

## Especificando Objeto de Aprendizagem para Raspberry Pi usando Design Instrucional

Adryano M. Escorcio Silva<sup>1</sup>, Eveline J. Viana Sá<sup>1</sup>, Jeane S. Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA)  
Caixa Postal 65030-005– São Luís – MA – Brasil.

escorciomax@gmail.com, {eveline, jeane}@ifma.edu.br

**Abstract.** *There is considerable portion of graduate students who have learning difficulties of special knowledge relating to computing, which is one of the reasons for truancy. It also includes traditionalism still present in the classroom even with the new educational technologies. In order to solve part of this problem it is presented to develop a Learning Object (LO) using the Raspberry Pi (RPI) as a teaching resource, specified by the Instructional Design (ID).*

**Resumo.** *É considerável a parcela de graduandos que apresentam dificuldades na aprendizagem de conhecimentos específicos relacionados a área de Informática, sendo este um dos motivos para a evasão escolar. Inclui-se também o tradicionalismo ainda presente na sala de aula mesmo com as novas tecnologias educacionais. Para solucionar parte desse problema propõe-se o desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem (OA) que utiliza o Raspberry Pi (RPI) como um recurso didático, especificado pelo Design Instrucional (DI).*

### 1. Introdução

Uma parcela considerável de graduandos inicia o ensino superior com o déficit educacional que foi acumulado durante a vida acadêmica (Piva, 2009). Diante disto, são necessários estudos sistemáticos que tenham como objetivo a redução das taxas de evasão e o desperdício social ou financeiro. No Reino Unido pesquisadores da Universidade de Cambridge, perceberam as dificuldades encontradas pelos alunos de programação de computadores e o desinteresse pelo desenvolvimento eletrônico dos hardwares. Como iniciativa de solução, desenvolveram o minicomputador Raspberry Pi (RPI), a fim de incentivar os alunos e mudar o cenário do curso de Informática (Jaseman e Meltwater, 2012). O RPI possui um processador *ARM11 32 bits 700 MHz*, *512 MB* de memória *RAM*, cartão *micro-SD* e o Sistema Operacional *Linux*; bem como, possibilita conexões *General Purpose Input/Output* (GPIO), portas programáveis de entrada e saída de dados, utilizadas para prover interface entre periféricos.

Para se beneficiar e aplicar esta proposta é necessário a construção de Objetos de Aprendizagem (OAs) que integram o conteúdo das disciplinas de Informática ao uso do RPI como recurso didático. Sá (2011) propôs a utilização dos conceitos de Design Instrucional (DI) na especificação de atividades de aprendizagem a partir da inserção de jogos cooperativos ou individuais gerando OAs lúdicos e interativos. Pereira et. al., (2010) reforça a concepção afirmando que os conteúdos de linguagem de programação e arquitetura de computadores apresentam altos níveis de abstrações durante as aulas, e que a metodologia antiquada tem contribuído para a evasão e o desinteresse no curso.

Nesta pesquisa, objetiva-se apresentar a integração do RPi com as especificações do DI na elaboração de um OA para auxiliar no ensino de Linguagem de Programação, a fim de possibilitar a verificação prática dos conceitos que são apresentados durante o curso de informática, bem como explorar conteúdos extracurriculares. Na próxima seção são apresentados problemática e motivação. Na seção 3 apresentam-se referências sobre evasão acadêmica dentro do curso de Informática. A Seção 4 explana a metodologia e as etapas deste projeto, bem como a estrutura e o modelo de concepção do OA. Ao final, faz-se algumas considerações e apresentam-se trabalhos futuros.

## 2. Motivação e Problemática

É comum nos ingressantes da área o pouco conhecimento sobre a dimensão do campo de atuação da informática. Soma-se a isto, a dificuldade deles em compreender o conteúdo das disciplinas. Por exemplo, imagine na complexidade de ensinar para um leigo o pensamento abstrato para a solução algorítmica de um problema. Ou o impacto lógico matemático ao ver a expressão computacional,  $x = x + y$ . Faz-se necessário recondicionar as teorias aprendidas, a fim de adaptá-las às peculiaridades do ambiente computacional.

