

PAPriCa – Potenciar Aprendizagens com a Internet das Coisas no Ensino Fundamental

Filipe T. Moreira; Mário Vairinhos; Fernando Ramos

DigiMedia, Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

filipertmoreira@ua.pt; mariov@ua.pt; fernando.ramos@ua.pt

Modalidade da apresentação: Relato de experiência (online)

Resumo

A Internet das Coisas tem sido perspetivada como um importante contributo para o enriquecimento dos ambientes de aprendizagem, especialmente para a compreensão do meio envolvente aos aprendentes. Assim, neste artigo, apresenta-se o projeto Potenciar Aprendizagens com a Internet das Coisas que visa facilitar a introdução da mesma como recurso didático em ambientes educativos. Estando ainda numa fase de desenvolvimento, dos resultados obtidos destaca-se, os guiões de construção do dispositivo de Internet das Coisas que serão disponibilizados para toda a comunidade, assim como os guiões didáticos que facilitam a abordagem de conteúdos das áreas curriculares de Matemática, Geografia e Ciências Naturais e Físicas no Ensino Fundamental em Portugal (7.^o ao 9.^o ano).

Palavras-Chave: Internet das Coisas; Dispositivo; Tecnologias na Educação; Ensino Fundamental

Abstract

The Internet of Things has been seen as an important contribution to the enrichment of learning environments, especially for the understanding of the learner's environment. Thus, this article presents the project Potenciar Aprendizagens com a Internet das Coisas that aims to facilitate the introduction of Internet of Things as a didactic resource in educational environments. Still in a development stage, the results obtained stand out, the construction guides of the Internet of Things device that will be made available to the whole community, as well as the didactic scripts that facilitate the approach of contents of the curricular areas of Mathematics, Geography and Natural Sciences and Physics in Elementary School in Portugal (7th to 9th grade).

Keywords: Internet of Things; Device; Technologies in Education; Elementary School

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a integração da Internet das Coisas (IdC) na Educação como recurso didático tem sido debatida por investigadores, educadores e agentes económicos e políticos, assumindo-se como fator de enriquecimento do processo de aprendizagem com a possibilidade de construção de ecossistemas que facilitem a compreensão do mundo (EL Mrabet & Ait Moussa, 2017).

Assim, com este estudo pretendeu-se desenvolver um dispositivo IdC e respetivo guião de construção para que os professores o possam construir e utilizar nas suas salas de aula. Do processo de validação do mesmo, pretende-se avaliar os guiões didáticos desenvolvidos para a utilização do dispositivo para a promoção de abordagens de conteúdos das áreas de Matemática, Geografia e Ciências Naturais e Físicas no ensino fundamental.

Com este estudo visou-se ainda promover a Competência 1 – Conhecimento e a Competência 5 – Cultura digital da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Ensino Fundamental.

Pretende-se que os recursos desenvolvidos sejam potenciadores de conhecimentos sobre o meio natural envolvente aos alunos e sobre o meio digital através do conhecimento e perceção da IdC, cuja sua utilização em todo o mundo tem registado amplo crescimento e expansão.

2. IdC NA EDUCAÇÃO

Johnson, Becker, Estrada & Freeman (2015) salientam que o potencial da IdC no ensino está a ganhar preponderância, sobretudo através do conceito de “hipersituação”, que se tem afirmado como a mais valia da IdC na educação. Na linha destes autores (2015) a “hipersituação” surge como a capacidade de amplificação do conhecimento baseado geolocalização do utilizador, permitindo a sua contextualização. Ou seja, os dados provenientes do meio são disponibilizados aos alunos em tempo real e de forma contextualizada com os seus interesses, geolocalização e nível escolar.

Na mesma linha, a Cisco Systems, visiona a IdC como promotora de ambientes sensíveis ao contexto, onde os objetos podem comunicar com o aluno e vice-versa para gerar experiências de aprendizagem interativas (Selinger, Sepulveda, & Buchan, 2013). Neste cenário, os alunos terão a capacidade de monitorizar o seu próprio ambiente circundante e obter dados em tempo real emitidos por objetos conectados (Johnson et al., 2015).

