

iProg: Iniciação à Programação

Estudo piloto em duas escolas do ensino básico

Ricardo Almeida,
Centro de Apoio Social de Pais e Amigos da Escola
Coimbra, Portugal
ricardoalmeida090@gmail.com

Maria Emília Bigotte
Engineering Institute of Coimbra - IPC
Coimbra, Portugal
ebigotte@isec.pt

Anabela Gomes
Engineering Institute of Coimbra - IPC and Centre for
Informatics and Systems – University of Coimbra
Coimbra, Portugal
anabela@isec.pt

Teresa Pessoa
University of Coimbra
Coimbra, Portugal
tpessoa@fpce.uc.pt

Resumo — Os resultados obtidos pelos alunos do primeiro ciclo nas disciplinas de matemática e língua materna têm-se revelado preocupantes durante os últimos anos letivos. São várias as razões mencionadas para tal, porém as opiniões apontam no sentido da incapacidade dos alunos no que concerne à resolução de problemas, raciocínio lógico e atitude crítica. O Ministério da Educação propôs, em 2015/2016, em horário extra curricular a atividade de Iniciação à Programação com o intuito de promover nos alunos o desenvolvimento do pensamento computacional. Duas escolas da cidade de Coimbra optaram pela utilização do Scratch para a execução do projeto com o objetivo de promover o sucesso escolar nas disciplinas já referidas. O projeto em causa, tendo por base o currículo lectivo do 4º ano do 1º ciclo do Ensino Básico, pretende interligar os saberes teóricos escolares com os saberes práticos, promovendo os valores característicos do Concelho de Coimbra. A implementação do projeto resultou em diferentes aplicações (jogos computacionais) definidas pelos alunos, abrangendo o conteúdo das disciplinas mencionada, mas concretizando esses saberes com as realidades socio-culturais e ambientais do concelho de Coimbra. O seguinte estudo demonstra os resultados obtidos relativos a cinco turmas do quarto ano no ano letivo 2015/2016 e seis turmas do quarto ano no letivo de 2016/2017, de acordo com a satisfação dos alunos e a monitorização e avaliação do projeto, desta iniciativa inovadora.

Palavras-Chave — Scratch; Atividade de Enriquecimento Curricular; Satisfação; Iniciação à Programação;

I. INTRODUÇÃO

O fracasso na aprendizagem escolar na área da matemática e língua materna é comum para alunos do primeiro ano. Esta é uma preocupação que tem vindo a crescer ao longo dos anos [1].

Têm sido propostas diferentes soluções, de acordo com a literatura [2-5], mas a situação continua praticamente inalterável. Este é um problema que, do nosso ponto de vista, deve ser combatido precocemente. No entanto, tornou-se convencional afirmar que as crianças são, cada vez mais, “nativos digitais” devido à sua aproximação e fluência na utilização das tecnologias. Apesar desta utilização e proximidade com as tecnologias, não significa que as crianças desenvolvam autonomamente as competências necessárias

para a construção de materiais e que tenham inerentes as competências do pensamento computacional. É particularmente interessante perceber que o “pensamento computacional” é importante também na aprendizagem, na resolução de problemas e no desenvolvimento de estratégias. Em muitos países a programação computacional faz já parte do currículo de escolas do ensino básico e secundário. Desde 2014 que, no Reino Unido, faz parte do currículo obrigatório para todos os alunos do ensino básico e secundário [6-7]. Da mesma forma, também os Estados Unidos [8] e a Estónia [9] introduziram a programação computacional nos seus níveis de ensino.

Neste âmbito, os estudos efetuados [10], demonstram que o uso do Scratch em sala de aula possibilita a aprendizagem de conceitos básicos matemáticos de forma divertida e despertam o interesse e a motivação dos alunos para esta área de conhecimento.

Em 2015, Portugal iniciou um projeto relacionado com a introdução da programação e do pensamento computacional nas escolas. Contudo a nossa intenção na participação deste projeto não é apenas a de ensinar os alunos na área da programação, mas também, e principalmente, a de formar os alunos nas áreas inerentes e que se desenvolvem através da programação. Estamos particularmente interessados em utilizar a programação de uma perspetiva motivadora, ajudando tanto alunos como professores a aprender e a ensinar, em áreas onde os alunos apresentem maiores dificuldades de aprendizagem e maior insucesso escolar.

