



Check for
Updates

Mobile Learning: Programação Mobile MIT App Inventor – uma experiência realizada no Ensino Superior Cabo- verdiano

***Mobile Learning: MIT App Inventor Mobile Programming – an
experience carried out in Cape Verdean Higher Education***

Elizabeth Alves Andrade Barbosa 

Universidade de Cabo Verde

elisabeth.andrade@docente.unicv.edu.cv

Conflito de interesses: nada a declarar. **Financiamento:** This article reports research developed within the PhD Program Technology Enhanced Learning and Societal Challenges, funded by Fundação para a Ciência e Tecnologia, FCT I. P. – Portugal, under contracts # PD/BD/128192/2016

Histórico:

Submissão | Received: 26/03/2022

Aprovação | Accepted: 10/05/2022

Publicação | Published: 27/11/2022

135



Todo o conteúdo da **e³ – Revista de Economia, Empresas e Empreendedores na CPLP** é licenciado sob *Creative Commons*, a menos que especificado de outra forma e em conteúdo recuperado de outras fontes bibliográficas.

Resumo

Este artigo pretende relatar uma experiência de integração de novas metodologias de aprendizagem de programação no ensino superior, a qual foi efetivada durante o ano letivo de 2016-2017, na Universidade de Cabo Verde. Participaram neste estudo duas turmas do 1º ano do curso de engenharia eletrotécnica. Os estudantes da turma experimental utilizaram, para o efeito, diferentes aplicativos móveis para a aprendizagem de programação, o que lhes permitiu trabalhar tanto dentro como fora da sala de aula. De entre estas várias aplicações utilizadas, o *MIT App Inventor* destacou-se como uma ferramenta de eleição para as diferentes atividades realizadas para aprendizagem de programação, quer em regime individual, quer em dinâmicas colaborativas. No presente trabalho apresenta-se as principais utilizações desta ferramenta ao longo do referido ano letivo, na unidade curricular de “Introdução à programação”, descrevendo algumas das aplicações desenvolvidas pelos respetivos estudantes e anunciando ainda outras aplicações utilizadas.

Palavras-chave: Programação *MIT APP Inventor*, Ensino Superior, *Mobile Learning*

Abstract

This article intends to report an experience of integrating new programming learning methodologies in higher education, which was conducted during the 2016/2017 school year, at the University of Cape Verde. This study was applied in two first-year classes of the electrotechnical engineering degree. These students used different mobile applications for learning to code which allowed them to work both inside and outside of the classroom. Among the applications used, MIT App Inventor has stood out as the favourite tool for the different activities developed for learning to code both individually and collaboratively. In this work, one presents the main uses of this tool during the above-mentioned academic year, in the curricular unit “Introduction to Programming”, describing some of the applications developed by the students, and also announcing some other applications used in this research.

Keywords: MIT APP Inventor Programming, Higher Education, Mobile Learning

1. Introdução

As tecnologias móveis estão em constante evolução dado o atual acesso, diversidade e grande disseminação dos computadores portáteis, telemóveis e *tablets*, que se deve, por um lado, à grande ubiquidade que estes aparelhos apresentam e, por outro lado, ao fato destes equipamentos se revelarem cada vez mais acessíveis financeiramente. Com os preços a reduzir, presumivelmente, cada vez mais pessoas se encontram aptas a adquirir estes aparelhos e a aprender a usá-los, inclusivamente as provenientes de camadas sociais mais vulneráveis.

Ao mesmo tempo, o mercado para aplicativos móveis tem vindo a proliferar e a criar mecanismos totalmente novos para a partilha de conteúdos, estimulando incrementos consideráveis no desenvolvimento de aplicações móveis. Os aplicativos educacionais têm crescido de forma exponencial, dia a dia são fornecidas novas ferramentas para atividades pedagógicas como anotação, cálculo, redação, criação de conteúdo, simuladores, objetos 3D, etc. De um estudo feito em 2011, constatou-se que foram baixados mais de 270 milhões de aplicativos pedagógicos – um aumento de mais de dez vezes relativamente a anos anteriores (Mckinsey & Company; GSMA, 2012; citados por Unesco, 2014a).