No âmbito do estudo aqui descrito, considerou-se a par do conceito de “hipersituação”, a aproximação da escola à realidade sociotecnológica

dos alunos, uma vez que no cotidiano é comum os alunos serem confrontados com sistemas IdC (principalmente nas sociedades mais desenvolvidas). Considerou-se, ainda, que a IdC poderá afirmar-se como um importante contributo para a alteração de paradigmas relativos a outras tecnologias usadas na educação, como, por exemplo, os ebooks.

A par das transformações que poderão ocorrer no âmbito de tecnologias aplicadas na educação, potenciadas pela IdC, perspectiva-se alteração de práticas e até de conteúdos a serem abordados. Por exemplo, no respeitante ao Ensino Superior, o NMC Horizont Report 2015 (Johnson et al., 2015), refere que, como a compreensão sobre esta tecnologia emergente está a aumentar, as universidades estão a tentar oferecer aos seus alunos mais informação sobre o poder da IdC.

Decorrente do debate que tem ocorrido sobre o uso da IdC em educação, têm sido elencados, por diversos autores alguns desafios que poderão ser barreiras para a sua adoção, dos quais se apresenta:

- segurança e privacidade - com a IdC surge a discussão da segurança e privacidade, principalmente dos alunos, do seu histórico de aprendizagem, detalhes pessoais e até localização (Selinger, Sepulveda, & Buchan, 2013; van Kranenburg & Bassi, 2012);
- armazenamento e tratamento de dados - a IdC permite o acesso a grande quantidade de dados com a possibilidade de estarem em constante atualização. Face a este desafio, há a necessidade de possuir recursos para o armazenamento de dados, capacidade de assegurar a sua fidedignidade, bem como seu o tratamento, para que se possa gerar uma apresentação dos mesmos de acordo com as diferentes necessidades do utilizador (Selinger, Sepulveda, & Buchan, 2013);
- custos relacionados com a implementação - tratando-se do uso de tecnologias recentes, há a necessidade de se investir em hardware, software e na manutenção dos sistemas (Temkar, Gupte, & Kalgaonkar, 2016);
- adaptação dos recursos existentes (Temkar, Gupte, & Kalgaonkar, 2016) - muitos dos equipamentos existentes nas escolas não estão preparados para que se possa explorar toda a plenitude do potencial da IdC assim, percebe-se a necessidade de adaptação dos recursos existentes nomeadamente, quadros interativos e ligações à rede estáveis.
- desenvolvimento de recursos didáticos potenciadores da sua utilização na sua plenitude (Temkar, Gupte, & Kalgaonkar, 2016). Assim, existe a necessidade de adaptar os recursos existentes, de forma a se poder integrar a IdC nos manuais escolares eletrónicos, por exemplo;
- e formação de docentes (Joyce et al., 2014), investigadores e especialistas em educação - para que seja possível tirar o maior proveito da IdC haverá a necessidade de desenvolver formações que envolvam investigadores, especialistas em educação e especialmente professores,

sendo estes agentes de mudança e principais orientadores e mobilizadores de práticas educativas.

3. PROJETO PAprlCa

Decorrendo da realidade descrita, assim como das potencialidades e desafios perspetivados por alguns investigadores no impacto que a IdC poderá ter na educação, desenvolveu-se o projeto PAprlCa – Potenciar Aprendizagens com a Internet das Coisas.

O projeto PAprlCa tem três objetivos principais que se prendem com: i) analisar o estado da arte e as orientações de política educativa de forma a aferir os conteúdos programáticos passíveis de serem abordados com recurso à IdC no ensino fundamental (do 7.º ao 9º ano); ii) identificar tecnologias e recursos que permitam a utilização da IdC em contextos educativos; iii) estudar o impacto que a IdC poderá ter em contextos de educação (sendo o principal foco os ambientes não-formais).

Aliado a estes objetivos, o PAprlCa visa desenvolver e disponibilizar recursos didáticos e guiões que facilitem aos professores recorrerem à IdC para a abordagem de conteúdos programáticos das áreas de Matemática, Geografia e Ciências Naturais e Física.

Para além de uma perspetiva em que se promove abordagem a conteúdos de diferentes áreas com a IdC, perspetiva-se ainda uma abordagem que envolva a exploração de conhecimentos que visem o esclarecimento: i) sobre o uso da IdC no quotidiano analisando potencialidades e desafios; ii) para o uso da IdC em contextos reais.

