



ENSAIOS E RELATOS

Aprendizagens em movimento: Um relato de experiência de Prática Docente do Pensamento Computacional através de M-Learning e U-Learning

Learning in movement: An account of experience of Teaching Practice of Computational Thinking through M-Learning and U-Learning

Guaraci Vargas Greff¹; André Peres¹; Sílvia de Castro Bertagnolli¹

RESUMO

Este artigo relata a experiência de prática pedagógica de pensamento computacional em sala de aula. Faz uso das aprendizagens móvel e ubíqua na prática do Pensamento Computacional na construção de aplicativo para dispositivo móvel ou portátil através da ferramenta denominada App Inventor disponível no site do Instituto de Tecnologia de Massachusets. A base teórica usada é as metodologias de inquérito incluindo: aprendizagem por descoberta, inquérito indutivo, instrução ancorada, estudo de caso e Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos (ABP). Esta é uma pesquisa qualitativa de estudo de caso colaborativo que analisa e aplica a proposta de curso disponível no site, realiza análise do perfil dos entrevistados e apresenta opiniões sobre a atividade. Como resultados surgem aspectos relevantes do perfil docente para aprendizagem móvel e ubíqua, assim como orientações para a prática docente do Pensamento Computacional com as aprendizagens móvel e ubíqua em sala de aula, além da aceitação dos estudantes e docentes no uso de dispositivos móveis para aprendizagem de lógica de programação.

Palavras-chave: *Aprendizagem móvel e ubíqua, Internet das coisas, Pensamento computacional.*

ABSTRACT

This article reports the experience of pedagogical practice of computational thinking in the classroom. It makes use of the mobile and ubiquitous learning in the practice of Computational Thinking in the construction of application for mobile device or portable through the tool denominated App Inventor available in the site of the Institute of Technology of Massachusets. The theoretical basis used is survey methodologies including: discovery learning, inductive survey, anchored instruction, case study, and Problem Based Learning or Projects (ABP). This is a qualitative collaborative case study research that analyzes and applies the course proposal available on the site, performs an analysis of the profile of the interviewees and presents opinions about the activity. As results, relevant aspects of the teaching profile for mobile and ubiquitous learning emerge, as well as guidelines for the teaching practice of Computational Thinking with mobile and ubiquitous learning in the classroom, as well as the acceptance of students and teachers in the use of mobile devices for learning programming logic.

Keywords: *Mobile and ubiquitous learning, Internet of things, Computational thinking.*

¹ IFRS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS - Brasil.

1. INTRODUÇÃO

É fácil notar a importância de smartphones, tablets, netbooks e muitos outros equipamentos e coisas que acessam a internet², também é constatação evidente de que tais dispositivos móveis estão presentes em todos os lugares. São utilizados por estudantes e educadores em todo o mundo ao acessarem dados, racionalizar contatos sociais e simplificar a administração de suas vidas, além de facilitar a aprendizagem de maneira criativa e inovadora. Este uso subjetivo de aparelhos, que em geral se restringe a interesses pessoais dos indivíduos, faz surgir novas maneiras das pessoas relacionarem-se, e também aprenderem. A estas novas formas, resultado de estudos sobre aprendizagem com uso de dispositivos móveis e todo um aparato de sensores que equipam tais aparelhos, denominam-se respectivamente, m-learning e u-learning (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA 2011).

Este artigo relata a experiência de prática pedagógica de pensamento computacional em sala de aula por meio de um seminário da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Mestrado Profissional em Informática na Educação do Instituto Federal do Rio Grande do Sul Câmpus Porto Alegre, realizado no semestre 2016/2.

O objetivo principal deste trabalho é apontar algumas possibilidades de uso, em prática docente, das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), através da criação de aplicativos móveis (APP). Para isso, serão apresentados os conceitos envolvidos com aprendizagem eletrônica, móvel e ubíqua, relacionando-os com as teorias de aprendizagem mais empregadas na prática de criação de APP apontadas pelo Massachusetts Institute of Tecnologie (MIT³) em seus cursos on-line de formação de docentes.