As tecnologias móveis podem alargar e melhorar as oportunidades educativas dos estudantes em diversos ambientes. Dados apresentados no relatório da Unesco (2014b) ressaltam que os recursos de personalização das tecnologias móveis permitirão que estudantes com habilidades diferentes ou em diferentes etapas de desenvolvimento avancem ao seu próprio ritmo. As tecnologias de aprendizagem baseadas em inteligência artificial (IA) tornar-se-ão mais difundidas na educação, estando cada vez mais disponíveis em dispositivos móveis. Por ser uma área emergente, é possível que, nos próximos anos, os primeiros usos da IA na aprendizagem móvel sejam em atividades relativamente simples ou diretas, mas, posteriormente, o seu uso complexificar-se-á.

Nesta lógica, a utilização das tecnologias móveis surge como motivação para este estudo. Com o mesmo pretende-se investigar como é que estes recursos tecnológicos poderão apresentar contributos e desafios na área da educação em concreto na utilização de dispositivos e aplicações móveis em contexto de sala de aula e fora dela por parte dos estudantes da Universidade de Cabo Verde, nomeadamente do curso de engenharia eletrotécnica, para a aprendizagem da programação.

2. Enquadramento

Para Moura (2017), a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a rápida penetração social das tecnologias móveis levou a que, nos últimos anos, as gerações mais jovens passassem a utilizar os dispositivos

móveis de forma contínua, sendo que efetivamente estes dispositivos se revelam hoje os principais meios para comunicar e navegar na *internet*.

Segundo algumas diretrizes apresentadas pela Unesco (2014) sobre a programação móvel, no decorrer dos próximos 15 anos, os estudantes não só usarão os seus dispositivos móveis como meio de comunicação e de suporte nas práticas educativas, mas também aprenderão a programá-los para o desenvolvimento e customização dos seus próprios aplicativos móveis de acordo com as suas necessidades e contextos pessoais. Sendo assim, durante este processo, eles aprenderão conceitos sobre o raciocínio computacional, lógica da programação e resolução de problemas o que vai possibilitar adquirir conhecimentos e habilidades que são fundamentais para a economia global do século XXI. Porém, segundo Barcelos, Touroco e Berch (2009), a aprendizagem da programação constitui um dos grandes problemas enfrentados pelos estudantes que entram nos cursos de engenharias, a(s) disciplina(s) que aborda(m) os conhecimentos da programação apresenta(m) um dos maiores índices de reprovação nestes cursos, sendo que várias causas são apontadas como dificuldades para este insucesso: falta de destreza no desenvolvimento de raciocínio lógico, no processo de resolução de problemas, na atenção, concentração, estímulo ao processo de cálculo mental, etc.. Em contrapartida, muitos destes estudantes demonstram uma agilidade ímpar na utilização de recursos tecnológicos (Barcelos, Touroco, & Berch, 2009).

As tecnologias móveis estão a provocar o aparecimento de novas oportunidades de melhorias no processo de ensino e de aprendizagem mostrando ainda que atualmente, a educação, “enfrenta grandes desafios, não só no sentido de saber como gerir tanta informação, mas também em como preparar as futuras gerações para o mercado de trabalho” (Moura, & Carvalho, 2010, p.233), onde as competências de interação com

tecnologias móveis se revelam cada vez mais relevantes, embora alguns professores/educadores alertem para a influência negativa que os dispositivos móveis trazem para a concentração dos estudantes, sendo que em muitas escolas proíbem o uso dos mesmos.

Segundo as mesmas autoras Moura e Carvalho, 2010, a *internet*, os dispositivos móveis e as *apps* oferecem ferramentas para a ação coletiva, o trabalho colaborativo e a aprendizagem formal e informal.

O conceito de *mobile learning* tem vindo a encontrar-se em discussão entre vários autores e há já alguns anos, sendo que Traxler (2007a) o coloca em proximidade com o conceito de *e-learning*, mas associa ao mesmo a vertente da mobilidade. O *m-learning* veio colmatar a limitação da circunscrição da aprendizagem em determinado espaço fazendo-o acontecer em qualquer lugar e a qualquer momento.

A aprendizagem móvel ou *mobile learning* envolve assim o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação (TIC), a fim de permitir a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar. A aprendizagem pode ocorrer de várias formas: as pessoas podem usar aparelhos móveis para aceder a recursos educativos, para se conectar a outras pessoas ou para criar conteúdos dentro ou fora de espaços formais de aprendizagem. A aprendizagem móvel também abrange esforços em apoio a metas educacionais amplas, como a administração eficaz dos sistemas escolares (UNESCO, 2014c) e a melhor comunicação entre escolas e famílias (Pedro & Soares, 2012).

