



DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Murilo Zanini de Carvalho – murilo.carvalho@maua.br

Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia – Escola de Engenharia Mauá
Praça Mauá, 1
09580-900 – São Caetano do Sul – SP

Marcelo Marques Gomes – marcelo.gomes@maua.br

Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia – Escola de Engenharia Mauá
Praça Mauá, 1
09580-900 – São Caetano do Sul – SP

Daniela Caio André Gomes – daniela.caio@maua.br

Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia – Escola de Engenharia Mauá
Praça Mauá, 1
09580-900 – São Caetano do Sul – SP

Roberto Scalco – roberto.scalco@maua.br

Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia – Escola de Engenharia Mauá
Praça Mauá, 1
09580-900 – São Caetano do Sul – SP

Resumo: *Este trabalho apresenta um estudo realizado junto aos alunos da primeira série do Ciclo Básico do curso de Engenharia sobre suas percepções em relação à disciplina “EFB403-Algoritmos e Programação”. Os alunos puderam avaliar as quatro principais abordagens vistas ao longo do ano: desenvolvimento da lógica utilizando fluxogramas, programação de aplicativos em modo console, programação de aplicativos gráficos em modo janela e aplicativos para dispositivos móveis. Os resultados mostraram que a programação para dispositivos móveis, destacada na pesquisa como um assunto que despertou o interesse de um determinado grupo de alunos, uma vez que puderam aplicar os conceitos da lógica e desenvolvimento de aplicativos em uma plataforma de comunicação e entretenimento muito presente em seu cotidiano, e permitiram a criação de módulos ligados às atividades da disciplina Projetos e Atividades Especiais, de modo que os alunos pudessem escolher os módulos que desejam cursar, em função de seus interesses ou indicação de um tutor. Isso tornou possível aos alunos que escolheram esse módulo se aprofundarem no assunto em encontros em que são exploradas situações de aprendizagem ativa e significativa.*

Palavras-chave: *Programação para dispositivos móveis, Lógica de programação, Reforma curricular, Aprendizagem Ativa.*

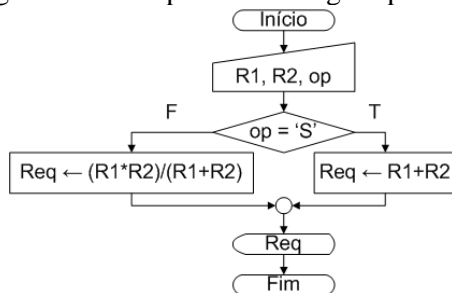
1. INTRODUÇÃO

A habilidade de resolver problemas utilizando lógica é essencial para os engenheiros formados e em formação. O ensino de lógica de programação permite que os estudantes possam implementar a solução de problemas utilizando recursos computacionais.

Contudo, diversos estudantes apresentam grandes dificuldades durante os cursos introdutórios de lógica. Essa dificuldade tem sua origem em diversos pontos distintos da vida acadêmica do estudante, como seu conhecimento prévio em lógica, seu interesse em computação e habilidade na formação de soluções para problemas.

Existem diversas maneiras para que a lógica de programação possa ser apresentada aos alunos, desde fluxogramas e diagramas Nassi-Shneiderman até a implementação de aplicativos em uma linguagem de programação de alto nível. A Figura 1 mostra quatro abordagens: (a) a representação gráfica do algoritmo pelo fluxograma, (b) um programa em modo console, em que a interface é limitada apenas a textos, (c) uma aplicação que utiliza janelas e é desenvolvida com técnicas de orientação a objetos e eventos e (d) um aplicativo para dispositivos móveis, que pode ser executado em um *smartphone* ou *tablet*.

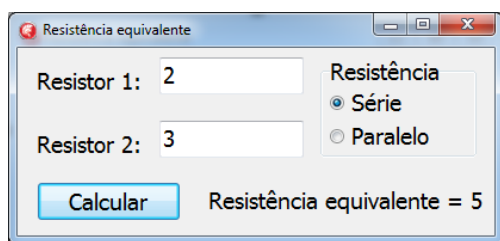
Figura 1 – Exemplo de abordagens para o ensino da lógica de programação.