A ideia passa por estimular os alunos em áreas como a matemática para que desenvolvam eles próprios o gosto pela aprendizagem. Felleisen e Krishnamurthi [11] enfatizaram o conceito de “programação imaginativa”, considerando a sua importância enquanto elemento da programação, pela sua relação estreita entre a matemática e a computação.

Neste contexto, utilizámos o Scratch, um ambiente de programação que permite aos seus utilizadores aprenderem conceitos de programação ao mesmo tempo que desenvolvem projetos, tais como, jogos, histórias ou animações.

Este projeto, baseado no currículo escolar do 4º ano do ensino básico, pretende interrelacionar o saber prático com o saber teórico, promovendo assim os valores educativos do Município de Coimbra. A implementação do projeto deverá resultar em diferentes aplicações, nomeadamente a construção de diferentes materiais, definidos pelos alunos, incluindo os conteúdos das suas áreas de interesse, como a matemática, a língua portuguesa e estudo do meio. A utilização destes conteúdos deve ser sempre relacionada com a realidade sociocultural, ambiental e económica do Município de Coimbra.

II. METODOLOGIA E PROPÓSITO PEDAGÓGICO

As escolas do 1º ciclo têm sido abrangidas por várias iniciativas que visam a integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino – aprendizagem. O Programa ‘Internet na Escola’, Internet@EB1, Escolas, Professores e Computadores Portáteis e o e-escola são alguns exemplos [12]. Estas ações, e em especial o e-escolinha e a disponibilização do computador Magalhães, permitem-nos afirmar que grande parte das escolas do 1º ciclo do ensino básico tem acesso e utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação. No ano letivo de 2015-2016 a Direção-Geral da Educação do Governo Português, lançou o desafio às Escolas do 1º ciclo no sentido de implementarem um projeto piloto desenvolvido no âmbito da “*Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico*” que visa a promoção e a melhoria da capacidade de resolução de problemas das crianças. A implementação do programa assentava em pressupostos que teriam de ser assumidos pelos Agrupamentos de Escolas, no que concerne a recursos humanos e computadores, podendo ser integrado na componente letiva ou como Atividade de Enriquecimento Curricular.

A. O Projeto iProg

Neste enquadramento foi desenvolvido um projeto de intervenção, que pretende estimular o pensamento computacional dos jovens, ao mesmo tempo que combate o insucesso ao nível da matemática e do português, utilizando a plataforma *Scratch*.

O projeto de Iniciação à Programação (*iProg*) integra duas escolas do 1º ciclo do ensino básico, do Agrupamento de Escolas Eugénio de Castro, do distrito de Coimbra, Portugal, que aceitaram o projeto em contexto de Atividade de Enriquecimento Curricular. Estas atividades, de oferta gratuita e de frequência facultativa, são um contributo para a formação global do aluno em áreas consideradas prioritárias, tais como a formação pessoal, social, cívica, estética, desportiva e até tecnológica. Assim, no ano letivo 2015-2016, estiveram neste projeto cinco turmas do 4º ano, três na Escola Básica da Solum Sul (Centro Escolar da Solum) e duas na Escola Básica da Solum, num total de 106 participantes. No ano letivo 2016-2017 a oferta foi expandida a mais uma turma na Escola Básica da Solum, num total de seis turmas nas duas escolas, com 136 participantes envolvidos.

O projeto *iProg* envolve, por outro lado, diferentes entidades, todas relacionadas de forma direta na atividade, constituindo uma vasta equipa multidisciplinar: o Centro de

Apoio Social de Pais e Amigos da Escola (CASPAE-IPSS), responsável pela gestão e orientação da atividade; o Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC-IPC), que em colaboração com o CASPAE e através de um programa de voluntariado tem os seus alunos a colaborar diretamente na atividade de Iniciação à Programação; a Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra (FPCE-UC), responsável pela planificação, monitorização e avaliação do projeto; e os professores titulares de turma do 4º ano, das escolas em questão, responsáveis por fornecerem todos os conteúdos necessários, nomeadamente fichas curriculares de português e de estudo do meio – material utilizado pelos alunos para desenvolverem projetos *Scratch*.

A finalidade da intervenção situa-se, em termos gerais, ao nível de uma melhoria geral das aprendizagens nomeadamente ao nível da matemática e do desenvolvimento da língua materna. De forma particular, pretende-se promover a literacia digital, a satisfação com as aprendizagens referidas e a integração destes saberes numa leitura crítica e reflexiva do meio e comunidade que os rodeia.

