à margem assim que a obra tem sustentação própria, mas por perto sempre que há uma necessidade. O professor torna a aprendizagem mais significativa para o aluno quando adopta métodos activos que tenham em conta a experiência, as aptidões, os interesses, os estilos e ritmos de aprendizagem. Um aluno será tanto mais

motivado para o sucesso na aprendizagem quanto maior for a sua participação no processo de aprender e quanto maior a sua consciência e domínio sobre a forma como aprende. "Good teachers don't complain about the patterns of development they see in children. They try to understand them and by understanding know better how to nurture them." (Papert, 2000 a, p.63) O professor oferece informações que são importantes, interessantes, contextualizadas, interdisciplinares, significativas e ligadas entre si, abordando problemas do mundo real. Em lugar do uso abusivo e linear do manual escolar, o professor tem no contexto do complemento curricular a oportunidade de introduzir métodos de pesquisa, empregues em diferentes domínios, apresentando ao aluno revistas científicas do conteúdo estudado, de modo a que ele possa saber como o conhecimento é organizado, sistematizado e divulgado. "These rapidly changing times challenge educators to find areas of work that are hard in the right way: they must connect with the kids and also with the areas of knowledge, skills and (don't let us forget) ethic adults will need for the future world." (Papert, 2002) O conhecimento não envolve apenas dominar factos, princípios e teorias, mas também compreender o papel da metodologia de pesquisa na área e ser capaz de orientar, a aplicação dessa metodologia, a problemas do mundo real. "They will have a very different role. Sensitive, well-informed adults who understand deeply about learning processes and social interactions will be able to give advice. They will be able to spot that this kid has a problem, or this kid needs more interesting challenges, or put pressure on them and make suggestions." (Papert, 1996) O professor estimula o desenvolvimento dos talentos e interesses dos alunos. Perante a resolução de tarefas, ajuda a procurar informação, a interpretar e comparar, a orientar e estimular, apoiando e corrigindo para o aluno melhorar o processo e o produto. Ao acompanhar e avaliar os processos, não apenas os produtos, o professor promove a meta cognição e ajuda o aluno a obter conhecimento pessoal acerca das suas habilidades, interesses e estilos de aprendizagem. Fornece ao aluno *feedback* informativo sobre o seu desempenho e ajuda-o a desenvolver um auto - conceito positivo. Ao ajudá-lo a lidar com o erro, aumenta a disposição para testar ideias novas e diferentes. "... a teacher in the sense that defended ideas and cultivated them, and set an example for people.

That is more like the role model of teacher I am thinking of for kids today." (Papert,1996) Quando o professor leva o grupo a discutir problemas, de preferência ainda não solucionados em distintos domínios, implementa actividades que estimulam o pensamento divergente, a produção de muitas ideias, estimulando o gerar de múltiplas hipóteses para esse problema, como por exemplo: explorar consequências para determinadas decisões, analisando uma situação sob diferentes ângulos de visão. "O professor deixa de ser encarado como um "depósito interminável de saber" passando a uma pessoa falível, que procura aplicar e expandir o seu saber, tal como os alunos. O professor surge como facilitador da aprendizagem, cuja principal função consiste em estimular os alunos, no sentido de considerarem e avaliarem diferentes perspectivas do conhecimento, promovendo deste modo um desenvolvimento cognitivo e sócio afectivo." (Viseu, 2003, p.40) O professor, neste contexto, ajuda o aluno a tomar consciência do seu potencial criativo, quando valoriza produtos e ideias criativas. Sem pressão de tempo nem necessidade de marcar determinado ritmo, o professor pode dar ao aluno tempo para pensar e desenvolver as suas ideias. Depois de construído o produto desejado ou ainda durante o processo, é habitualmente criado um espaço de divulgação no contexto escolar e extra escolar que encoraja o aluno a divulgar as suas ideias e a debatê-las com especialistas. Estas são algumas das estratégias utilizadas no Clube. Incentivar os alunos a visitar diversos *sites* e a participar, por exemplo, em fóruns de discussão de vários especialistas além da construção de *websites* no próprio Clube, como espaços de divulgação de trabalhos, permitem interacções em ambiente virtual que vieram ampliar o espaço e o tempo de colaboração assim como permitem dar visibilidade aos produtos e aos saberes adquiridos e em construção. É na dificuldade que reside o prazer de se superarem. "We are talking here about a special kind of fun ... "hard fun."" (Papert, 2002). Nem todos os produtos construídos no Clube são muito originais, mas a sua construção implicou colaboração, conhecimento e alguma criatividade. A originalidade é vista por muitos como o que caracteriza um produto ou ideia criativa mas o verdadeiro conceito de criatividade vai muito além deste lugar comum.