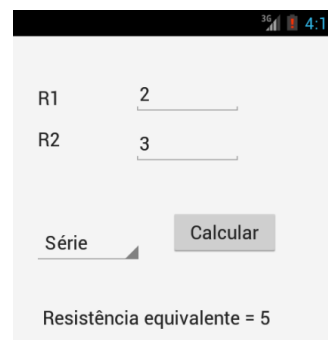
(a) Fluxograma.

```
*** Calculadora de resistencias ***
Digite R1: 2
Digite R2: 3
Escolha o tipo de associacao <S>erie ou <P>aralelo: S
Resistencia equivalente: 5.00
```

(b) Aplicação em modo console.



(c) Aplicação em janelas.



(d) Aplicação para dispositivos móveis.

Este trabalho apresenta um estudo feito com os alunos matriculados na disciplina “EFB403-Algoritmos e Programação” no ano letivo de 2014 e que serviu como base para a criação do módulo “PRO708-Applicativos Móveis” pertencente ao rol “Práticas de Engenharia” da recém-criada disciplina “PRO101-Projetos e Atividade Especiais”.

O trabalho está organizado apresentando sua fundamentação teórica, metodologia, discussão dos resultados e considerações finais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Durante essa seção do trabalho, é apresentado o estado da arte quanto ao ensino e programação na comunidade acadêmica, buscando autores renomados sobre o assunto.



2.1. Importância do Ensino de Programação no Ensino Superior

Kak (2015) destaca que as linguagens de programação são a forma mais fundamental para entendimento do mundo da computação, conhecimento de suas possibilidades e limitações.

Sun e Sun (2011) apontam que o aprendizado de técnicas de programação é importante para os estudantes dos primeiros anos dos cursos de engenharia e de tecnologia. Apontam ainda que os pontos mais desafiadores durante o processo de aprendizagem são a abrangência dos currículos dos cursos, a experiência anterior dos alunos e a competência técnica para resolver problemas de engenharia.

Ainda de acordo com os autores, as habilidades adquiridas em programação nos primeiros anos do curso possibilitam aos estudantes resolverem qualquer tipo de problema computacional com os quais eles possam se defrontar até o final do curso e em sua vida profissional. Mesmo com essas características, o curso de programação ainda é tido como desafiante, intimidando um grande número de alunos, que optam por postergar sua realização.

Kelly (2013) ressalta que, dado o número crescente de linguagens de programação disponíveis no mercado, torna complexa a escolha de um único método para ensino de programação. A autora destaca ainda que as linguagens de programação atualmente podem ser agrupadas em quatro categorias principais: orientada a objeto, procedural, lógica e gráfica.

Sabe-se que a programação de computadores foi adicionada ao currículo dos cursos de engenharia com o intuito de aprimorar as habilidades lógicas e de resolução de problemas dos estudantes (SUN; SUN, 2011).

Kak (2015) destaca que independente da abordagem, os cursos de programação devem possuir um pressuposto básico: ensinar os alunos a lidar com os computadores e a forma como essas interações devem acontecer.

2.2. Desafios no Ensino de Programação

Kak (2015) destaca que a forma como as instituições de ensino abordam programação é distante desde seus objetivos básicos. Algumas instituições adotam uma abordagem de criar o conhecimento e as habilidades de programação com linguagens estruturadas, como C, enquanto outras instituições escolhem utilizar linguagens mais simples de se aprender para os estudantes.

Sun e Sun (2011) destacam que um dos grandes problemas encontrados no ensino de programação no ensino superior está nos pré-requisitos que os problemas computacionais demandam para sua resolução, como conhecimento de fenômenos físicos, de disciplinas como Pré-Cálculo ou Circuitos Elétricos. Os alunos trocam a atenção na prática de suas habilidades de programação por tentativa de entender os problemas e formular soluções para esses problemas.

O aprendizado de novas línguas esbarra em barreiras biológicas. Crianças com idades entre 2 anos até o fim do período infantil apresentam maior facilidade biológica para aprender, enquanto adultos não possuem a mesma facilidade, tornando o processo de aprendizagem, nesses casos, distintos do usado com crianças. Na fase infantil, as crianças aprendem melhor recebendo exemplos completos em sua complexidade habitual. Já na fase adulta, as pessoas aprendem melhor com um exemplo menor, mas que ainda represente o universo estudado (KELLY, 2013).