A metodologia adotada assenta na conceção e desenvolvimento de projetos, itinerário pedagógico que melhor se ajusta à concretização dos objetivos definidos, sustentado na construção de jogos, histórias e animações em *Scratch*, todos eles diferentes, possibilitando assim que haja uma grande diversidade de trabalhos. Os projetos são realizados por alunos e para alunos, desenvolvendo diversas competências, não só de programação, mas também relacionado diretamente com as suas áreas curriculares, enquanto programam, jogam e utilizam os seus projetos e os partilham com os seus colegas.

A intervenção foi concebida de acordo com um plano a ser desenvolvido em várias fases, nos dois anos letivos. A figura 1 é representativa do ano letivo 2015-2016 e a figura 2 do ano letivo 2016-2017. No entanto foram criadas estratégias que possibilitassem a alteração da planificação das atividades tendo como principal preocupação procurar-se responder às expectativas e necessidades dos alunos e promover o sucesso escolar dos mesmos.

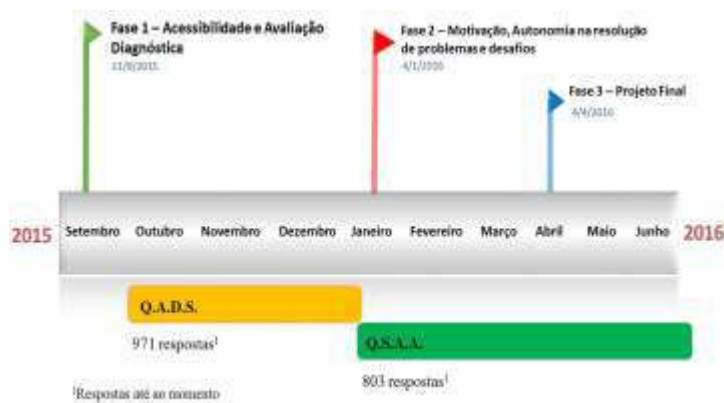


Fig. 1: Diagrama do desenvolvimento do projeto no ano letivo 2015-2016



Fig. 2: Diagrama do desenvolvimento do projeto no ano letivo 2016-2017

Considerando as diversas fases do projeto, a *primeira fase – Acessibilidade e Avaliação Diagnóstica* - é referente à aprendizagem da plataforma, como deve ser utilizada, quais as suas potencialidades, o que os alunos podem ou não desenvolver, e como o podem fazer; para a equipa multidisciplinar, é uma fase de avaliação diagnóstica, percebendo quais as maiores dificuldades dos alunos, as áreas que devem ser mais trabalhadas, os projetos que gostam mais de desenvolver, onde a motivação é maior. Nos primeiros três meses do projeto, os alunos tiveram oportunidade de se ambientarem à plataforma, cada turma com uma aula de 60 minutos por semana, dando ênfase, simultaneamente, ao método expositivo e prático. Os alunos começaram por desenvolver pequenos projetos durante o 1º período que lhes permitiu adquirir competências transversais a toda a plataforma.

A *segunda fase – Motivação, Autonomia na Resolução de problemas e desafios*, constituída pelos três meses seguintes, foi uma fase de maior autonomia para os alunos, onde estes colocaram em prática grande parte dos conceitos aprendidos, resolvendo problemas e criando projetos simples. Para a equipa, foi possível perceber se as alterações feitas surtiram efeito e se os alunos estão mais motivados para a realização das tarefas.

Por fim, numa *terceira fase – Projeto Final*, com início no terceiro período, os alunos têm total autonomia para construírem um projeto complexo, seguindo orientações previamente estabelecidas, em grupos de 2 ou 3 elementos, que devem apresentar no final do ano letivo: Nesta fase, os membros da equipa, presentes na sala de aula, funcionam como orientadores do trabalho, intervindo apenas quando solicitados pelos alunos, proporcionando desta forma uma aprendizagem autónoma e baseada na tentativa e erro. Este projeto intitulado “*Descobre Coimbra*” é um jogo educacional, inspirado nos monumentos e espaços verdes da cidade de Coimbra. Utilizaram para o efeito informação recolhida de diferentes fichas formativas, construídas pela equipa. Foram construídas 20 fichas diferentes, intercalando 10 monumentos e 10 espaços verdes da cidade de Coimbra.