Atualmente é evidenciada a omnipresença dos dispositivos móveis em diferentes partes do mundo. Dados recentes apresentados pelo

GSMA (2017) mostram que no final do ano 2016, dois terços da população mundial dispunham de uma assinatura móvel, perfazendo um total de 4.8 bilião de subscritores. Prevê que até 2020, quase três quartos da população mundial, ou seja, 5,7 biliões de pessoas terão uma assinatura de serviço móvel. A mesma entidade realça que o ecossistema móvel suportou 2,6 milhões de empregos em 2016.

Em Cabo Verde é também notável o incremento do acesso às TIC. Dados apresentados no Anuário Estatístico do Instituto Nacional de Estatísticas (2015) sobre os principais resultados do acesso às TIC pelas famílias cabo-verdianas mostra que a maior percentagem das famílias (89,1%) possui um telemóvel, o que se revela muito superior comparativamente ao acesso tido por essas famílias a outras tecnologias.

Relativamente ao mercado das tecnologias móveis em Cabo Verde, de acordo com os dados da ANAC (2017), o número total de cartões SIM ativos no mercado móvel nacional, em junho de 2017 foi de 632.464. O acesso ao serviço de *internet* via telemóvel (3G) apresenta uma evolução de 17,6% em relação ao período homólogo de 2016. A taxa de penetração deste serviço é de 64%. No que se

refere ao tráfego de Voz, o tráfego total gerado na rede móvel no primeiro trimestre rondou os 200 milhões de minutos, apresentando um aumento de 6% em relação ao período anterior. Para o tráfego de SMS, no final do segundo trimestre de 2017 foram enviados cerca de 58 milhões de mensagens curtas. Tal como no tráfego de voz, o elevado número de SMS enviadas explica-se pelos diferentes tarifários diferenciados onde são incluídas SMS gratuitas.

O número total das assinaturas do serviço de acesso à internet foi de 393.830, dos quais 88% utilizaram efetivamente o serviço fornecido pela tecnologia Banda Larga Móvel *Small Screen*. Isto deve-se ao fato da diversidade de tipos de planos oferecidos pelo mesmo.

Nesta lógica de reconhecimento das práticas sociais já estabelecidas e de valorização o impacto positivo que as tecnologias móveis podem exercer no processo de ensino-aprendizagem, desenvolveu-se um projeto no contexto do ensino superior público cabo-verdiano âmbito do qual os estudantes de engenharia eletrotécnica foram chamados a utilizar dispositivos e aplicativos móveis gratuitos disponíveis *online* para suporte à aprendizagem da programação durante o ano letivo 2016/2017.

3. Metodologia

No presente estudo optou-se por uma metodologia quantitativa, suportada por um *design* experimental, tendo como principal objetivo a integração de uma nova metodologia de iniciação à programação através da utilização de dispositivos e aplicações móveis em contexto universitário. Para este *design* experimental elegeu-se duas turmas, distinguidas como, turma experimental e turma

de controlo contendo um total de 39 estudantes sendo que 20 para a turma experimental e 19 para a turma de controlo.

Os dados foram recolhidos, em duas fases (uma fase de pré-teste e outra fase de pós-teste), entre os meses de outubro de 2016 a abril de 2017 através de quatro instrumentos: i) Questionário de diagnóstico dos conhecimentos iniciais na área de

programação; ii) Escala de motivação; iii) Questionário de conhecimentos adquiridos na área de programação; e iv) Questionário sobre metodologia de aprendizagem e forma de leção. Os dados recolhidos foram analisados com recurso ao SPSS 23.

Numa fase posterior, e para uma melhor compreensão e análise dos dados, foram

realizadas entrevistas individuais a um grupo de estudantes selecionados cuja análise e interpretação foi feita a partir de processos de análise de conteúdo seguindo todas as etapas propostas por Bardin (2011). O presente artigo foca-se somente no processo de implementação do projeto, em particular são apenas reportados alguns dados relativos aos instrumentos i) e ii).

4. Descrição da experiência

O artigo que se apresenta descreve uma experiência de ensino de programação através de um conjunto de ferramentas digitais com enfoque aos recursos das tecnologias móveis nomeadamente dispositivos e aplicações móveis, especificamente no uso do aplicativo MIT App Inventor. Este estudo foi desenvolvido pela identificação da necessidade de se encontrar estudos-piloto nesta área, no contexto do ensino superior, nomeadamente no contexto de países africanos, para assim se poder contribuir para a produção de conhecimento sobre a introdução do mobile learning no ensino superior cabo-verdiano.