3.1 Descrição do estudo empírico

Este projeto contempla quatro fases:

Fase 1 - Preparação da Pesquisa - permitiu aprofundar o estado da arte em relação ao tema, o que possibilitou o estabelecimento do referencial teórico de apoio à pesquisa.

Fase 2 - Desenvolvimento de recursos tecnológicos e didáticos relativos à IdC - a partir da análise realizada nos documentos oficiais que orientam as práticas de ensino foram selecionados alguns conteúdos programáticos que poderiam ser abordados utilizando a IdC nas áreas disciplinares da Matemática, Natural e Ciências Físicas e Geografia do 7.º ao 9.º ano.

A seleção desses conteúdos considerou as condições tecnológicas e humanas disponíveis, que limitariam sempre a criação de dispositivos IdC .

Assim, para a abordagem de conteúdos programáticos com a IdC, considerou-se a criação (especificação e prototipagem) de um recurso. Para isso, utilizou-se o microprocessador Arduino, o seu IDE para programar, módulo wi-fi, vários sensores (para a obtenção de dados relativos à humidade e pH do solo, humidade, temperatura e pressão atmosférica, luminosidade e presença de gases) e a plataforma on-line ThingsBoard (thingsboard.io).

Além disso, nesta fase, foram selecionados um conjunto de sites que compartilham *feeds* de dados abertos com informações que poderiam ser usadas para abordar os conteúdos do Programa Nacional.

Paralelamente ao desenvolvimento de recursos tecnológicos foram desenvolvidos recursos didáticos constituídos por questionários e tarefas que exigem o uso de dados provenientes do dispositivo ou de open data feeds para a sua realização. Salienta-se que estes recursos foram validados por especialistas de diferentes áreas (Matemática, Ciências Naturais e Físicas e Geografia).

Fase 3 - Validação pedagógica-didática de recursos desenvolvidos (atividades e dispositivo) - Esta fase, ainda em desenvolvimento, pretende avaliar dos recursos de IdC desenvolvidos como ferramentas pedagógico-didáticas para uma abordagem dos conteúdos programáticos selecionados na Fase 2, contextualizado com a realidade dos alunos. Para isso, foram consideradas três turmas.

Cada turma vivenciará diferentes formas de usar a IdC conforme descrito abaixo.

Turma 1 - Esta turma desloca-se uma vez para o espaço onde as atividades se irão realizar para a montagem/construção da estufa e do dispositivo. Terão de criar três estufas com características distintas, uma com condições ótimas para o desenvolvimento das plantas selecionadas, outra que simule um ecossistema poluído e uma terceira que simule um ecossistema em período de seca, como mostra a figura 1.

Figura 1 – Esquema das estufas desenvolvidas



Este sistema permite o acesso aos dados provenientes dessas estufas na escola ou de outro qualquer ponto, desde que tenha acesso à internet.

Posteriormente, mais duas ações serão realizadas, onde os alunos terão de realizar as tarefas desenvolvidas para a interpretação dos dados das estufas, com vista à abordagem interdisciplinar de conteúdos de Ciências Naturais e Físicas e Matemática e Geografia (chuva ácida, agricultura, etc.). É importante salientar que essas atividades foram validadas por especialistas através de um focus group.

Turma 2 - O segundo grupo também terá 3 atividades. No entanto, este não participa na montagem dos dispositivos, apenas utiliza os feeds ali produzidos juntamente com feeds de dados da região de Aveiro.

Turma 3 - O terceiro grupo, também com três atividades, aborda os mesmos conteúdos usando os feeds de dados de uma região que não é próxima a eles (por exemplo, EUA).

Fase 4 - Análise dos dados a fim de obter resultados - esta fase compreende os momentos de análise dos dados obtidos nas fases anteriores, com vistas à obtenção dos resultados.

3.2 Metodologia do plano de monitorização

Esta seção menciona a metodologia adotada no plano de monitorização do projeto.

A monitorização engloba três conceitos principais: i) Característica do dispositivo IdC; ii) Abordagens interdisciplinares; e (iii) ambientes educativos não-formais (Tabela 1).