B. Monitorização e Instrumentos de Avaliação

Para a avaliação e monitorização do projeto foram criados propositadamente para o efeito dois instrumentos diferentes. Um deles, que designámos de *Questionário Inicial – Questionário de Análise Diagnóstica e Swot (Q.A.D.S.)* – foi utilizado ao longo do primeiro período e da primeira fase, em 13 sessões, e preenchido por cada aluno individualmente no final de cada uma das sessões. Trata-se de um instrumento que implica respostas muito curtas e breves, com o objetivo de recolher informação sobre as dificuldades e oportunidades das tarefas, assim como da satisfação, para os alunos. As respostas dos alunos foram muito importantes para o desenvolvimento da intervenção na medida em que permitiram ajustar a metodologia e as necessárias alterações nos dois restantes períodos. O *Q.A.D.S.* é composto por quatro questões: 1. O que mais gostaste? 2. O que menos gostaste? 3. O que achaste mais difícil? 4. O que gostarias de fazer mais?

O segundo instrumento, o *Questionário de Controlo – Questionário de Satisfação e Avaliação das Atividades (Q.S.A.A.)*, foi utilizado nas restantes 20 sessões ao longo do ano letivo, e, também ele, preenchido em todas as aulas, por todos os alunos. O principal objetivo do *Q.S.A.A.* consistiu em avaliar as alterações feitas, a satisfação dos discentes e as dificuldades apresentadas em cada atividade. Trata-se de um instrumento de escolha múltipla, com respostas compreendidas entre os níveis 1 e 5, e composto por cinco questões: 1. Gostei da atividade, 2. Demonstrei interesse na atividade, 3. Soube trabalhar em grupo na atividade proposta, 4. Compreendi o que foi pedido para a atividade, 5. Não senti dificuldades na atividade.

Os alunos responderam 971 vezes ao *Q.A.D.S.* e 803 vezes ao *Q.S.A.A.*, em 2015-2016 e até à data da composição deste artigo responderam 1057 vezes ao *Q.A.D.S.* e 1172 vezes ao *Q.S.A.A.* O primeiro questionário deu origem a um estudo qualitativo e os dados foram tratados através de análise de conteúdo e o segundo a um estudo quantitativo com tratamento descritivo simples.

- 1. *Questionário Inicial – Questionário de Análise Diagnóstica e Swot (Q.A.D.S.)*

Da primeira fase do projeto, de acordo com os dados obtidos, foi possível verificar que uma grande parte dos alunos gosta de aprender conteúdos novos em todas as aulas, novos comandos e novas formas de os utilizar. As respostas relativas às questões um e dois (1. O que mais gostaste? 2. O que menos gostaste?) são praticamente idênticas, como já referido anteriormente, demonstrando que as atividades onde os alunos sentem maiores dificuldades são também aquelas que menos gostam de realizar. De acordo com a opinião dos alunos, as atividades onde apresentaram maiores dificuldades e aquelas que gostam menos de realizar dizem respeito aos conteúdos matemáticos, nomeadamente o eixo cartesiano, utilizado por exemplo no movimento de atores. Por fim, à última questão, as respostas foram muito diversificadas, tendo os alunos sentido dificuldades em diferentes atividades, principalmente as atividades iniciais, e sugerindo (última questão) atividades diferentes para o restante ano letivo. Apesar da diversidade de respostas, houve oportunidade para que a equipa repensasse as atividades previstas; de uma forma geral, os alunos preferem

atividades mais interativas como é o caso dos jogos, com todas as características que os identificam.

• 2. *Questionário de Controlo – Questionário de Satisfação e Avaliação das Atividades (Q.S.A.A.)*

Os dados recolhidos referentes ao questionário inicial foram utilizados para modificar a planificação de acordo com as competências adquiridas pelos alunos e a motivação dos mesmos para diferentes projetos. Ao longo dos dois últimos períodos letivos o questionário, de escolha múltipla, contemplou 5 diferentes questões. Os dados recolhidos no letivo 2015-2016 apresentam-se na figura 3, e os dados recolhidos em 2016-2017 na figura 4.

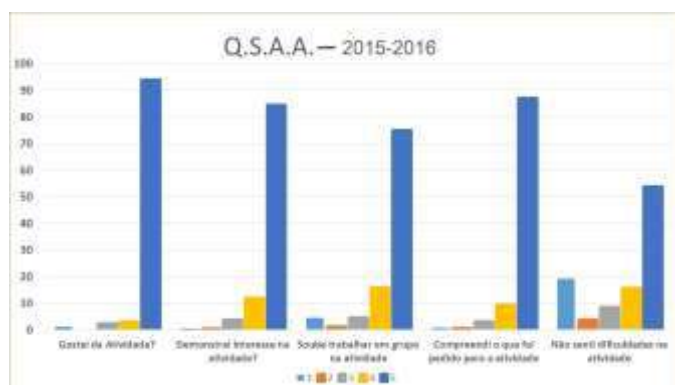


Fig. 3: Gráfico relativo aos dados do Q.S.A.A. do ano letivo 2015-2016

➤ Gostei da Atividade?