Em sentido descritivo da implementação deste projeto apresenta-se, de seguida e com mais detalhes, a utilização do aplicativo MIT app inventor enquanto o principal objetivo deste artigo. O processo de implementação deste projeto integrou diretamente com uma das vertentes do tema mobile learning – a aprendizagem autêntica – procurando-se apresentar aos estudantes o desafio de programar, utilizando o MIT app inventor, aplicativos para plataformas móveis que respondessem de forma efetiva a problemas do seu mundo real e que se revelassem para os estudantes interessantes de ver respondidos (Traxler, 2007b).

5. Programação Mobile MIT APP Inventor

App Inventor é uma ferramenta desenvolvida pela *Google* que permite a criação de aplicativos para *smartphones* que operam no sistema operativo *Android*, sem que seja necessário conhecimentos sólidos em programação. Segundo *Harold Abelson*, investigador do *MIT* que trabalhou nesse projeto, o objetivo desta ferramenta é permitir

que os utilizadores sejam também criadores e não apenas consumidores (TechTudo, 2010).

O aplicativo *MIT APP inventor* foi explorado neste estudo em concreto na disciplina de 'Iniciação à Programação' no 1º semestre do ano letivo 2015/2016 com o principal objetivo de desenvolver nos estudantes o raciocínio e a lógica de programação, levando-os a adquirir

os conceitos básicos bem como outros mais completos como por exemplo, a utilização das estruturas condicionais (*if, if else*), ciclos de repetição (*for, while e do-while*), etc.

Importa salientar que para os estudantes em causa, esta foi a primeira vez que programaram num ambiente de programação visual por blocos. A maioria não disponha de quaisquer conhecimentos prévios na área das linguagens de programação. Desta forma, este aplicativo permitiu que os estudantes desenvolvessem os seus programas e os testassem em tempo real, certificando os resultados conseguidos nos seus próprios dispositivos móveis a qualquer momento e em qualquer lugar.

Para suporte ao desenvolvimento desta experiência foi criada uma disciplina na plataforma *moodle* da Universidade de Cabo Verde (acessível através do link <http://moodle.unicv.edu.cv>). Nesta foram disponibilizados recursos de apoio ao trabalho dos estudantes, como seja hiperligação para o site de desenvolvimento do *MIT APP Inventor* (<http://ai2.appinventor.mit.edu>); hiperligação para o *download* da ferramenta do *App Inventor* para o sistema operativo *Windows* a fim de as apps poderem ser testadas no computador através da opção emulador (http://appinv.us/aisetup_windows); hiperligação para *download* da componente *AI companion*:

(<https://play.google.com/store/apps/details?id=edu.mit.appinventor.aicompanion3>) para as apps poderem ser testadas nos dispositivos móveis dos estudantes.

Outras ferramentas também foram disponibilizadas neste espaço, a saber: vídeo-aulas sobre *App Inventor* e alguns exercícios exemplificativos. Convém realçar que a maioria dos aplicativos foram desenvolvidos pelos estudantes fora do horário letivo, ainda que contassem sempre com o apoio e orientação

do professor da disciplina de 'Introdução à Programação'.

Aos estudantes foram lançados dois desafios: i) criação de um aplicativo individual; e ii) criação de um aplicativo em grupo, cujo tema a trabalhar seria um problema ligado a um exemplo da vida cotidiana deles e do contexto cabo-verdiano e que gostariam de desenvolver ou customizar em um aplicativo. Ambos os aplicativos deveriam estar disponíveis nos dois formatos (*.aia e .apk*), acompanhados dos seus respetivos ícones e de uma breve descrição.

Sendo assim foi criado para este efeito, um grupo no *Messenger* (*Programadores_EE*). Neste espaço os estudantes tiveram a oportunidade de colocar as suas dúvidas de forma síncrona/assíncrona ao longo do desenvolvimento das suas apps (dúvidas gerais e também individuais). Foram realizadas três sessões de dúvidas em modo síncrono, com aproximadamente uma hora cada, e várias outras em modo assíncrono conforme a necessidade dos estudantes.

Pela calendarização proposta inicialmente, nas primeiras aulas foram apresentados, aos estudantes, os principais conceitos sobre esta ferramenta bem como alguns sites e links de apoio e ainda os respetivos requisitos: o ambiente de trabalho (funcionamento em modo *design* e em modo bloco); a instalação de algumas componentes como *ai2Starter* e *ai2companion*, testes e emuladores, etc.

Seguidamente os estudantes desenvolveram o primeiro aplicativo simples, onde eram somados apenas dois números, testando o programa nos seus telemóveis e no emulador.