A expectativa por um currículo padrão no aprendizado por linguagens de programação tende a frustrar os estudantes que, ao saírem de um módulo introdutório de uma linguagem, acabam não realizando uma transição plena para outra linguagem utilizada em outras disciplinas, como estrutura de dados. Deve-se ressaltar que a apresentação dos conceitos



fundamentais da computação antes da apresentação de qualquer linguagem facilita sua aprendizagem.

Kelly (2013) destaca ainda o conceito de “menos é mais”, para o ensino de linguagens de programação. Apresentar os conceitos de uma linguagem em um conjunto reduzido de dados e exemplos aumenta a capacidade de compreensão da linguagem nos estados iniciais e depois para domínio da linguagem, quando comparados com estudantes que foram expostos a grande nível de complexidade logo no início de seus estudos.

Apresentado esse cenário, apresenta-se a metodologia utilizada na implementação de algumas dessas técnicas na grade curricular na disciplina de programação dos cursos de engenharia na próxima seção.

2.3. Breve histórico da disciplina “EFB403-Algoritmos e Programação”

Nos últimos 20 anos, a disciplina anual “EFB403-Algoritmos e Programação”, ministrada para os alunos da primeira série do Ciclo Básico (comum a todas as Engenharias), tem passado por diversas modificações até chegar à sua fase atual. Essas modificações aconteceram no âmbito de sua organização carga horária, com eventuais alterações na ordem em que o conteúdo tem sido apresentado.

O curso era fundamentado em três pilares: o desenvolvimento habilidade de lógica de programação (SOARES, *et. al.*, 1997), a programação em modo console, utilizando a linguagem Pascal e a implementação de programas para Windows. A partir de 2001, a disciplina, então chamada “DFM211-Computação”, passou a ser inteiramente ministrada em laboratório de informática, com dois alunos por computador.

Desde 2006 a disciplina optou por realizar uma atividade de conclusão em equipes, que exigia dos alunos o desenvolvimento de aplicativos de tema livre proposto pelas próprias equipes. Essa atividade era desenvolvida ao longo das quatro últimas semanas do ano (GOMES, *et al.*, 2009) em sala de aula e possuía requisitos para sua confecção, como número mínimo de objetos, funcionalidades específicas e aplicação das técnicas apresentadas no quarto bimestre, como a manipulação de arquivos tipados (até 2012) ou uso de componentes para manipulação de banco de dados (2013).

Em 2014, com a atualização do Embarcadero RAD Studio para sua versão XE5, foi possível introduzir, como aplicação para o conteúdo desenvolvido ao longo do ano, conceitos de programação para dispositivos móveis (Android e iOS), em substituição à introdução a banco de dados na porção final do curso. Dessa maneira, o projeto de conclusão da disciplina consistia na elaboração de um aplicativo para dispositivos móveis, proposto pelas duplas de alunos.

A reforma curricular de 2015

Durante o ano de 2014, foi feita a proposta para a reformulação curricular dos cursos de Engenharia, contemplando atividades complementares que, preferencialmente, deveriam ser oferecidas pelos professores e realizadas no âmbito da instituição.

As Atividades Complementares dos Cursos de Graduação do CEUN-IMT apresentam-se na forma de atividades (eletivas) de natureza prática que deverão contribuir significativamente para a formação profissional do aluno. O objetivo de tais atividades é estimular o aluno à realização de estudos independentes, transversais e interdisciplinares, de forma a promover, em articulação com as demais atividades acadêmicas, o seu desenvolvimento intelectual, as habilidades e competências relacionadas à profissão, bem como o desenvolvimento de ações relacionadas ao exercício da cidadania e da sustentabilidade (CEUN-IMT, 2015).



Dessa maneira, foi criada a disciplina “PAE101-Projetos e Atividade Especiais” que permite aos alunos participarem de diversos módulos ao longo do ano de acordo com sua afinidade com os assuntos ou pela indicação de seu tutor nos casos em que o aluno apresentasse deficiência em alguma área observada no Concurso Vestibular.