93,8% das respostas foram dadas com o nível 5 (gostei muito; nível máximo); 2,7% com o nível 4; 2,2% com o nível 3; 0% com o nível 2; e 1,1% com o nível 1.

Os resultados demonstram que praticamente todas as atividades foram do agrado dos alunos.

➤ Demonstrei interesse na atividade?

84,2% das respostas foram dadas com o nível 5; 11,6% com o nível 4; 3,5% com o nível 3; 0,2% com o nível 2; e 0,5% com o nível 1. Apesar dos alunos gostarem das atividades no geral, o interesse que demonstram é, segundo eles, ligeiramente inferior ao gosto pela atividade.

➤ Soube trabalhar em grupo na atividade?

74,7% das respostas foram dadas com o nível 5 (trabalharam perfeitamente), mostrando que grande parte dos alunos sabe trabalhar em grupo, dividindo tarefas e colaborando na construção dos projetos; 15,6% das respostas com o nível 4; 4,4% com o nível 3; 0,9% com o nível 2; e 4,5% com o nível 1. O *Scratch* mostra-se também como uma plataforma de interação, de troca de ideias entre pares, de colaboração para ultrapassar dificuldades.

➤ Compreendi o que foi pedido para a atividade?

86,9% dos alunos responderam com o nível 5 (compreenderam perfeitamente); 9,1% com o nível 4; 2,9% com o nível 3; 0,4% com o nível 2; e 0,7% com o nível 1.

Compreenderem o objetivo da atividade é muito importante, mesmo que a sua resolução não acompanhe o mesmo nível. Permite aos alunos desenvolverem os seus projetos visualizando o resultado final.

➤ Não senti dificuldades na atividade?

53,5% dos alunos responderam com o nível 5, não sentindo qualquer dificuldade na realização da tarefa; 15,5% com o nível 4; 8,2% com o nível 3; 3,6% com o nível 2; e 19,2% com o nível 1. Em sensivelmente, metade das tarefas propostas, os alunos não tiveram qualquer dificuldade na sua realização, porém, é o único item onde o nível 1 toma proporções na ordem dos 19%, demonstrando que apesar de gostarem da tarefa, de a compreenderem, ainda sentem algumas dificuldades na sua realização.

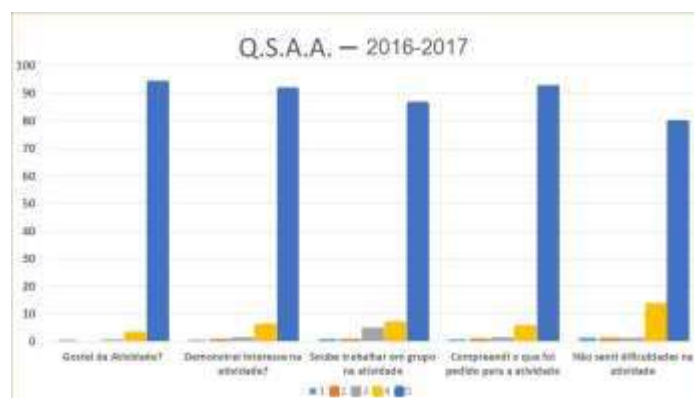


Fig. 4: Gráfico relativo aos dados do Q.S.A.A. do ano letivo 2016-2017

➤ Gostei da Atividade?

94,1% das respostas foram dadas com o nível 5 (gostei muito; nível máximo); 4,3% com o nível 4; 0,5% com o nível 3; 0,3% com o nível 2; e 0,9% com o nível 1.

➤ Demonstrei interesse na atividade?

91,5% das respostas foram dadas com o nível 5; 6,4% com o nível 4; 1,1% com o nível 3; 0,2% com o nível 2; e 0,9% com o nível 1.

➤ Soube trabalhar em grupo na atividade?

87,3% das respostas foram dadas com o nível 5; 6,7% das respostas com o nível 4; 4,6% com o nível 3; 0,4% com o nível 2; e 0,9% com o nível 1.