Posteriormente, os estudantes foram chamados a dar início ao desenvolvimento das suas apps durante o decorrer do semestre. No final de cada aula prática, o aluno responsável por cada grupo era chamado a fazer um ponto de situação dos trabalhos e o professor e

também os outros colegas apresentavam sugestões de melhoria. Foi ainda requerido aos grupos de estudantes que submetessem semanalmente os trabalhos via plataforma *moodle* para uma revisão e melhor acompanhamento.

Com vista à partilha de conhecimento entre estudantes, foi solicitado que todas as *apps* desenvolvidas fossem disponibilizadas na disciplina *moodle*, nos respetivos fóruns: “App

individual” e “Apps em grupo”, tanto no formato “.apk” (para o *download* da *app* no dispositivo móvel) como no formato “.aia” (para o *download* da *app* no computador, ambiente *app inventor*) a fim de serem experimentados. A seguir serão apresentados alguns dos aplicativos desenvolvidos ao longo deste projeto. As descrições das *apps* foram redigidas pelos próprios estudantes com orientação do professor.

6. Aplicativos Desenvolvidos

6.1 Aplicativo - Consumo Diário de Água em Casa

A água potável constitui um recurso natural escasso em Cabo Verde e por isso os estudantes entenderam pertinente criar um aplicativo móvel que permitisse fazer um controlo diário do consumo da mesma a fim de cada utilizador no final do dia poder consultar aquele que foi o seu consumo total tendo em conta cada litro de água gasto em sua casa (desde a casa de banho até à cozinha). Este aplicativo de controlo de consumo de água, funciona de uma forma bem simples, após a sua instalação basta abrir o aplicativo clicando no seu ícone e de seguida clicar no botão ‘Iniciar’. De seguida é necessário o preenchimento diário de campos, tais como:

- O tempo ao tomar o banho e o número de banhos tomados;
- O tempo ao escovar os dentes e o número de vezes;
- O número de descarregas do autoclismo;
- O tempo a lavar a loiça e o número de vezes;

No final, a *app* apresenta o resultado do consumo diário de água gasto em casa,

particularmente na casa de banho e na cozinha. Este resultado é apresentado em litros e com os respetivos preços tendo em conta o preço de uma tonelada de água (320 escudos cabo-verdianos). Ainda, no final, a *app* envia uma mensagem final, caso o gasto seja normal ou exagerado realçando as mensagens com as cores, verde e vermelho, respetivamente.

6.2 Aplicativo - Emergência Mobile

O serviço de emergência em Cabo Verde funciona de forma tradicional, ou seja, o utilizador deve “conhecer/memorizar” os vários contatos telefónicos dos diversos serviços de suporte para quando precise de efetuar uma chamada. Esta aplicação foi desenvolvida com o intuito de poder melhorar o acesso a estes serviços; estando a pessoa em qualquer lugar e a qualquer momento poder realizar todas as chamadas alistadas no aplicativo, no seu dispositivo móvel, levando em conta qual a situação crítica. O aplicativo funciona de uma forma bem simples e direta; através de um menu ilustrativo, cada imagem tem associada o seu respetivo contato, portanto, basta clicar sobre a imagem e a chamada será efetuada.

Todos os serviços estão integrados num único pacote para facilitar as chamadas. Para isso basta instalar o aplicativo no seu android e, abrindo o aplicativo, escolher a emergência de acordo com a sua necessidade no momento.

6.3 Aplicativo - Simulador Aposentadoria CV

O sistema de aposentadoria em Cabo Verde necessita neste momento de um sistema automatizado e fácil que permita aos contribuintes realizar a simulação do que era oferir após a reforma, em especial para os contribuintes perto da idade de reforma que são tendencialmente pessoas mais velhas e com menor familiaridade com as tecnologias. Todos os trabalhadores poderão assim através dos seus dispositivos móveis aceder ao aplicativo “Simulador Aposentadoria CV” e verificar quando e em que condições poderão usufruir da sua reforma, estando em qualquer lugar e a qualquer momento. Para iniciar este aplicativo, deve-se clicar no ícone da *app* e em seguida no botão “Consulte o seu caso!”. A *app* irá solicitar os seguintes dados:

- Sua idade;
- Anos de serviço.