A proposta para a criação desses módulos foi submetida a uma comissão que avaliou a viabilidade de implementação e demanda de alunos. Ao invés de aulas expositivas, foi recomendado que esses módulos fornecessem subsídios para que os alunos desenvolvessem atitude ativa durante o processo de ensino e aprendizado, realizando pesquisas, propondo soluções para problemas abertos, elaborando seus protótipos e, em algumas delas, participando de competições com os colegas.

Com a possibilidade de criar um módulo voltado exclusivamente para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, houve a necessidade de verificar o impacto da lacuna desse conteúdo em “EFB403-Algoritmos e Programação”. Dentre as opções, seria possível utilizar os conteúdos dos anos anteriores, como manipulação de arquivos ou banco de dados ou diluir os três primeiros bimestres ao longo do ano. Essa última opção foi escolhida de maneira que o estudo da lógica de programação pudesse ser reforçado nos momentos iniciais da disciplina. Essa escolha também se justifica pela proposta de outros módulos com ênfase em computação, que podem prover o aspecto prático dessa área de conhecimento, enquanto que a disciplina “EFB403-Algoritmos e Programação” provê os aspectos teóricos fundamentais, tão importantes aos estudantes de engenharia em todas as áreas.

3. METODOLOGIA

Com intuito de criar um módulo para ensinar a lógica de programação utilizando um ambiente para o desenvolvimento de aplicativos móveis, foi realizada uma pesquisa ao final de 2014 solicitando que os alunos matriculados em “EFB403-Algoritmos e Programação” expressassem suas opiniões tanto sobre aspectos sobre a disciplina, como também sobre algumas questões específicas sobre aplicativos móveis.

3.1. Pesquisa com alunos

Os alunos foram convidados a responderem o questionário na última aula do ano, aproveitando os recursos do laboratório de informática onde as aulas são ministradas. O formulário da pesquisa foi hospedado no Google Drive. O questionário possuía doze questões, mas somente três estão diretamente ligadas a este trabalho:

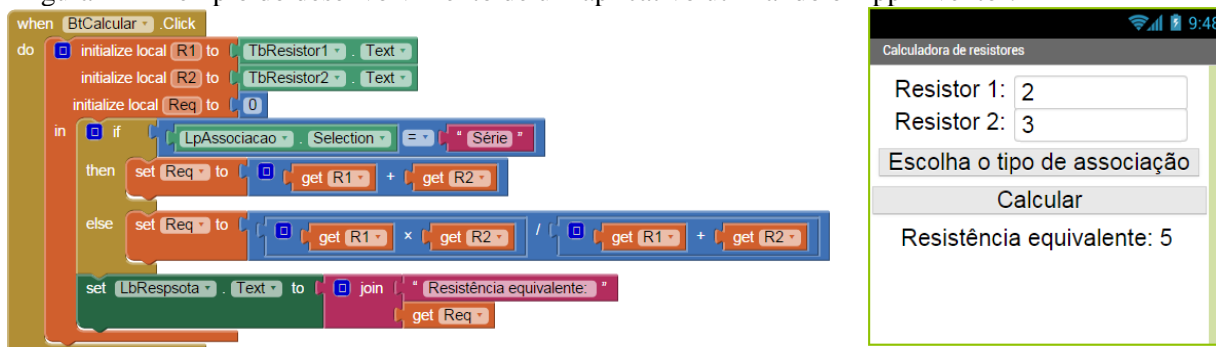
- a) uma questão sobre o interesse despertado sobre as quatro abordagens vistas no curso. Foi utilizada uma escala de Likert de cinco pontos cujos extremos correspondiam aos níveis “pouco interesse” e “muito interesse”;
- b) duas questões sobre a programação para dispositivos móveis, envolvendo as funcionalidades abordadas em 2014, além da sugestão sobre outras funcionalidades que poderiam ser exploradas.

As questões sobre a programação de dispositivos móveis solicitavam que os alunos respondessem sobre o aprofundamento que se poderia dar às funcionalidades desses dispositivos em futuras edições da disciplina com as alternativas: “Não explorar”, “Explorar menos”, “Na medida certa” e “Explorar mais”. Além disso, foram apresentadas funcionalidades não exploradas no curso, mas que poderiam ser incorporadas, de acordo com a demanda. Para esses novos assuntos, os alunos poderiam assinalar: “Não explorar”, “Apresentar superficialmente” ou “Detalhar ao assunto”.