A motivação inicial deste trabalho surge na constatação de que, longe de ser uma possibilidade apenas teórica, as aprendizagens móvel e ubíqua se configuram uma realidade concreta e possível de ser aplicada imediatamente em sala de aula. Estas aprendizagens se caracterizam pelo uso de recursos largamente disponíveis e utilizados por estudantes e professores, porém, pouco explorados em sala de aula. Por ser um tema carente de orientações para aplicação nas escolas é que em 2014 fora produzido o texto: Diretrizes de políticas da UNESCO para aprendizagem móvel⁴, pois se entende ser consenso entre as nações unidas por este órgão que as tecnologias móveis podem ampliar e enriquecer oportunidades educacionais para estudantes em diversos ambientes.

Dentre tantas ideias situadas neste tema, se apresenta nos últimos anos o impacto das TICs em praticamente todas as áreas da sociedade, provocando novas relações entre as tecnologias digitais em rede e os processos de comunicação, potencializadas pelo uso de dispositivos móveis, redimensionando os espaços urbanos. Estas tecnologias de linguagem produzem mudanças neurológicas e sensoriais que afetam significativamente nossas percepções e ações (GREFF, 2016), (MOURA, 2006), (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011), (SANTAELLA, 2010) e (SANTOS; WEBBER, 2013). Ao dialogar com estas fontes entende-se claramente um quadro dinâmico e voltado

² Internet das Coisas (do inglês, Internet of Things) é uma revolução tecnológica a fim de conectar dispositivos eletrônicos utilizados no dia-a-dia (como aparelhos eletrodomésticos, eletroportáteis, máquinas industriais, meios de transporte, etc) à Internet, cujo desenvolvimento depende da inovação técnica dinâmica em campos importantes como sensores wireless, inteligência artificial e nanotecnologia (ASHTON, 2009).

³ O Instituto de Tecnologia de Massachusetts é uma universidade privada de pesquisa localizada em Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos.

⁴ Disponível em: < <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>

para a subjetividade, ressaltando a importância de propostas voltadas para um entendimento de aprendizagem coletiva por meio de recursos considerados individuais.

Assim, Santos e Webber (2013), apresentam o artigo que mais se aproxima em conteúdo com este, afirmam ser no contexto do surgimento de um novo sistema social que pretendemos discutir as experiências vivenciadas na interface universidade/cidade/ciberespaço, levando em consideração as implicações desses novos processos comunicacionais na criação de práticas pedagógicas.

Este artigo está organizado em cinco seções, a seguir na segunda seção – Mobilizando a aprendizagem, temos uma visão geral dos conceitos de aprendizagem eletrônica, móvel e ubíqua, relacionando-os com as teorias de aprendizagem mais empregadas na prática de criação de APP; na terceira seção, apresenta-se a metodologia, onde é feita uma proposta de atividade com uso de dispositivos móveis; na quarta seção, apresenta-se uma análise da pesquisa e do desenvolvimento da atividade com educadores; as conclusões são apresentadas na quinta seção.

2. MOBILIZANDO A APRENDIZAGEM

Com vistas a contextualizar um cenário próprio de “aprendizagens em movimento”, apresentam-se como ponto de partida, os conceitos base de discussão deste e de outros temas relacionados com o pensamento computacional: informação, conhecimento e aprendizagem. Na discussão desses conceitos estão em relação os conceitos de e-learning, m-learning e u-learning buscando apoio nas teorias de aprendizagem que direcionam seu foco tanto na individualidade como no coletivo dos estudantes e docentes (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA 2011).

Os avanços tecnológicos embasados em Castells (1999), que disserta sobre sociedade em rede, apontando-a como um cenário cada vez mais rico e mutante em tecnologias, interferem na maneira que vivemos, convidando a educação a novos desafios para os processos de aprendizagem. Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) afirmam que alterações tecnológicas influenciam na educação e na formação do cidadão modificando o convívio em sociedade para o mundo do trabalho e para o aprendizado contínuo, já que práticas sociais, relações de trabalho e necessidades de formação e capacitação profissional também se modificam rapidamente.