➤ Compreendi o que foi pedido para a atividade?

91,2% dos alunos responderam com o nível 5; 6,6% com o nível 4; 1,4% com o nível 3; 0,3% com o nível 2; e 0,6% com o nível 1.

➤ Não senti dificuldades na atividade?

80,9% dos alunos responderam com o nível 5, não sentindo qualquer dificuldade na realização da tarefa; 14,8% com o nível 4; 2,3% com o nível 3; 0,3% com o nível 2; e 1,7% com o nível 1.

III. CONCLUSÕES

Apesar de ainda não estar concluído, o estudo levado a efeito ao longo de dois anos permite retirar algumas conclusões importantes e prevê-se que sejam confirmadas no final do ano letivo.

O *Scratch* mostrou-se acima de tudo uma plataforma facilitadora da aprendizagem por parte dos alunos. Dos dados obtidos e das observações feitas durante as atividades foi possível verificar que quando se encontram num ambiente motivador e em que os próprios utilizadores (as crianças) são os produtores de materiais, a aprendizagem surge de forma natural e objetiva.

Comparando os dois anos letivos, reparamos numa discreta melhoria em alguns pontos e notória noutros. Em todas as questões houve uma melhoria percentual no ano letivo de 2016-2017. É bastante mais notória na última questão relativa às dificuldades sentidas, demonstrando que as alterações realizadas ao plano estratégico surtiram o efeito desejado.

É de referir que a equipa multidisciplinar presente em sala de aula pode ter causado alguns enviesamentos à investigação, na medida em que dos três técnicos, um deles varia de turma para turma (cinco alunos destacados pelo ISEC), alterando a forma como, principalmente ao longo da primeira fase, a informação foi transmitida aos alunos.

Não podemos também deixar de referir que sendo um projeto-piloto a informação e os estudos feitos relativamente a esta temática no 1º ciclo são ainda muito escassos, e apesar de dificultar a tarefa, demonstra a importância de estudos mais profundos e objetivos.

AGRADECIMENTOS

O trabalho descrito só foi possível graças à colaboração de diversas entidades, nomeadamente o Agrupamento de Escolas Eugénio de Castro, o ISEC-IPC, a FPCE-UC e o CASPAE-IPSS.

É ainda de salientar o envolvimento de todos os professores titulares de turma no projeto, o interesse e a disponibilidade demonstrados ao longo de todo o ano letivo.

REFERÊNCIAS

- [1] Dias, P. (2012). Comunidades de educação e inovação na sociedade digital. *Educação, Formação e Tecnologias*, 5(2), 4-10
- [2] Foresti, A., Teixeira, A.C. (2012). Proposta de um conceito de aprendizagem para a era digital. *Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa*, Vol11(2), 55-68. Acedida em 29 de junho de 2015, consultada em dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4164425.pdf
- [3] Papert, S. (1997). *A família em rede*. Lisboa: Relógio D'Água
- [4] Papert, S. (2005). Teaching Children Thinking. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 5 (3) (pp. 353-365).
- [5] Resnick, M., et. al. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 60-68.
- [6] Sophie C. (2015). Computing curriculum: Digital skills versus computer science. Retrieved from <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/10584617/Computing-curriculum-Digital-skills-versus-computer-science.html>, retrieved 2 June, 2015.
- [7] Sophie C. (2015). Teaching our children to code . Retrieved from <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/10410036/Teaching-our-children-to-code-a-quiet-revolution.html>
- [8] Wagstaff, K.. (2015). Can we fix computer science education in America? Retrieved from <http://techland.time.com/2012/07/16/can-we-fix-computer-science-education-in-america>.
- [9] Olson, P. (2015). Why Estonia Has Started Teaching Its First-Graders ToCode? Retrieved from <http://www.forbes.com/sites/parmyolson/2012/09/06/why-estonia-has-started-teaching-its-first-graders-to-code>.
- [10] Felleisen, M., & Krishnamurthi, S. (2009). Viewpoint Why computer science doesn't matter. *Communications of the ACM*, 52(7), 37-40.
- [11] Wangenheim C., G., Nunes, V. & Santos, G. (2014) Ensino de Computação com SCRATCH no Ensino Fundamental – Um Estudo de Caso. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 22 (3), pp. 115-125.
- [12] A. A. Carvalho, e M.T. Pessoa, “Políticas educativas TIC en Portugal”, *Campus virtuales*, vol. 1, nº1, pp.93-104 , 2012.