3.2. Proposta do módulo “Aplicativos Móveis”

Para auxiliar aos alunos no desenvolvimento da lógica de programação optou-se por um ambiente de desenvolvimento gráfico, permitindo que particularidades de uma linguagem de programação não fizesse com que os alunos perdessem o foco da resolução do problema, como mostra o item (a) da Figura 2. Para tal, a plataforma App Inventor¹, inicialmente desenvolvida pela Google (TAYLER, 2011, p. 8) e atualmente gerenciada pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Essa plataforma é gratuita e não necessita instalação, uma vez que funciona totalmente via *web*.

Figura 2 – Exemplo do desenvolvimento de um aplicativo utilizando o App Inventor.



(a) Código-fonte do aplicativo.

(b) Interface do aplicativo.

O Quadro 1 apresenta os assuntos propostos para cada encontro, bem como os componentes utilizados para o desenvolvimento dos aplicativos. As duas primeiras semanas de aula foram destinadas ao período de Degustação, em que os alunos poderiam circular pelos módulos que gostariam de cursar e tirar suas dúvidas sobre o conteúdo a ser apresentado ao longo do semestre.

Quadro 1 – Conteúdo do módulo.

Encontro	Assuntos	Componentes
Degustação	Exemplos diversos.	AccelerationSensor, Camera, Image, TextToSpeech e Sharing
1	Introdução ao App Inventor.	Button, TextBox, Label e ListPicker
2	Variáveis e Estruturas condicionais.	Clock
3	Interações do usuário com elementos gráficos.	Canvas, ImageSprite e Sound
4	Gerador de números aleatórios, colisões entre elementos gráficos e bússola.	Ball e OrientationSensor
5	Manipulação de arquivo texto (csv) e GPS.	File e LocationSensor
6	Leitor de código de barras e Listas.	BarcodeScanner
7	Múltiplas telas, cores, exibição de dados obtidos por consultas à internet.	Screen, Slider, Spinner, Web e WebViewer
8	Interface com Arduino (leitura de temperatura e controle sobre a cor de um LED RGB)	BluetoothClient

¹ <http://appinventor.mit.edu>



Ao final de alguns desses encontros, é solicitado que os alunos desenvolvam um aplicativo utilizando os componentes apresentados, mas devem encontrar a melhor maneira de utilizá-los e associá-los para que o aplicativo execute o que foi proposto. Em algumas situações, o aplicativo em si não é entregue aos professores, mas o resultado do seu uso, como por exemplo, um arquivo de dados que o aluno gerou gravando os pontos do trajeto da faculdade até em casa.

Mantendo a proposta do projeto final de “EFB403-Algoritmos e Programação”, nos encontros 9 e 10 os alunos devem propor um tema para o projeto final e poderão ter auxílio no desenvolvimento do programa. Durante o 11º encontro, os alunos devem apresentar seus aplicativos e funcionalidades.

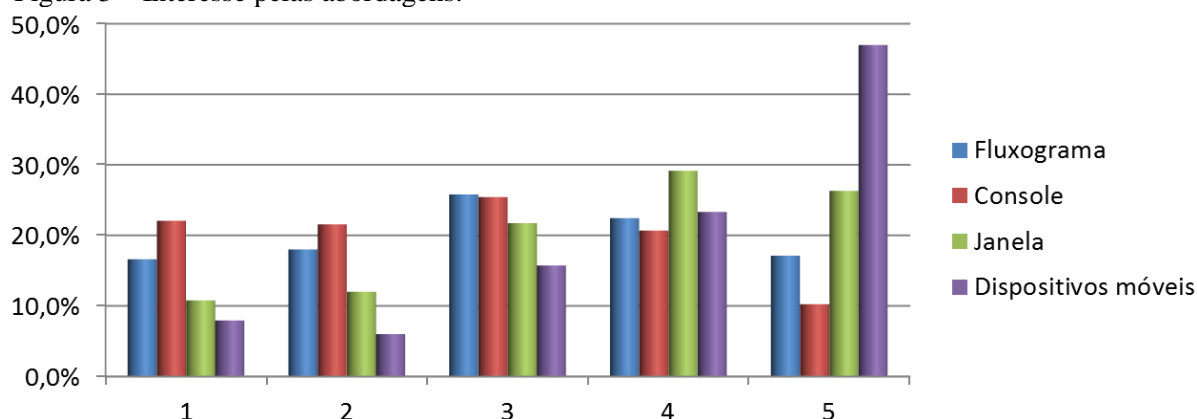
4. RESULTADOS

A pesquisa foi respondida por 566 alunos matriculados nos períodos diurno e noturno da primeira série do Ciclo Básico no curso de Engenharia.