No contexto da informática na educação, esse cenário de mudanças influencia nas práticas docentes. As ações metodológicas que as tecnologias móveis acionam vão além dos espaços físicos, uma vez que os recursos são móveis e as possibilidades, ubíquas. No entanto, não basta o acesso às tecnologias digitais, é necessário saber utilizá-las em aprendizagens significativas junto aos sujeitos. Por isso que os conceitos de informação, conhecimento e aprendizagem abordados nos processos de aprendizagem viabilizados pelas TICs móveis e sem fio provocam uma importante reflexão a respeito do que entendemos hoje por aprendizagem móvel.

Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) apresentam o conceito de informação, afirmando que ao interagir com alguma mídia impressa ou digital, já estamos em contato com a informação, pois o conteúdo compartilhado nesses meios de comunicação é informação. Quando conversamos, contamos um fato e/ou caso estamos compartilhando informação, que é transmitida, utilizada, manipulada e compartilhada.

Para Piaget (1995), a aprendizagem é, em geral, provocada por situações externas ao sujeito e só acontece quando há assimilação ativa por parte deste. A ênfase é colocada na atividade do próprio sujeito, ou seja, a importância da sua ação frente à atividade é o que o responsabiliza pelo seu próprio processo de aprender. O sujeito precisa agir sobre o objeto de conhecimento e compreendê-lo. O conceito de conhecimento é entendido por Piaget não apenas como simples reprodução da realidade. Conhecer é interagir com o objeto, compreender o seu processo de transformação, compreender como é construído e identificar seus resultados. O conhecimento é pessoal, depende do sujeito, pois é construído por ele.

Maturana e Varela (2001) afirmam que o conhecimento é algo que o ser vivo constrói nas suas interações com o mundo. Nesse sentido, todo conhecer é parte da ação daquele que conhece. O conhecimento diferencia-se da informação por estar relacionado à intencionalidade de quem deseja conhecer.

2.1 E-learning x m-learning x u-learning

Muitas são as definições de e-learning encontradas na bibliografia do tema e uma vez que esta definição é apresentada em diferentes momentos da história tecnológica, prefere-se citar uma frase mais genérica que traduza este conceito: aprendizagem eletrônica, ou, aprendizagem obtida por meio de qualquer dispositivo tecnológico (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA 2011).

Ainda para Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011) o conceito de *m-learning* é mais uma comprovação de que as tecnologias digitais disponíveis renovam-se a cada mês. Um exemplo é o próprio conceito de web. Há pouco tempo, falava-se da web 1.0, que permitia ao usuário explorar informações na rede onde o usuário é espectador. A web 2.0 possibilita que os exploradores passem da posição de consumidores de informações para colaboradores e construtores de informações. E a web 3.0 tem em vista os exploradores imersos nas redes sociais através de agentes inteligentes.

Pode-se considerar que as aplicações educacionais de m-learning possibilitam o compartilhamento do conhecimento, a aprendizagem cooperativa, a interatividade, a pesquisa, a iniciativa e a motivação dos estudantes na construção dos próprios conhecimentos (BARCELOS 2012).

Chamamos de u-learning o processo que faz uso de TICs móveis e sem fio, sensores e mecanismos de localização que integram os aprendizes a seu contexto de aprendizagem e a seu entorno, formando redes virtuais e reais entre pessoas, objetos, situações ou eventos (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA 2011).

Colocados em comparação, os conceitos de aprendizagem eletrônica, aprendizagem móvel e aprendizagem ubíqua inserem-se histórica e hierarquicamente um no outro apontando para uma evolução na maneira como as pessoas aprendem com tecnologias. M-Learning é definida como aprendizagem com dispositivos móveis e transmissão sem fio. Considerada uma evolução do e-learning é a aprendizagem intermediada com recursos computacionais, estas duas se diferenciam nas tecnologias para acesso e inserção de objetos educacionais, sendo m-learning qualquer aplicação de e-learning com uso de dispositivo móvel (GEORGIEV et al 2006).

2.2 Teoria e pesquisa em aprendizagem móvel e ubíqua

Ao analisar as práticas pedagógicas de *m-learning* e *u-learning* coloca-se que a construção do conhecimento através destes conceitos não está limitada a um espaço fixo ou formal de aprendizagem. Observa-se que o uso de tecnologia móvel valoriza a instantaneidade na comunicação, pois o tempo é considerado recurso escasso e seu valor econômico passa pela ocupação minuciosa até dos pequenos intervalos. Sendo assim, trabalhar no planejamento de objetos multimodais para contribuir com a boa utilização e na qualidade do tempo é uma poderosa alternativa para diferentes espaços na sociedade em rede (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA 2011).