Conceitos	Dimensões	Fase	Instrumento
Características do dispositivo IdC	Tamanho	2/3	Guião de construção Inquérito por questionário
	Custo	2	Guião de construção
	Usabilidade	3	Inquérito por questionário
	Aplicabilidade	3	Inquérito por questionário
	Componentes	2/3	Guião de construção Inquérito por questionário
	Abordagem interdisciplinar	Qualidade	2
Viabilidade		3	Focus group

			Inquérito por questionário
Ambiente não-formal	Cenário/local	3	Inquérito por questionário

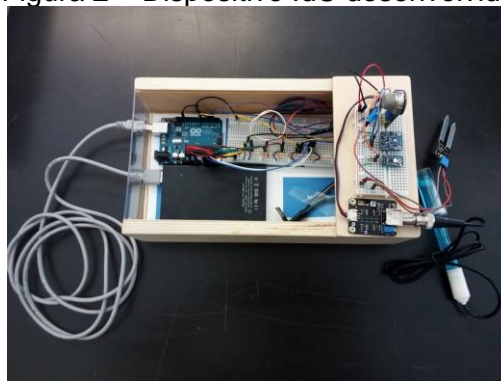
Tabela 1 – Plano de monitorização

4. BALANÇO ATÉ AO MOMENTO

Até ao momento da investigação foi possível efetuar e organizar o levantamento dos conteúdos programáticos passíveis de serem abordados com recurso à IdC nos anos e áreas previamente definidos. Procedeu-se ainda ao levantamento da tecnologia existente que permite a criação de dispositivos IdC, dando-se maior importância a tecnologias de baixo custo e abertas. Pois poderão ser fatores contributivos para que os professores tenham acesso e as utilizem.

Decorrente destes dois levantamentos, procedeu-se ao desenvolvimento de um dispositivo IdC com capacidade de leitura de humidade e pH do solo, humidade, temperatura e pressão do ar, luminosidade e gases, representado na figura 2.

Figura 2 – Dispositivo IdC desenvolvido



Após a criação do dispositivo, procedeu-se ao desenvolvimento do guião de construção do dispositivo, que possibilitará aos professores e alunos construir os seus próprios dispositivos sem que haja tenham conhecimentos profundos relativos às tecnologias utilizadas.

Relativamente aos guiões didáticos foram alvo de uma primeira validação com professores e investigadores das áreas curriculares envolvidas através de focus group, o que permitiu o seu melhoramento.

Brevemente, como referido anteriormente, vai-se proceder à validação dos guiões desenvolvidos em contexto real de educação e à aferição das opiniões e perceções de professores e alunos envolvidos no estudo relativamente à utilização de dispositivos IdC na abordagem de conteúdos programáticos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. (2015). Lei de diretrizes e bases da educação nacional nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 [recurso eletrônico], (11a. ed.). Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara. (Série legislação; n. 159). Recuperado de <http://www.camara.leg.br/editora>
- EL Mrabet, H., & Ait Moussa, A. (2017). Smart Classroom Environment Via IoT in Basic and Secondary Education. *Transactions on Machine Learning and Artificial Intelligence*, 5(4). <http://doi.org/10.14738/tmlai.54.3191>
- Joyce, C., Pham, H., Stanton Fraser, D., Payne, S., Crellin, D., & McDougall, S. (2014). Building an internet of school things ecosystem. *Proceedings of the 2014 Conference on Interaction Design and Children - IDC '14*, 289–292. <http://doi.org/10.1145/2593968.2610474>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition. Austin, Texas. Retrieved from <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition/>
- Selinger, M., Sepulveda, A., & Buchan, J. (2013). Education and the Internet of Everything How Ubiquitous Connectedness Can Help Transform Pedagogy. Retrieved from http://www.cisco.com/web/strategy/docs/education/education_internet.pdf
- Temkar, P. R., Gupte, M., & Kalgaonkar, S. (2016). Internet of Things for Smart Classrooms, 203–207.
- van Kranenburg, R., & Bassi, A. (2012). IoT Challenges. *Communications in Mobile Computing*, 1(1), 9. <http://doi.org/10.1186/2192-1121-1-9>