4.1. Interesse despertado pelas abordagens

O resultado apresentado na Figura 3 destaca que a programação para dispositivos móveis despertou grande interesse nos alunos. Observa-se que 70,3% dos alunos assinalaram as alternativas 4 e 5, enquanto que as demais tiveram um grau de interesse bem menor, com 55,5% para aplicações para Windows, 39,6% para o fluxograma e 30,9% para o desenvolvimento de programas em ambiente console.

Figura 3 – Interesse pelas abordagens.



Para efeito de comparação entre as abordagens, foi feita a média das respostas dos alunos (resultando um valor entre 1 e 5). A preferência pelo desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis se confirma ao verificar que a média das avaliações para o fluxograma, aplicação console, aplicação em janela e aplicações para dispositivos móveis são, respectivamente, 3,05; 2,75; 3,48 e 3,95.

Para cada abordagem, foram realizados testes de normalidade e, pelas características das respostas assinaladas, os dados não possuem comportamento gaussiano. Assim, ao invés de comparar se as médias são distintas entre si com a ANOVA ou teste *t-Student*, foi necessário utilizar o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e de Wilcoxon, com nível de significância de 5%.

Ao se comparar as quatro médias, o teste de Kruskal-Wallis pode-se concluir que são estatisticamente distintas ($p\text{-valor} \approx 0$). Devido à discrepância observada da Figura 3 com relação ao comportamento das barras referente à programação para *smartphones*, foram realizados testes de Wilcoxon comparando essa abordagem com cada uma das demais, de



maneira independente. Para as três comparações o resultado foi o mesmo ($p\text{-valor}\approx 0$), indicando que há 95% de confiança em dizer que os alunos realmente se interessaram mais por dispositivos móveis.

4.2. Aplicativos para dispositivos móveis

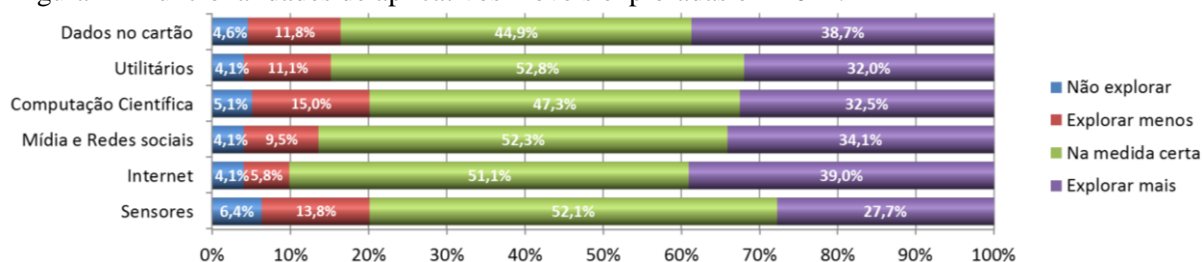
Com a atualização do ambiente de desenvolvimento Delphi para a versão XE5, foi possível que a disciplina pudesse implementar um projeto piloto que, pela primeira vez, permitiria o desenvolvimento de aplicativos que não fossem para computadores, mas para *smartphones*. A pesquisa submetida aos alunos continha perguntas diretamente relacionadas ao *feedback* dos alunos em relação ao curso que tiveram, além de solicitar quais novos assuntos poderiam ser abordados em outras edições.

Nas aulas do quarto bimestre de 2014 da disciplina “EFB403-Algoritmos e Programação”, foram elaborados vários exercícios e exemplos para apresentar algumas funcionalidades da programação de dispositivos móveis aos alunos. Foram explorados os sensores de posição (GPS), sensores de aceleração, acesso à câmera, compartilhamento de fotos e mensagens, exibição de conteúdo da internet e armazenamento de dados em arquivo texto.