Apresenta-se como teoria a metodologia de inquérito que inclui estratégias como: aprendizagem por descoberta, inquérito indutivo, instrução ancorada, estudo de caso e Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos (ABP). Esta é uma aprendizagem por investigação que, à semelhança da investigação científica, envolve pesquisa, análise, síntese, avaliação e generalização de dados, de preferência em colaboração, visando caracterização e resolução de situações-problema concretas (MIT, 2016).

3. METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa de estudo de caso colaborativo, empregado como abordagem de ensino e aprendizagem baseada em situações de contexto real aplicada em desenvolver competências e habilidades relativas à resolução de problemas, à tomada de decisão, à capacidade de argumentação e ao trabalho efetivo em equipe.

A proposta é aplicar de maneira experimental o planejamento do curso denominado "Ensinando a criação de App com o MIT App Inventor"⁵, cujo objetivo é permitir que adultos, principalmente professores, pratiquem com seus estudantes a criação de aplicativos em uma grande variedade de situações interdisciplinares e colaborativas. Este curso está dividido em seis unidades distribuídas semanalmente. Devem ser cumpridas em uma carga horária de cerca de seis horas por unidade e apresenta ementa dividida em três categorias (ou disciplinas) de conteúdos: **Processo de Design (ou o projeto)**: Como efetivamente projetar e desenvolver um conceito e com isso, um aplicativo (ou outro software); **Programação com App Inventor**: Como usar o App Inventor como uma ferramenta dentro do processo de design. Como aplicar conceitos e habilidades que permitam a construção de uma ideia de APP; **Abordagens Pedagógicas**: Como ensinar com tecnologia. Como ensinar desenho/projeto. Como ensinar programação.

Em concordância com a proposta do MIT, foi reproduzido aos docentes um vídeo abordando comparação entre aprendizagem ubíqua e tradicional, onde são apresentados os principais conceitos em aprendizagem móvel e ubíqua, em seguida uma atividade introdutória de MIT App Inventor demonstrando recursos disponíveis através da metodologia proposta naquele plano de curso.

Com finalidade de traçar perfil qualitativo dos participantes sobre suas experiências em atividades afinadas ao desenvolvimento moderno de APP, foi realizada uma pesquisa semiestruturada com

⁵ (Teaching App Creation With MIT App Inventor) disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/explore/teaching-app-creation.html>>, Como parte dos recursos disponíveis na seção Documentation & Support.

perguntas a respeito da experiência individual dos mesmos com as TICs relacionadas à aprendizagem móvel e ubíqua.

3.1 Os participantes

Participaram das atividades 15 pessoas adultas presentes em uma aula com duração aproximada de 01 hora. Caracterizam-se assim os sujeitos da pesquisa.

Primeiramente, constatou-se através de questionário respondido pelos 15 participantes que mais da metade (80%) têm idades entre 35 e 54 anos, o que demonstra um grupo maduro e, portanto ciente de suas limitações não só quanto ao uso de TIC, mas principalmente de ferramentas de programação de computadores.

Em relação ao gênero, 80% dos participantes são do sexo feminino. Segundo Gomes et al. (2014), o interesse no incentivo da entrada de mulheres na área computacional não é só uma tentativa de igualar e entender as diferenças entre os gêneros, é também suprir necessidade de profissionais capacitados na área. Esse apontamento se liga com a atuação dos pesquisados, que demonstra 46,7% atuando com docência, 40% com suporte ou função administrativa e 33,3% com criação ou desenvolvimento, sendo a maioria (61,1%) em âmbito público e considerando três dos participantes que atuam nos dois âmbitos em duas ou mais atividades. A ligação a que nos referimos se refere às habilidades necessárias ao docente para o ensino de TIC na escola básica tanto pública como privada, uma vez que, segundo Brasil (1996) a escola deve preparar o estudante para o trabalho. Esta ainda aponta como importantes, as habilidades que envolvem raciocínio lógico, criatividade e solução de problemas, cuja presença é marcante em todas as categorias de atuação acima mensuradas.