Com base nesses dados, o utilizador pode já confirmar se poderá aposentar-se ou não atendendo à condição satisfatória para o contexto cabo-verdiano (34 anos de serviço e 65 anos de idade);

Se sim, ou seja, se satisfazer estas condições, é enviada a mensagem de que já estaria apto a aposentar-se e em seguida solicita o seu salário;

- Verifica o salário;
- E, em seguida, solicita a sua contribuição no Serviço Nacional de Providência Social (INPS), verifica-o e

se forem satisfeitas as necessárias condições faz o desconto na totalidade. No final, apresenta a simulação do rendimento a obter para aposentadoria tendo em conta o salário total e de acordo com a percentagem de descontos efetuados.

6.4 Aplicativo - Restaurante “Terra Sabi”

Esta *App* tem como objetivo principal modernizar e facilitar o acesso ao menu de qualquer restaurante cabo-verdiano através de qualquer dispositivo móvel (com sistema *Android*). Este programa é apenas um início de uma ideia original, pois a intenção é criar um produto final onde o utilizador possa escolher o seu restaurante a partir da região onde se encontra no momento (através do sistema de localização *GPS*), considerando a restauração oferecida na localidade e seus respetivos horários de funcionamento. Ao clicar num determinado restaurante abrirá uma tela com o menu virtual e, em seguida, o utilizador poderá entrar no menu e ver os preços de todos os produtos disponíveis no restaurante inclusive podendo simular os preços dos produtos desejados e efetuar a respetiva encomenda/reserva.

O funcionamento deste aplicativo desenvolvido é bem fácil, quando o utilizador abrir a aplicação aparece uma tela com 2 botões (‘Mostrar Menu’ e ‘Sair’). Ao pressionar o botão “Mostrar Menu” poderá escolher os pratos, os sumos ou as bebidas disponíveis (contém os pratos típicos da gastronomia cabo-verdiana como cachupa, xerém, e as bebidas como grogue, ponche, etc.). Depois de escolher as opções desejadas é ativada uma outra tela com os preços respetivos dos produtos, bem como um espaço onde poderá escolher a quantidade do determinado produto desejado. Depois de introduzir a quantidade desejada é só

pressionar o Botão “Preço Total” e aparecerá a quantia que deverá pagar (em escudos).

6.5 Aplicativo - Vendas de Carros Online

Ao aceder a este aplicativo, o utilizador poderá primeiramente escolher o idioma (português ou inglês, facilitando assim a navegação para os clientes internacionais) para iniciar a sua aplicação. Por exemplo, se escolher o idioma inglês ele irá abrir uma nova página ao utilizador onde pode obter informações que lhe permitem simular uma compra *online* de carros. Pode visualizar as imagens dos carros que estão disponíveis na loja e se se interessar por algum desses carros basta clicar no botão de “compra”. Seguidamente irá abrir uma página onde é possível enviar um correio eletrónico para o fornecedor dos carros. O processo funciona de igual forma para o idioma em português, sendo que todas as informações serão apresentadas em português. Existe ainda um botão de ‘vídeo’ através do qual é possível assistir a um pequeno vídeo onde se pode encontrar alguns carros disponíveis para venda a fim de os conhecer em detalhes.

6.6 Aplicativo - Academia Corpo Feliz

Em Cabo Verde encontram-se a proliferar as academias de *fitness*, denotando-se uma crescente preocupação com a saúde e bem-

estar junto da população cabo-verdiana. Atendendo a esta preocupação e tirando partido da grande mobilidade diária da população, foi desenvolvido esta *app* que vai facilitar aos utilizadores realizar o autodiagnóstico às suas condições físicas. Através deste diagnóstico feito, a *app* permite verificar que tipo de treino é mais aconselhado para a pessoa, a partir da sua atual robustez física. E ainda para facilitar, é possível, nesta *app*, consultar o horário de funcionamento da(s) academia(s) e o(s) seu(s) respetivo(s) regulamento(s).

6.7 Aplicativo - Calculadora Física

No dia-a-dia, os cálculos são fundamentais e nem sempre é uma tarefa fácil quando se trata de cálculos mais complexos. É crucial para todos e sobretudo para os engenheiros que precisam de utilizar um enquadramento correto e as respetivas unidades. Este aplicativo permite juntar num só ambiente um conversor de algumas unidades físicas, tais como:

- Força;
- Temperatura;
- Pressão.

Apresenta ainda uma tabela de unidades do sistema internacional, assim como os prefixos de base dez (10). O aplicativo apresenta o resultado da conversão de uma unidade para outra, através de um processo de seleção, entrada e saída.