4. O CLUBE E O PROJETO EDUCATIVO DE AGRUPAMENTO

Este Clube integra-se na necessidade de prolongamento lectivo com enriquecimento curricular para os alunos do 5º e 6º ano e de enriquecimento curricular para alunos até ao 9º ano. Integra o Eixo D — Projeto de excelência: Eco laboratórios; centro de inovação e investigação em energias renováveis; escola empreendedora; integração curricular transdisciplinar. O projeto de criação de um clube de robótica educativa surgiu da iniciativa dos coordenadores do clube em meados de 2011. Pretendeu-se ir de encontro ao projeto educativo em matéria do ensino das ciências e energias renováveis, inicialmente para alunos do 2º/3º ciclos.

Para o segundo ano de desenvolvimento do laboratório de robótica pretende-se centrar as actividades na construção de robots movidos a energia solar. Os alunos terão oportunidade de construir robots que permitirão resolver problemas em ambiente simulado mas o mais próximo possível da realidade. O laboratório de robótica participará novamente com demonstrações dos robots criados pelos alunos durante a semana cultural/dia do patrono do agrupamento de escolas e, em actividades de intercâmbio com outras escolas e entidades relacionadas com a robótica educativa, tais como, eventos sobre a aplicação das TIC em contexto educativo e encontros e campeonatos nacionais de robótica. Continuará a ser mantido o website para divulgar as actividades em curso, para servir de espaço de comunicação e divulgação de outras actividades e espaços, relacionados com a temática.

4.1 Avaliação do ano lectivo 2011/2012

4.1.1 Actividades desenvolvidas

Foram realizadas a maioria das actividades programadas e mesmo com apenas dois robots foi possível conciliar várias actividades de programação e construção:

- Inscrição e selecção de alunos no laboratório de robótica;
- Recolha de imagens fotográficas e pequenos vídeos no decurso das actividades;
- Montagem de robots e máquinas Lego;
- Venda de rifas para angariação de fundos;
- Aquisição de componentes para o trabalho com energia solar;
- Continuação do desenvolvimento da página WEB do clube;

- Canal youtube e dropbox do clube;
- Construção de robots movidos a energia solar;
- Desenvolvimento das atividades do laboratório;
- Reuniões com a presença e colaboração activa de seis encarregados de educação;
- Visitas de estudo a departamentos de robótica de instituições de ensino superior;
- Participação em concurso/campeonato de robótica;
- Inventário e acomodação dos recursos e materiais antes das férias;
- Atividades de avaliação do projeto, elaboração de relatório e proposta de projeto para o próximo ano.

4.1.2 Competências adquiridas ou desenvolvidas

No que respeita a competências temos de referir diferentes evoluções dependendo do nível etário dos alunos. Enquanto os participantes mais novos, do quinto ou sexto ano, se limitavam a replicar os demos e executar o que lhes era apresentado previamente. Os alunos do nono ano, procuraram criar novas situações e desenvolver projectos que aliavam peças de diferentes modelos para obter modelos originais de acordo com projectos concebidos por si, remodelados por tentativa e erro, com a colaboração do professor. Entretanto os mais novos solicitavam feedback constante do professor que tinha de supervisionar cada passo das construções e da programação.

A autonomia e capacidade de iniciativa dos mais velhos surpreendia com ideias inovadoras e grande criatividade.

Apesar de no grupo predominarem os rapazes, manteve-se desde início até ao fim a presença de uma rapariga de quinto ano que foi particularmente empenhada e participante.

4.1.3 Robots montados

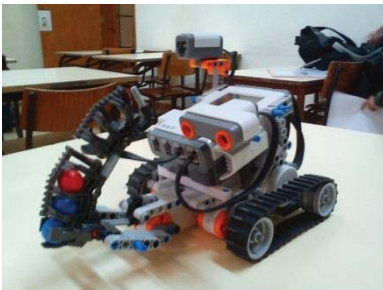
No início do primeiro período começámos com aulas de programação em linguagem NXT-G; A construção e programação do protótipo “Shooterbot” permitiram na sessão de workshop, em Outubro, fazer a divulgação das potencialidades da tecnologia NXT perante parte da comunidade educativa presente na Biblioteca Municipal.

No segundo período, graças à venda de rifas por parte dos alunos, foi possível adquirir recursos para o desenvolvimento e montagem de robots movidos a energia solar;

Programação em NXT-G;

Participação no concurso “Ciência na escola”, promovido pela Fundação Ilídio Pinho;
Construção e programação do protótipo “Forklift”, assim como a sua apresentação e demonstração do funcionamento na Semana da Escola;
Com o Prémio da Fundação Ilídio Pinho (500€) aquisição de robots e componentes Lego para o desenvolvimento de actividades com energia solar;
Construção e programação de uma estação solar;

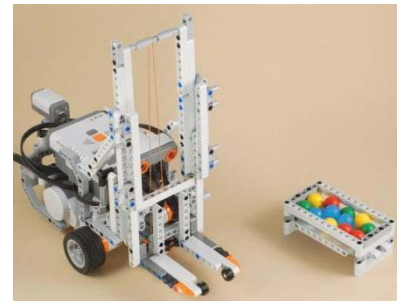
3 -Shooterbot



2 - NXT - G



1 - Forklift



4 - Estação Solar



5 - TICeduca Junior



Semana da escola

4.1.4 Tempo das actividades

Funcionou ao longo de um ano lectivo, com cerca de 15 alunos, todas as sextas feiras das 15:40 às 17:10. No próximo ano lectivo, o clube de robótica pretende funcionar com, no máximo, 20 alunos, focando a sua actividade com os alunos do 2º/3º Ciclo. O laboratório pretende funcionar com dois blocos semanais. No futuro irá considerar-se o alargamento a outros níveis de escolaridade, até mesmo ao 1º ciclo e ao ensino secundário.