3.2 A Atividade

A atividade realizada teve o objetivo de introduzir o uso do App Inventor, demonstrando os recursos disponíveis na ferramenta com o uso dos métodos propostos no plano de curso e propondo o desenvolvimento de uma APP simples.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas um participante já havia experimentado o MIT App Inventor, isso sugere ser uma ferramenta pouco explorada em práticas docentes, o que é corroborada pela constatação de apenas quatro (26,8%) dos pesquisados já terem utilizado o MIT Scratch.

Entre as habilidades básicas que praticamente todos os participantes possuem estão o uso de: Editores de textos, Editores de imagens e Navegadores Web; Sendo ainda 60% deles com habilidades de uso de Editores de HTML, isso aponta alguma experiência com criação de sites estáticos e blogs. Ao aliarem-se esses domínios às habilidades próprias de pensamento computacional é possível tornar dinâmicas as soluções de software, aparência muito apreciada nas interfaces modernas.

Assim, colaboram para ideia de competência no uso das TICs os demais percentuais levantados: 33,3% dizem conhecer basicamente as linguagens de marcação HTML e de folhas de estilo CSS, 46,7% com conhecimentos básicos de JavaScript, 33,3% que conhecem PHP e Java e 26,7% de

JQuery e C#, além de 33,3% que domina outras habilidades e ferramentas que o participante considera relacionadas.

Por fim, apenas dois (13,3%) participantes não possuem smartphone ou tablet com Sistema Operacional Android.

Em uma avaliação simples deste perfil, se observa que uma parte dos participantes encontra-se preparado para essas novas exigências de habilidades docentes, isso considerando que HTML e CSS dão conta de aspectos estáticos de sites Web, restando as linguagens de programação a realização dos aspectos dinâmicos que é o que mais chama atenção dos usuários de páginas e aplicativos web. O comportamento dinâmico de aplicativos e sites representa aspecto relevante das TICs, saber “programar” este comportamento nos dias de hoje significa estar preparado para demanda crescente de profissionais de todas as áreas que desenvolvem as próprias soluções de software. Apontamos como importantes estas habilidades e conhecimentos de padrões na prática docente a fim de propor a integração de componentes variados disponíveis em vários dispositivos, bem como fazer a comunicação e o entendimento entre eles possível. Eis um desafio identificado como interoperação espontânea por Costa; Barbosa; Geyer e Yamin (2011) em seu artigo: Computação Ubíqua: necessidades para uma arquitetura de software, que reflete sobre a forte integração da computação ubíqua com o mundo real, mantendo foco no usuário e alta transparência de aplicação.

Em resposta à avaliação da atividade destacam-se no quadro 1 os textos dos participantes:

Quadro 1 - Avaliação dos Participantes a respeito da atividade

Pesqui- Sado	O que você mais gostou no seminário m-learning/u-learning?	O que você não gostou no seminário m-learning/u-learning?
1	Gostei do vídeo da professora Lucila Santaela e achei o App Inventor interessante, pois ainda não o conhecia.	Não gostei, que por problemas na internet/wifi não conseguimos praticar como queríamos.
2	Novas informações	Não houve nada que eu não tenha gostado.
3	Gostei da parte teórica	Gostei de tudo o que foi apresentado.
4	Não compareci a esta aula. Li o material disponibilizado pelo ?nome do pesquisador? e achei muito interessante. Pelas fotos postadas e os comentários dos colegas a apresentação foi muito boa, Mas por estar ausente não vou avaliar.	Não consegui baixar o aplicativo devido à instabilidade no wi-fi.
5	Saber a variedade de possibilidades em relação ao ensino/aprendizagem.	Nada a dizer.
6	Tudo ok.	O vídeo inicial do seminário era um pouco longo e um tanto distante do tema.
7	Conhecer a ferramenta de desenvolvimento de aplicativos e verificar como pode ser simples produzir um aplicativo simples. A medida que vamos nos familiarizando com a ferramenta e as possibilidades o aplicativo pode ganhar novos recursos e ficar muito interessante.	Tive muita dificuldade para realizar a atividade proposta.
8	Não estive presente na aula, porém fiz uma leitura de todo o conteúdo. Acredito que	Não teve nada que não gostei

