

Autoria de Objeto de Aprendizagem com uso de Design Instrucional para Raspberry Pi

Adryano M. Escorcio Silva¹, Eveline J. Viana Sá¹, Jeane S. Ferreira¹

¹Instituto 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.** Drop out and low graduation rates raise the need to investigate such phenomenon. It has been shown that, at least in the field of informatics, the difficulties faced by students in the learning process, mainly related to computer programming, and traditional teaching methods are the main causes of this problem. In this work, we propose the development of a Learning Object specified by the Instructional Designer to enable the seamless integration of Learning Units leveraged by the use of Raspberry Pi as didactic resource to instigate and motivate the learning process.*

***Resumo.** O problema da evasão e da quantidade mínima de concluintes do ensino superior tem aumentado às pesquisas que investigam e determinam as razões para tal fenômeno. Dentro da área da informática, foi identificado como fontes desta problemática, as dificuldades de aprendizagem dos discentes, principalmente nos conteúdos relacionados a Programação de Computadores, e as metodologias tradicionais de ensino. Propõe-se o desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem especificado pelo Design Instrucional que possibilita a integração e harmonia das Unidades de Aprendizagens aliadas ao uso do Raspberry Pi como recurso didático para instigar e motivar o aprendiz.*

1. Introdução

O graduando inicia o ensino superior com o déficit educacional que foi acumulado durante a vida acadêmica, não se generaliza o fato, mas uma parcela considerável é reconhecida por esta situação, segundo Piva (2009). Que por sua vez, conclui que existe a necessidade de se realizar estudos sistemáticos que objetivam a redução das taxas de evasão nos cursos de informática.

Já 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. Com base nisso, propuseram o desenvolvimento do minicomputador Raspberry Pi (RPi), a fim de incentivar os alunos (Jaseman et al., 2012). Dentre os modelos disponíveis temos o RPi B, um computador *System-on-a-Chip* (SoC), onde os componentes estão inseridos em um único circuito integrado. Tendo como processador o *ARM11 32 bits 700 MHz*, que trabalha junto com 512 MB de memória RAM e um cartão micro-SD que utiliza o Sistema Operacional Linux. Além de possibilitar 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 à utilização dos conceitos de Design Instrucional (DI) e de Objeto de Aprendizagem (OA). Em conjunto, viabilizam a especificação de unidades de estudo e a estruturação semântica de diretrizes temáticas, a fim de introduzir aspectos lúdicos e interativos que favoreçam o desenvolvimento das atividades (Sá, 2011). 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 tradicional 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. No próximo tópico serão explorados a problemática e motivação para esta pesquisa. Na seção 3 os resultados de algumas pesquisas que investigaram a temática sobre evasão acadêmica dentro do curso de informática, bem como propuseram soluções para o cenário. Na Seção 4 explana-se a metodologia e as etapas do projeto em andamento. Na seção 5 apresenta-se a estrutura e o modelo de concepção do OA. Ao final, faz-se um levantamento das informações relevantes e do conhecimento construído a partir da experiência ou implicações observadas, bem como trabalhos futuros.

2. Motivação e Problemática

A visão reduzida ou falta de conhecimento sobre a dimensão do campo de atuação da informática é comum nos ingressantes da área, soma-se a isto, a dificuldade de compreender o conhecimento técnico dos conteúdos. Por exemplo, imagine na complexidade de ensinar o pensamento abstrato para a solução algorítmica de um problema. Ou o impacto lógico matemático ao ver a expressão computacional, $x = x + y$. Um leigo automaticamente irá tentar equacioná-la, pois este pensamento fora incorporado por outras disciplinas. Faz-se necessário recondicionar as teorias aprendidas, a fim de adaptá-las às peculiaridades do ambiente computacional.

Artigos publicados na comunidade exploram a temática educacional na 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 para resolver parte dos problemas. É possível inferir que as metodologias de ensino-aprendizagem utilizadas não se adéquam aos contextos atuais, tendo em vista que a sociedade mudou em diversos aspectos como, por exemplo, acadêmicos, sociais, psicológicos, comportamentais, dentre outros. Outro aspecto refere-se ao modo de abordagem pedagógica dos conteúdos que continua a enfatizar conceitos teóricos isolados, ou seja, não se justifica a utilização prática e nem a relevância daquela informação. O uso do Design Instrucional possibilita harmonizar a distância entre os contextos atuais e metodologias de ensino-aprendizagem.

3. Trabalhos Relacionados

Sá (2011) propõe o uso de Design Instrucional (DI) e de Design de Aprendizagem para especificar Unidades de Aprendizagem, cujo planejamento inclui o uso de jogos em sessões individuais ou colaborativas, a fim de disponibilizar ao professor uma 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. 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, sendo uma construção própria e única. Já o professor (caso presente) participa do processo orientando a construção do conhecimento no aluno. 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 (RPi) fomenta eventos e cursos para prover o ensino-aprendizado da informática que é chamado de *Picademy*. O repositório está disponível no site *raspberrypi.org* para utilização e colaboração da comunidade, dentre outros assuntos, lá se encontram planos de aulas e experiências de utilização.