Algumas pesquisas exploram a busca de modelos pedagógicos que facilitem o processo de integração no curso de informática. Para Gomes et al. (2008) deve-se desenvolver e utilizar ambientes computacionais com características inovadoras. Já Almeida et. al (2002) lembra que o aluno passa por um período desgastante fazendo exercícios repetitivos de algoritmo em papéis, sem ter a disposição recursos de feedback e depuração que transmitam a lógica de processamento e execução dos códigos. Além de ser mantido o pragmatismo do ensino tradicional onde o professor (agente ativo) detentor do conhecimento transmite o conteúdo para o aluno que absorve (agente passivo). É possível inferir que as metodologias de ensino-aprendizagem utilizadas não se adéquam aos contextos atuais, nos âmbitos acadêmicos, sociais, psicológicos e comportamentais. Outro aspecto refere-se a abordagem pedagógica dos conteúdos que continua a enfatizar conceitos teóricos isolados, sem se justificar a utilização prática e a relevância daquela informação.

## 3. Trabalhos Relacionados

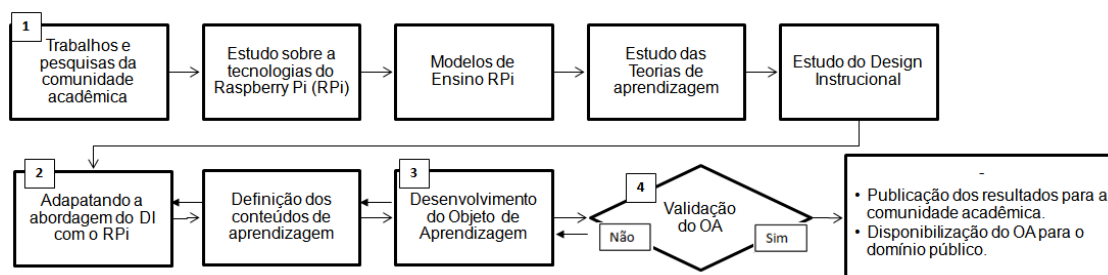
Sá (2011) propõe o uso de DI e de Design de Aprendizagem (DA) para especificar Unidades de Aprendizagem (UA), cujo planejamento inclui o uso de jogos em sessões individuais e colaborativas, disponibilizando ao professor a construção de aulas, cursos, etc. Para Silva e Castro (2009) é necessário ter o produto educacional alinhado com os princípios do DI para auxiliar no planejamento, uma vez que o DI possibilita atenuar a distância entre os modelos de ensinos tradicionais e as metodologias de ensino-aprendizagem diferenciadas. Segundo Inácio (2010) o construtivismo e a abordagem crítica-reflexiva representam o nível cinco de seis do domínio cognitivo (saber-saber). O aluno reúne as informações para construir novas teorias que são pessoais e únicas, com isso dá-se significação ao aprendizado. Dessa maneira o professor (caso presente) participa do processo orientando a evolução do aluno na disciplina. Inácio (2007) afirma que para o professor, a ação de educar, significa estimular o desenvolvimento de tendências naturais inerentes aos alunos e não a transmissão de conhecimentos.

A Raspberry Pi Foundation fomenta eventos e cursos para prover o ensino-aprendizado da informática. Um dos projetos da Fundação é chamado de *Picademy* que treina os professores para utilizar e disseminar nas instituições a metodologia de ensino

com o RPi. Existe uma gama de conteúdos como, por exemplo, introdução a ciências da computação, linguagem de programação, arquitetura de computadores, eletrônica básica, dentre outros que podem ser abordados com a utilização do RPi. Um repositório está disponível no site *raspberrypi.org*. De modo semelhante, Cardoso et al., (2013) faz uma abordagem dinâmica do conteúdo sobre RPi na internet. A pesquisa resultou em um dossiê de conhecimentos sobre o RPi, no qual podem ser acessados no site *raspedu.com*.

#### 4. Metodologia

A pesquisa é do tipo ação, bibliográfica, transversal e qualitativa. Foram previstas quatro etapas principais de trabalho, subdivididas em nove metas, conforme Figura 1.

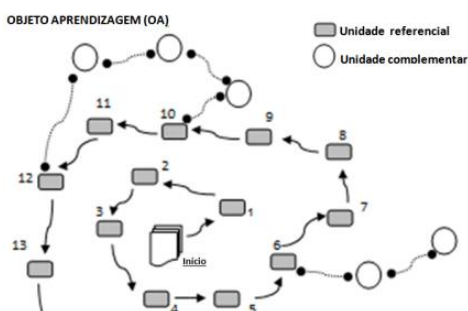


**Figura 1: Metodologia da pesquisa científica para este projeto**

Depois de criada a base de conhecimento o OA será construído, para posterior verificação e avaliação junto à comunidade acadêmica.