7. Alguns Resultados

Como foi referido na metodologia, os dados recolhidos foram analisados com recurso ao SPSS 23. Apresentam-se de seguida alguns dos dados já analisados na fase de pré teste e pós teste relativamente a 2 questionários, questionário de diagnóstico inicial e questionário de conhecimentos finais em programação ilustrados em 5 tabelas: i) Tabela 1 contendo as notas iniciais do pré teste de ambas as turmas; ii) Tabela 2 contendo as notas finais de pós teste das mesmas turmas; iii) a Tabela 3 contendo uma análise comparativa dos resultados finais; iv) a Tabela 4 com alguns resultados de melhorias por

conteúdos; e v) Tabela 5 apresentando o teste de amostra emparelhada.

Relativamente à nota final do pré teste e pela recolha de dados feita através da aplicação do questionário de diagnóstico inicial de programação aplicado a estes estudantes apresenta-se os seguintes resultados conforme os dados apresentados na tabela 1 em que podemos notar que no momento inicial a turma experimental apresentou valores médios ligeiramente superiores à da turma de controlo (10,48 e 10,11 respetivamente).

Tabela 1 - Nota final pré teste das turmas experimental e controlo

Nota final pré teste: Turma experimental versus turma de controlo

	Turma	<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Erro Padrão Médio</i>
Nota Final	Experimental	20	10,4750	3,18911	,71311
	Controlo	19	10,1053	3,90718	,89637

Fonte – Elaboração própria

Analogamente, na nota final obtida no pós teste, recolhida através da aplicação do questionário de conhecimentos finais adquiridos em programação aplicado aos mesmos estudantes no final do projeto, obtiveram-se os seguintes resultados. Com base na Tabela 2, é possível verificar que no

momento final tanto a turma experimental como a turma de controlo apresentaram valores médios inferiores em relação ao momento inicial. A turma experimental apresentou inicialmente valores médios de 10,48 diminuindo no final para 8,91; a turma de controlo reduziu o seu valor médio para 9,8.

Tabela 2 - Nota final pós teste das turmas experimental e controlo

Nota final pós teste: Turma experimental versus turma de controlo

	Turma	<i>n</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Erro Padrão Médio</i>
Nota Final	Experimental	17	8,9094	1,76201	,42735
	Controlo	14	9,8064	2,28361	,61032

Fonte – Elaboração própria

A Tabela 3 apresenta o teste *t-student* para amostras independentes (*Independent Samples Statistics*). De acordo com os dados apresentados nessa tabela é possível verificar que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores da média da nota final do pré teste e pós teste pois o valor de *sig.*= ,227, ou seja, maior do que 0,05.

Tabela 3 - Teste *T- student* de amostras emparelhadas

Independent Samples Test

		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>						
		<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Difference</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>	
									<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Nota Final	Equal variances assumed	2,198	,149	-1,235	29	,227	-,89702	,72636	-2,3826	,58856

Fonte – Elaboração própria

Com vista a aprofundar a existência de melhorias associadas aos conteúdos científicos trabalhados na disciplina, procedeu-se ainda à análise dos conhecimentos identificados especificamente em 'Algoritmia' e 'Resolução de problemas', tanto para a turma experimental como para a turma de controlo. Na turma

experimental, em 'Algoritmia' registou-se um valor médio inicial, no pré teste, de 6,06 verificando-se um aumento de 6,65 no pós teste. Na turma de controlo, e relativamente aos conteúdos associados à 'Resolução de problemas', o valor médio inicial foi de 4,20 sendo o valor médio final de 4,96 (Tabela 4).

Tabela 4 - Resultados por conteúdos das turmas experimental e controlo
Estatísticas de amostras emparelhadas

		<i>Média</i>	<i>n</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Erro Padrão Médio</i>
Turma experimental	Nota_preteste_algoritmia	6,0690	29	2,71150	,50351
	Nota_posteste_algoritmia Normalizada	6,6519	29	1,76871	,32844
Turma controlo	Nota_preteste_resol_problemas	4,2069	29	1,86440	,34621
	Nota_posteste_resol_problemas normalizada	4,9610	29	1,19503	,22191

Fonte – Elaboração própria

No que respeita à turma de controlo, com vista a verificar a existência de diferenças significativas entre os valores médios anteriormente indicados, procedeu-se ao cálculo ao teste *t-student* para amostras

emparelhadas como apresentado na Tabela 5. Com base na mesma foi possível verificar que se detetaram diferenças estatisticamente significativas para a 'Resolução de Problemas' (*sig.*=,013).