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. Uma abordagem dinâmica apresentando o conteúdo na plataforma web (Cardoso et al., 2013). Os autores desejavam uma ferramenta que fosse interativa com o usuário, a fim de possibilitar a aprendizagem dinâmica. Logo se criou um dossiê de conhecimentos sobre o RPi em contexto educativo, no qual podem ser acessados no site *raspedu.com*. Contudo o trabalho do autor não aplica as metodologias do DI, restringindo-se a expor informações sobre o RPi através de exercícios.

4. Metodologia

Esta pesquisa é do tipo ação, bibliográfica, transversal e qualitativa, pois se levantam referências para a justificativa técnica e didática do Objeto de Aprendizagem (OA) (Lira, 2014). Pois as informações extraídas deverão ser norteadoras para a construção da sequência do conteúdo. Vale ressaltar, que o reconhecimento dos problemas relativos à dificuldade de aprendizado no ambiente acadêmico como motivação desta pesquisa, sendo assim utilizaram-se as informações e os dados de trabalhos publicados na comunidade científica. Depois de criada a base de conhecimento, deve-se construir um OA e posteriormente submetê-lo para a comunidade acadêmica utilizá-lo, bem como avaliar os resultados. Na figura 1 visualizam-se as etapas do projeto e de construção do Objeto de Aprendizagem.

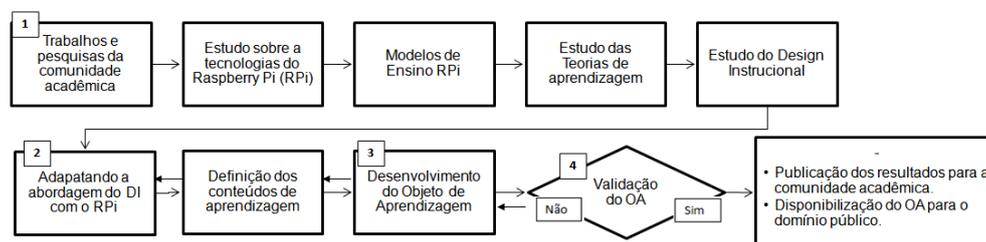


Figura 1 Metodologia da pesquisa científica para este projeto

Para que os resultados sejam alcançados é necessário o sequenciamento de etapas de atividades nas quais foram inseridas em um cronograma mensal. Inicialmente preveem-se quatro etapas principais de trabalho, subdivididas em nove metas e distribuídas no período de vigência do projeto.

5. Objeto de Aprendizagem especificado pelo DI

O Objeto de Aprendizagem se traduz como um produto educacional que pode ser definido por metodologias pedagógicas que visam nortear e auxiliar, além de permitir a reutilização independente do contexto (Miranda, 2009). Refere-se à manipulação e a flexibilidade da aprendizagem referenciada pelo OA.

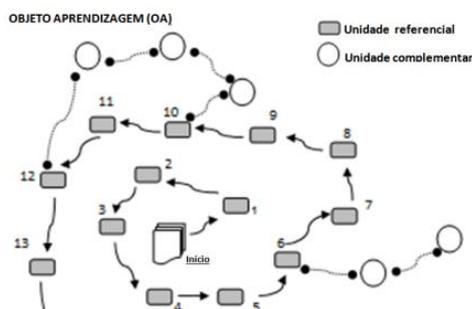


Figura 2: Representação gráfica da estruturação do OA proposto

Na Figura 2 apresenta-se o norteamento 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 OA, mediante as seguintes questões elaboradas: O que tem no OA? Para quem? Qual o objetivo? Como fazer? Onde Fazer? Na Tabela 1, está exposto o perfil e as características que são definidas para dá início ao processo construção da primeira versão do OA (mais simples e superficial). Filatro (2010) afirma que além dessas indagações devem-se incluir “mecanismos de efetiva contextualização” em todas as etapas de construção.

Tabela 1. Definição do perfil do OA.