	tenha sido de grande valia para nosso aprendizado. Pela organização de conteúdo e informações penso que mereça o conceito ótimo.	
9	De tomar conhecimento de uma forma fácil e rápida de se construir Apps.	Pouco tempo para a prática.
10	As informações trazidas e o aplicativo do MIT que é muito fácil de usar.	Pena não termos conseguido a conexão do wi-fi, mas depois em casa consegui usar a ferramenta e completar a experiência.
11	Da produção do aplicativo, eu não sabia que existia uma ferramenta tão simples para criar aplicativos para android. O vídeo apresentado também ajudou a esclarecer sobre o tema.	Dificuldade de acompanhar não tenho android, vídeo inicial bom, mas não ancaixado com o seminário.
12	Gostei muito desse seminário, não somente porque segue a ideia da minha pesquisa, mas também por ser extremamente atual. Mesmo tendo conhecimento desse assunto foi muito interessante.	Xxxx
13	o conteúdo bem produtivo.	Nada
14	Poder aprender sobre a possibilidade de uso da criação de vídeos em sala de aula.	Achei difícil a tarefa para Android.

Como resultados ainda apresentam-se orientações de como projetar e desenvolver um conceito e com isso, algum aplicativo (ou outro software), apresenta-se ideias e instrumentos que o docente pode fazer uso: brainstorming, dinâmica de grupo, reflexão sobre um tema ou problema, produção escrita e questionário. Quanto a usar o MIT App Inventor no processo de design coloca-se uma ideia de produção de interfaces amigáveis⁶ dos conceitos em criação, isso ajudará na concepção de novos conceitos e aplicativos, e permitirá aplicar conceitos e novas habilidades que acabarão por permitir construções de novas ideias de aplicativos (MIT 2017).

Na Figura 1 observamos em detalhe a etapa de Desenvolvimento de Conceito. Nesta etapa sugere-se se concentrar no desenvolvimento de conceitos e nos dois primeiros de seus três componentes: Clarificação de requisitos e geração de conceito.

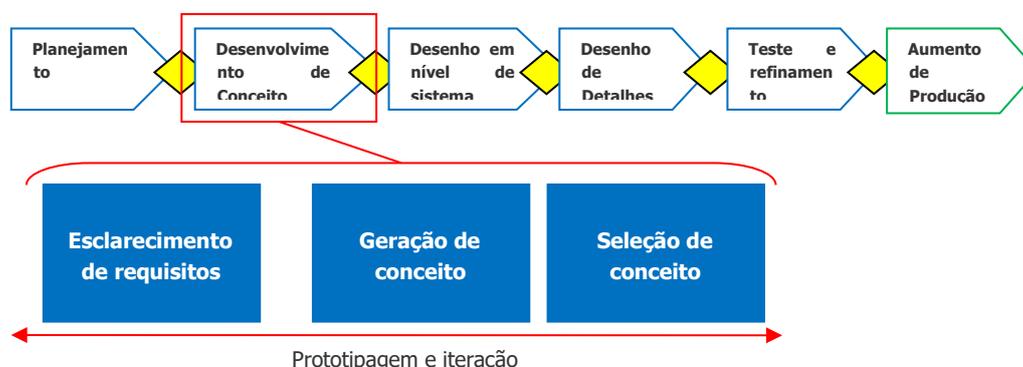


Figura 1 - O processo de projeto com os três estágios detalhados do desenvolvimento de conceito segundo Ulrich e Eppinger (1995)

⁶ É através de uma "interface amigável" que o usuário de um aplicativo faz uso intuitivo e rápido do mesmo, trata-se de parte essencial de um software, que na etapa de design precisa ser "testada" através da interação do usuário com o aplicativo para obtenção de um melhor resultado.

O processo de desenvolvimento do conceito inicial é importante porque um processo de design melhor leva a um resultado de design melhor. As decisões tomadas nos estágios iniciais do projeto limitam fortemente as opções futuras. Estima-se que 70% do custo de um produto são determinados nos primeiros 30% do ciclo de projeto (MIT, 2016).