Tabela 5 -Testes de amostra emparelhadas

		Diferenças emparelhadas					t	Sig.
		Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média	95% Intervalo de Confiança da Diferença			
						Inferior	Superior	gl (bilateral)
Turma experimental	Nota_preteste_algorithmia (preteste vs posteste)	-,58297	3,55364	,65989	-1,93471	,76876	-,883 28	,385
Turma de Controlo	Nota_preteste_resol problemas (preteste vs posteste)	,75410	2,15418	,40002	,24028	1,87909	2,649 28	,013

Fonte – Elaboração própria

8. Conclusões

A utilização e desenvolvimento de aplicações móveis nas aulas de ‘Introdução à programação’ revelou ser uma ferramenta pedagógica inovadora e auxiliadora para a aprendizagem da programação. Isto permitiu o desenvolvimento e a customização de vários programas por parte dos estudantes através da utilização da estratégia de resolução de problemas ligados a situações e exemplos da vida cotidiana e a desenvolverem algumas das competências do século XXI, tendo já alguns protótipos de programas desenvolvidos através de aplicações móveis e que poderão vir a customizar/melhorar futuramente e sendo os mesmos úteis para ingresso no mercado de trabalho na área da programação *mobile*.

Mesmo assim, verificamos que esta metodologia não possibilitou melhorias a nível de resultados de aprendizagem assim como foi previsto inicialmente neste estudo. Conforme os dados apresentados nota-se que no momento final tanto a turma experimental como a turma de controlo reduziram os seus

valores médios, a turma experimental apresentou inicialmente valores médios de 10,48 diminuindo no final para 8,91 e a turma de controlo reduziu o seu valor médio para 9,8.

Portanto, conclui-se que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os valores da média da nota final do pré teste e pós teste nas duas turmas, pois o valor de *sig.* = ,227. Porém, a nível de existência de melhorias associadas aos conteúdos científicos específicos trabalhados na disciplina e pela análise dos conhecimentos identificados especificamente em ‘Algoritmia’ e ‘Resolução de problemas’, tanto para a turma experimental como para a turma de controlo verificou-se melhorias nos resultados de aprendizagem. ‘Algoritmia’ registou-se um valor médio inicial, no pré teste, de 6,06 verificando-se um aumento de 6,65 no pós teste. Na turma de controlo, e relativamente aos conteúdos associados à ‘Resolução de problemas’, o valor médio inicial foi de 4,20 sendo o valor médio final de 4,96.

- ANAC (2017). Indicadores estatísticos do mercado das comunicações móveis eletrônicas em Cabo Verde. Praia. Cabo Verde. Retirado de <http://www.anac.cv/images/indestat1trimestre2017.pdf>
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. Lisboa. Edições 70 LDA. Portugal.
- Barcelos, R. J., Tarouco, L., & Berch, M. (2009). O uso de mobile learning no ensino de algoritmos. *Revista Renote Novas Tecnologias na Educação*, 7 (2) 1-11. Retirado de <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13573/14076>.
- GSMA (2017). The Mobile Economy Europe 2017. GSM Association. Retirado de <https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=89a59299ac2f37508b252124726a1139&download>
- INE (2015). Anuário Estatístico. Praia. Cabo Verde. Retirado de http://www.ine.cv/wp-content/uploads/2017/02/anuario-estatistico_cv-2015.pdf.
- Moura, A., & Carvalho, A. A., (2010). Enquadramento teórico para a integração de tecnologias móveis em contexto educativo. In F. A. Costa, E. Cruz & J. Viana, *I Actas do Encontro Internacional TIC e Educação- Inovação Curricular com TIC* (pp. 1001-1006). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Moura, A. (2017). Promoção da literacia digital através de dispositivos móveis: experiências pedagógicas no ensino profissional. In S. Pereira & M. Pinto (Eds.), *Literacia, Media e Cidadania – Livro de Atas do 4.º Congresso* (pp. 324-336). Braga: CECS.
- TechTudo (2010). Crie aplicativos abertos para todos com o Google App Inventor. Google App Inventor. Retirado de: <http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-app-inventor.html>
- Traxler, J. (2007). Defining, discussing, and evaluating mobile learning: The moving finger writes and having writ. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 2(8), 2-12.
- UNESCO (2014). Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel. Unesco Publications: Paris. Retirado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>
- UNESCO (2014). O futuro da aprendizagem móvel: implicações para planejadores e gestores de política. UNESCO Publications. Brasília. Retirado <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002280/228074por.pdf>
- UniCV (2016). Plataforma Moodle. Praia: NaEaD da Universidade de Cabo Verde. Disponível em moodle.unicv.edu.cv