O que tem no OA?	O objeto terá vários elementos que irão servir para melhor o entendimento e deixar a explicação do conteúdo mais lúdica para o discente. <ul style="list-style-type: none"> Figuras; Tabelas; Fotos; Atividades de fixação; Sessão de Curiosidades.
Para quem?	O objeto pode ser utilizado por todos os envolvidos no modelo de ensino acadêmico. Também por aqueles que desejam aprender de modo independente ou que desejam conhecer outras vertentes do curso de informática. <ul style="list-style-type: none"> Alunos ingressantes; Entusiastas ou autodidatas; Leigos.
Qual o objetivo?	Apresentar um OA que seja exploratório e dinâmico. O discente irá construir o aprendizado e absorver aquilo que ele sentir instigado a conhecer. Permitindo a construção de conhecimentos paralelos e que serão explanados como complemento. <ul style="list-style-type: none"> Incentivar; Instigar; Orientar; Ensinar; Apresentar.
Como	Deseja-se apresentar o potencial do RPi para o usuário, para que possa ter uma projeção

fazer?	do conhecimento que poderá agregar e desenvolver com a ferramenta tecnológica. <ul style="list-style-type: none"> Abordagem dinâmica (não linear); Apresentando conteúdo; Envolvendo o leitor (linguagem menos didática ou técnica); Possibilitar descobertas de outros temas.
Onde fazer?	Será focado o desenvolvimento de um objeto impresso porque se tem o interesse do usuário utilizar o produto independente de recursos tecnológicos. <ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de um material impresso (Foco).

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.

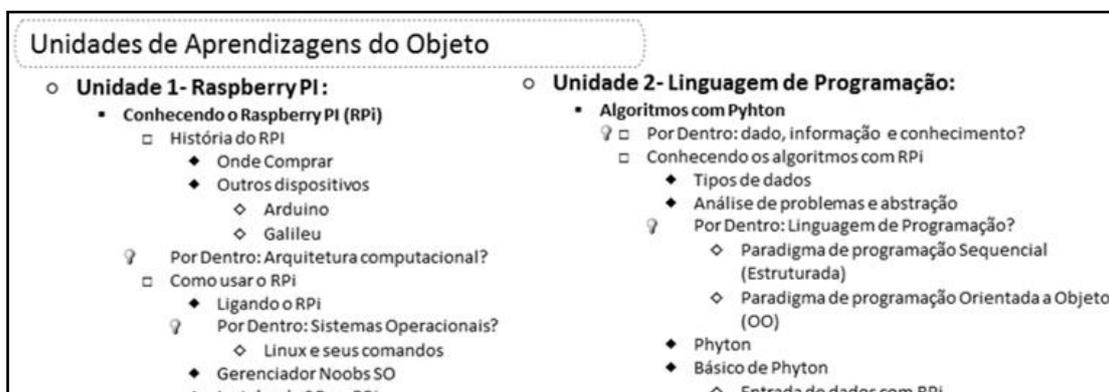


Figura 3: Recorte da versão preliminar dos conteúdos das Unidades de Aprendizagens (UAs) do OA proposto

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 explicar 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 corrente 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. Neste trabalho as correntes filosóficas serão adaptadas de acordo com o tema abordado, tendo em vista a facilidade de absorção. Isso porque segundo Inácio (2007), cada teoria de aprendizagem busca entender o desenvolvimento mental da construção do conhecimento.

As etapas de Análise, Design e Desenvolvimento que é onde muitas das ações definidas no processo de autoria podem ser modificadas de acordo com a elicitação das

especificações do DI. O que também se observa após a etapa de Avaliação do OA, que caracteriza um feedback por parte dos usuários (professor e aprendiz), ocasionando se necessário, atualizações ou incrementos nas versões seguintes, contudo o processo é reiniciado e readaptado. Este projeto se encontra na etapa de *Design* e Desenvolvimento, que representa “o planejamento da instrução e a elaboração dos materiais e produtos instrucionais”, Inácio (2007).

6. 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.

Independente do modo em que será apresentado o OA deve-se garantir e refletir sobre qual será a reação daqueles que tiverem interesse em acessar o produto. Pois se pretende diferenciar das abordagens tradicionais em sala de aula e que por ventura causam desânimo. A autoria do OA se torna relevante, frente à afirmação de Cardoso (2013) que ressalta 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. O OA proposto está em fase de finalização e será utilizado no Curso Técnico em Informática do IFMA, para ser avaliado junto à comunidade acadêmica. Como trabalhos futuros, 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

O projeto e o cronograma foram aprovados pela Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação (PRPGI) do IFMA que contempla uma bolsa de iniciação científica.

Referência

- 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.
- 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>. 20 fev 2015.
- Filatro, A. (2010) “Design Instrucional Contextualizado: educação e tecnologia” – 3ª Ed. – São Paulo: Editora Senac São Paulo. ISBN 978-85-7359-932-9.
- 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, <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/23>, 15 abr. 2014.
- Inácio, M., (2007) “Manual do Formando O processo de Aprendizagem”. 58f. Dezembro - 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.
- Lira, Bruno C. (2014). “O passo a passo do trabalho científico”, Petrópolis – RJ. Ed.: Vozes, ISBN 978-85-326-4819-8.
- 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. 224f. Tese de Doutorado – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.
- 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, 01 jul.