Na maior parte dos tópicos cobertos na categoria de programação do curso, o objetivo não é o domínio completo do tema, porém, sabendo do que o MIT App Inventor é capaz, e como obter mais informações sobre temas específicos quando necessário, espera-se preparar o docente para aprender com os estudantes. Que não seja ele o especialista no MIT App Inventor (MIT, 2016). Com esta ideia se fez a realização da atividade de reconhecimento da ferramenta e suas funções de design e codificação por blocos, assim como seus recursos de conexão com dispositivos móveis e distribuição dos aplicativos criados, criando uma aplicação simples do tipo "Hello world".

Na organização didática proposta pelo MIT é prevista uma variedade de experiências próprias da construção de conceitos de pensamento computacional, projeto e design de interface humano computador (IHC), fazendo uso de teorias e métodos de especialistas no ensino com a tecnologia para os relativamente novatos. Trata-se de teorias que estudam os processos de aprendizagem fazendo uso de métodos desenvolvidos principalmente a partir da reflexão como: o construtivismo de Piaget (1995), o construcionismo de Papert (1994) e a aprendizagem baseada na investigação. Métodos estes, sempre muito efetivos em projetos interdisciplinares na escola básica.

5. CONCLUSÕES

A ideia dos dispositivos móveis estarem presentes na vida de educadores e estudantes serem aplicados em atividades práticas construtivas de maneira colaborativa é plenamente viável e bem recebida pelos agentes de ensino e aprendizagem na escola básica. Assim entende-se que contínuas atividades do docente com práticas interativas de ações de sala de aula tornam o uso de recursos como o MIT App Inventor imprescindíveis para a prática interdisciplinar que a escola tanto necessita.

Percebe-se uma tendência de uso de recursos móveis e sem fio em sala de aula, onde os estudantes fazem uso desses dispositivos em pesquisas e resgate de identidade social, também os docentes com smartphones e tablets em uso semelhante. Constatam-se assim as condições necessárias para desenvolvimento de atividades de construção de aplicativos móveis, em especial através de ferramentas como o MIT App Inventor que não exigem dos usuários conhecimento prévio de alguma linguagem de programação e ainda aproveita as habilidades de cada indivíduo com dispositivos móveis.

Embora todos estes sejam pontos fortes desta análise, se faz necessário exaltar as possibilidades criativas de construção presentes neste tipo de ferramenta, e que por oferecer como diferencial a facilidade de operação, permite um maior número de usuários e conseqüentemente maior diversidade de soluções criativas.

Entende-se como ponto frágil da pesquisa o fato da ferramenta, ser focada no desenvolvimento de aplicativos para apenas uma plataforma. Porém segundo o Correio Braziliense em publicação do ano

de 2015⁷ o Android é a plataforma com o maior número de dispositivos móveis atualmente no mercado tanto entre os smartphones como entre os tablets.

Quanto à aprendizagem, percebeu-se ABP adequada aos objetivos da ação por ser esta uma aprendizagem por investigação e que permite pesquisa, análise, síntese, avaliação e generalização de dados, tudo em colaboração, visando caracterização e resolução de situações-problema concretas, semelhante à aprendizagem significativa de Ausubel.

Quanto à metodologia, constatou-se que a interação exercida através dos experimentos na ferramenta proporciona uma reflexão sobre o que envolve a criação de aplicativos e como se dá a aprendizagem através de dispositivos móveis. O tempo destinado à atividade foi sabidamente insuficiente para uma prática ideal, uma vez que os domínios mínimos, da maior parte dos docentes, a respeito de ferramentas semelhantes não se compatibilizam com os de desenvolvedores já acostumados com criação de aplicativos. Todavia, percebeu-se que houve assimilação dos mesmos, permitindo, inclusive, relatos posteriores de terem dado continuidade ao uso da ferramenta em sua atividade extraclasse.