4.1.5 *Resultados Obtidos*

Os resultados foram satisfatórios tendo em conta a disparidade etária e a diversidade de níveis de escolaridade dos alunos. Sem contar com as actividades de robótica que tiveram grande adesão e participação por parte dos alunos, a manutenção da página Web foi uma das tarefas que aliciou o grupo, assim como a angariação de fundos para a aquisição de mais recursos. Foi realizada a venda de rifas que rendeu cerca de 150 euros e permitiu adquirir vários kits de energias renováveis. O empenho dos alunos nestas actividades confirmou o seu nível de envolvimento no clube.

5. DISSEMINAÇÃO DOS RESULTADOS

O projeto do Clube foi apresentado como poster na VII conferência internacional de TIC na educação – Challenges 2011, que decorreu na Universidade do Minho, em Braga, nos dias 12 e 13 de Maio.

Os resultados das actividades realizadas foram divulgados na Semana da Escola em várias sessões de demonstração do funcionamento dos robots, para alunos e professores; A participação no TIC Educa Júnior permitiu a divulgação para fora da escola a nível do ensino superior e junto de outras escolas; a participação nas reuniões do eixo D levou a uma divulgação e integração junto dos elementos coordenadores do projeto educativo da escola. Apresentação pública na semana cultural/dia do patrono do agrupamento. Publicação no jornal da escola de uma página de divulgação/sensibilização para a participação nas actividades do clube.

No site e no facebook do clube foi feita divulgação das actividades realizadas tendo em particular o espaço do facebook recebido bastantes visitas e feedback muito favorável de visitantes de todo o país.

Desenvolvimento de actividades com os alunos do curso profissional de técnico de energias renováveis.

Participação no evento TIC Educa 2012 – II Congresso internacional TIC e educação, no Instituto de educação da Universidade de Lisboa.

Participação, como observadores, no torneio First Lego League 2012, na Universidade Católica de Lisboa.

REFERÊNCIAS

Abrantes, (2001). *Reorganização Curricular do Ensino Básico – Princípios, Medidas e Implicações*. Lisboa: Departamento da Educação Básica

Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (acedido Fevereiro 2007)
<http://www.observatory.com/carlbereiter>

Daniels, H., (2003). *Vygotsky e a Pedagogia*, São Paulo, Brasil: Edições Loyola

Lourenço, O.(1996). *Educar hoje crianças para o amanhã*, Porto: Porto Editora.

Jonassen, D., (2007). *Computadores, Ferramentas cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas*, Porto: Porto Editora.

Papert, S., (1994). *A Máquina das Crianças. Repensando a escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artes Médicas

Papert S., (1996). *School's out? A conversation with Seymour Papert*, Interview by David S. Bennahum. Retirado em Junho 2005 de
<http://memex.org/meme2-13.html>

Papert, S., (2000). Change and resistance to change in education. Taking a deeper look at why school hasn't changed, in A. C. e. a. (eds) (Ed.), *Novo Conhecimento nova Aprendizagem*, (pp.61-70), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

Papert, S. & outros (2000a). *Textos da Conferência Internacional Novo Conhecimento Nova Aprendizagem*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

Papert, S., (2002). *Hard Fun*, Article for the Bangor Daily News (Bangor, Maine), Retirado em 02/05/2011 de
<http://www.papert.org/articles/HardFun.html>

Salomon, G., (2002). Technology and pedagogy: Why don't we see the promised revolution? *Educational Technology*, 71-75

Smith, M., (2003, 2009). 'Communities of practice', *The encyclopedia of informal education*, Retirado em 02/05/2011 de www.infed.org/biblio/communities_of_practice.htm

UNESCO, (2009) *Padrões de Competência em TIC para Professores*, <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156209por.pdf>

Vilhena, T. (2000). *Avaliar o Extracurricular. A referencialização como nova prática de avaliação*. Lisboa: Edições ASA

Viseu, S., (2003). *Os alunos, a Internet e a escola: Contextos organizacionais, estratégias de utilização*. Lisboa: Departamento da Educação Básica

Página Web RobotLINK

www.wix.com/robotlinkpt/inicio

Facebook RobotLINK

www.facebook.com/pages/RobotLINK/238722099492617?sk=info

Canal Youtube RobotLINK

http://www.youtube.com/user/robotlinkpt?feature=results_main