##### 4.1. Objeto de Aprendizagem especificado pelo DI

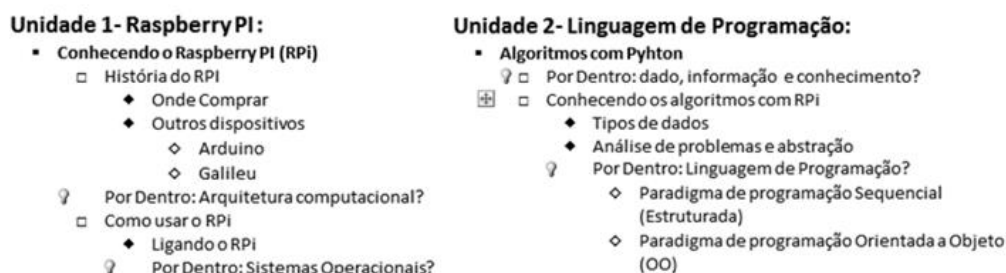
O OA se traduz como um produto educacional que pode ser definido por metodologias pedagógicas que visam nortear e auxiliar, além de permitir reutilização independente do contexto (Miranda, 2009). Para facilitar construiu-se uma representação gráfica do OA proposto adaptado de Filatro e Piconez (2004), ilustrado na Figura 2.



**Figura 2: Representação gráfica da estruturação do OA proposto**

A Figura 2 apresenta o norteamto da aprendizagem linear (representada por retângulos numerados) que serve como referência ao conteúdo. Contudo elementos que estão inseridos, instigam o aprendiz a explorar outras unidades complementares (representado por círculos) e que também são relevantes, proporcionando uma aprendizagem não-linear. A abordagem não-linear é chamada de hipertextualidade, cuja estrutura de conteúdo é manipulável de modo interativo, permitindo que o aluno escolha o caminho que lhe for conveniente, através da orientação de links, glossários ou curiosidades, dentre outros (Silva e Castro, 2009).

Tais aspectos são contemplados pelo DI ao se analisar o perfil do aprendiz e a estruturação da apresentação do AO, mediante as seguintes questões: O que existe no OA? Para quem será? Qual o objetivo? Como fazer isso? Onde Fazer? Depois de respondidas, realizou-se o mapeamento dos temas e dos conteúdos relacionados. Foram definidos duas UAs com os seguintes conteúdos: Raspberry Pi e Linguagem de Programação; que são abordados nos primeiros módulos do curso de Informática do Instituto Federal do Maranhão (IFMA). A figura 3 ilustra a versão preliminar das UAs.



**Figura 4: Recorte da versão preliminar das UAs do OA proposto**

A primeira unidade enfatiza o RPi, conhecimentos sobre hardware e sistemas operacionais, bem como apresenta-se o potencial tecnológico da placa. Intercala-se com os conceitos da eletrônica básica e a utilização de componentes simples como, por exemplo, botões, fios, jumpers, baterias, relés, resistores e led. Já a segunda unidade explora a linguagem de programação, os paradigmas de código linear e orientado a objetos, além de explanar sobre os tipos e as estruturas de dados. As UAs podem ser associadas às metodologias de ensino-aprendizagem suportadas por abordagens pedagógicas (comportamentalista, cognitivista, construtivista e humanista), que por sua vez, é conectada às potencialidades do RPi através do conjunto de especificações do DI.

Não se utilizará no OA uma abordagem pedagógica específica, pois em algumas situações pode-se requerer o Comportamentalismo, onde, por exemplo, um atleta observa um campeão olímpico realizando movimentos de salto, a fim de registrar os detalhes relevantes para aperfeiçoamento da técnica. Ou Humanista, onde o professor troca experiências com os alunos que devem buscar fontes de conhecimento e desvendar novas experiências para alcançar os resultados esperados. Comparando a Filatro e Piconez (2004) que sugere as seguintes fases no desenvolvimento de um OA: Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação, este projeto se encontra na etapa de *Design* e Desenvolvimento, que representa “o planejamento da instrução e a elaboração dos materiais e produtos instrucionais”.