Recomenda-se, a quem realiza pesquisas semelhantes a esta, que procure aproveitar as habilidades já dominadas pelos participantes. Para isso se faz necessário o questionário semiestruturado, onde se pode observar o perfil qualitativo dos mesmos. É interessante observar que poucas pesquisas trazem à luz resultados em aprendizagem móvel e ubíqua, por isso, apontamos como possibilidades de pesquisa o emprego desta ferramenta na criação de algum aplicativo útil para a comunidade escolar, seja na gestão de recursos da escola ou em algum projeto interdisciplinar da mesma. A criação de um aplicativo móvel resulta em experiências positivas, marcando as trajetórias técnicas, comerciais e educacionais de quem se envolve com elas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHTON, K. **That 'internet of things' thing**. *RFID Journal*, 22(7):97–114, 2009.

BARCELOS, R. J. dos S. **O processo de construção do conhecimento de algoritmos com o uso de dispositivos móveis considerando os estilos preferenciais de aprendizagem**. Porto Alegre: UFRGS, 2012, Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós- Graduação em Informática na Educação, 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/80524/000904063.pdf?sequence=1>> Acessado em 06 jun 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC/SEB, 1996.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013. 562p.

⁷ Estudo mostra crescimento no uso de dispositivos móveis e domínio Android. Pesquisa realizada com mais de 40 mil internautas em 32 países, incluindo o Brasil, revela aumento de uso da internet em smartphones e tablets. Disponível em: <http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2015/01/17/interna_tecnologia,466691/estudo-mostra-crescimento-no-uso-de-dispositivos-moveis-e-dominio-andr.shtml>.

_____. Ministério da Educação. Lei 13.005 de 25 de junho de 2014, **Plano Nacional de Educação - PNE**. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm>.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, v. 1, 1999.

COSTA, C. A.; BARBOSA, J. L. V.; GEYER, C. F. R.; YAMIN, A. C. **Computação Ubíqua: necessidades para uma Arquitetura de Software**. In: Nicolas Maillard; César De Rose; Alexandre Adário; Bruno Apel; Stéfano Mór. (Org.). ERAD 2011 - XI Escola Regional de Alto Desempenho. Porto Alegre: SBC, 2011.

GEORGIEV, T.; GEORGIEVA, E.; SMRIKAROV, A. **M-learning - a new stage of elearning**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, 5, 2004, Rouse, Bulgaria. Proceedings. New York, USA, ACM, 2004. p. 1 – 5.

GOMES, W. F. *et al.* **Incentivando meninas do ensino médio à área de Ciência da Computação usando o Scratch como ferramenta**. In: 20 WIE, 2014, Dourados. 3 CBIE- 25 SBIE 20 WIE. UFGD: UFGD, 2014.

GREFF, G. V. **'CODE.org': uma proposta de aprendizagem de lógica de programação**. Osório, RS, 2016. 91 p. TCC (Especialização em Educação Básica Profissional) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Osório, 2016. Disponível em: <<http://pergamum.ifrs.edu.br:8080/pergamumweb/vinculos/00003f/00003f11.pdf>>, acessado: 24 out 2017.

MATURANA, H.; VARELA, F. **A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. Tradução; Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo, Pala Athenas, 2001.

MIT. MIT App Inventor. **Teaching App Creation With MIT App Inventor**. ABELSON, Hal (Led of nucleus of an international movement of inventors). Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/explore/teaching-app-creation.html>>. Acessado em 29 out 2016.

MOURA, A. **Para uma aprendizagem Ubíqua no Ensino Secundário**. 2006. Disponível em <https://www.academia.edu/579397/Podcast_para_uma_aprendizagem_Ub%C3%ADqua_no_Ensino_Secund%C3%A1rio?auto=download> Acessado em: 10 nov 2017.

PAPERT, S.; Trad. COSTA, S. **A Máquina das Crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIAGET, J. **Abstração Reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artmed, 1995.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. Campinas: Pearson, 2011.

SANTAELLA, L. **A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal**. Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP, Departamento de Computação/FCET/PUC-SP ISSN, v. 2176, p. 7998, 2010.

SANTOS, E.; WEBER, A., **Educação e cibercultura: aprendizagem ubíqua no currículo da disciplina didática**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 13, n. 38, p. 285-302, 2013.

ULRICH K.; EPPINGER S. **Product design and development**. McGraw-Hill, New York, 1995.