## 5. Considerações finais e implicações

Utilização do RPi apresenta as seguintes vantagens: a) do ponto de vista cognitivo e didático: possibilita interatividade e proximidade computacional - o aluno vê o hardware de perto e pode manipular eletronicamente com outros periféricos, facilitando a percepção dos resultados aos comandos; b) do ponto de vista arquitetural: não ocupa grandes espaços e não possui manutenção custosa - apresenta uma arquitetura reduzida, se comparado aos computadores desktop; e c) utiliza software livre.

É proposto um OA que não tenha aspectos de livro didático e que utilize o Raspberry Pi para aprendizagem de conceitos de programação de computadores, paradigmas de orientação a objetos ou redes de computadores. Corroborado por Cardoso et al. (2013)

que lembra a pouca quantidade de materiais instrucionais em língua portuguesa. A utilização de metodologias inovadoras ou diferentes do modelo tradicional de ensino fomenta, além do aluno, o conhecimento do educador que passa para o nível de complementação e incremento, base para a concepção de um OA exploratório e diversificado e contextualizado. Para trabalhos futuros cabe realizar a implementação e avaliar o OA junto a comunidade acadêmica. Posteriormente, pretende-se produzir uma nova versão do OA, inserindo conceitos de gamificação, a fim de torna-lo ainda mais atrativo aos alunos e mais rico aos professores.

### Agradecimentos

A Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PRPGI) do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) que contemplou o projeto com uma bolsa de iniciação científica.

### Referências

- Almeida, E. S., Costa, E. B., Braga, J. D. H., Silva, K. S., Paes, R. B. E Almeida, A. A. M. (2002). “AMBAP: Um Ambiente De Apoio Ao Aprendizado De Programação”. X Workshop Sobre Educação Em Computação, Florianópolis. Anais do WEI/SBC 2002.
- Cardoso, A., Costa, E. e Sousa, G. (2013) “O Potencial Educativo do Raspberry Pi”. 16f. 2013. Mestrado de Ensino em Informática da Faculdade de Ciências Sociais – Centro Regional de Braga. Universidade Católica Portuguesa. Braga, Portugal.
- Filatro, A. e Piconez, S. C. B. (2004) “Design Instrucional Contextualizado”. Disponível em <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/049-TC-B2.htm>. 21/07/2015.
- Gomes, A., Henriques J. e Mendes, A. J. (2008). “Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores”. In Educação, Formação & Tecnologias; vol.1(1), pp. 93-103. ISSN 1646-933X.
- Inácio, M., (2007) “Manual do Formando O processo de Aprendizagem”. 58f. Lisboa. Desenvolvimento de Recursos Didáticos para a Formação de Tutores em Contexto de Trabalho. Projecto n.º 264-RD-2004 financiado pelo POEFDS.
- Jaseman e Meltwater (2012). “Fresh fruit”. The Magpi – A Magazine for Raspberry Pi Users. Publicado em 01 mai. 2012, p. 3.
- Miranda, G. L.(2009). “Concepção de conteúdos e cursos online”. In G. L. Miranda (org.), Ensino online e aprendizagem multimédia, Lisboa: Relógio d’água editores, p. 81-110.
- Pereira, L. F.D.; Lapolli, F.; Sampaio, F. F.; Motta, C. L. R.; Oliveira, C. E. T. (2010). “Desenvolvimento de OAs como Estratégia para o Ensino Técnico de Computação”. XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2010. João Pessoa, PB, Brasil.
- Piva J. D., Freitas, R.L. e Paula, L.Q. (2009). “A Importância da Leitura e da Abstração do Problema no processo de formação do raciocínio lógico-abstrato em alunos de Computação”. XVII Workshop sobre Educação em Informática (WEI'2009). Bento Gonçalves, RS, Brasil.
- Sá, E. J. V., (2011) “Processo de pré-autoria para atividades de aprendizagem com uso de jogos e cooperação”. 2011. 277. Tese de Doutorado – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos – SP, Brasil.
- Silva, A. R. L. e Castro, L. P. S. (2009) "A Relevância do Design Instrucional na Elaboração de Material Didático Impresso para Cursos de Graduação a Distância". Revista InterSaberes, v. 4, jul 2009. UNINTER.