Essas funcionalidades foram contextualizadas em aplicativos com caráter (a) científico, como por exemplo, um aplicativo para instrumentação, que pode ser utilizado nas aulas de laboratório de Física, que faz a medição da aceleração por um período definido pelo usuário, traçando o gráfico da aceleração e apresentando o período do movimento oscilatório, e (b) utilitários para o dia-a-dia, como o exemplo do aplicativo para apresentar um mapa com o local de um restaurante, permitir ao usuário fotografar um prato que está sendo avaliado por três quesitos e compartilhar em redes sociais o estabelecimento, bem como a foto do prato e a avaliação.

A Figura 4 mostra o resultado da questão da pesquisa, indicando que não houve rejeição de nenhum assunto. Praticamente metade dos alunos indicou que o que foi explorado de cada assunto teve a devida atenção. Além disso, observa-se aproximadamente 30% dos alunos se interessou em aprofundar mais esses assuntos.

Figura 4 – Funcionalidades de aplicativos móveis exploradas em 2014.



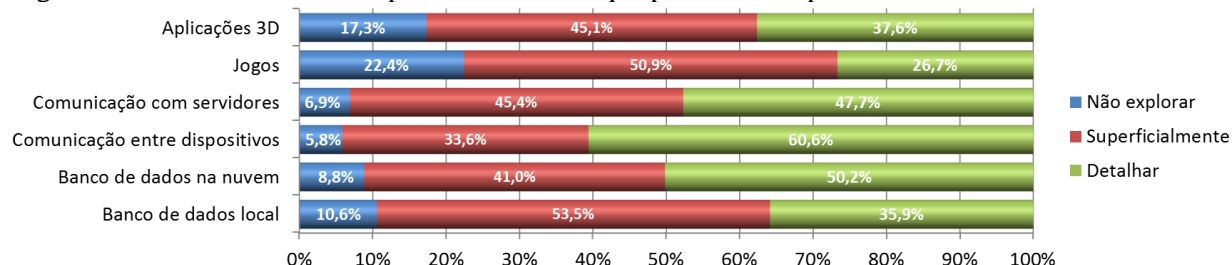
Além disso, foram apresentadas funcionalidades que não puderam ser discutidas em 2014, mas que poderiam ser de interesse na elaboração de futuras edições da disciplina, como uso de componentes para gerenciamento de banco de dados local ao *smartphone*, acesso a banco de dados hospedados na internet, comunicação entre dois ou mais dispositivos móveis através de rede *Wi-Fi* ou Bluetooth, desenvolvimento de serviços em servidores para serem acessados pelo aplicativo no *smartphone*, desenvolvimento de jogos e aplicativos com capacidade de gerar imagens a partir de ambientes tridimensionais.

A Figura 5 mostra que o desenvolvimento de jogos teve uma rejeição maior que as demais funcionalidades. Observa-se que há demanda para aplicações que manipulem dados, seja no próprio dispositivo ou na nuvem. O resultado apresentado para a comunicação entre o



dispositivo móvel e outro ou um servidor com funcionalidades personalizadas reflete as ideias iniciais que os alunos propuseram para a atividade final da disciplina, em que seria necessário compartilhar informações entre diferentes usuários de maneira que houvesse uma comunicação síncrona.

Figura 5 – Funcionalidades de aplicativos móveis que podem ser exploradas futuramente.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou a proposta para a criação do módulo eletivo semestral “PRO708-Applicativos Móveis” a partir da oportunidade da reforma curricular que criou a disciplina “PAE101-Projetos e Atividade Especiais” para oferecer atividades complementares aos alunos.

A criação desse módulo está diretamente relacionada ao projeto piloto desenvolvido no ano de 2014 na disciplina “EFB403-Algoritmos e Programação” que pôde apresentar aos alunos matriculados na primeira série do curso de Engenharia subsídios para o desenvolvimento de aplicativos para *smartphones* e *tablets*. Ao término do ano letivo a disciplina fez uma pesquisa junto aos alunos para verificar suas impressões sobre o curso, de maneira geral, além de algumas perguntas específicas sobre o desenvolvimento de aplicativos móveis.

Os resultados da pesquisa mostraram que muitos alunos se interessaram mais por esse assunto do que os demais, vistos ao longo do curso. Dessa maneira, oferecer um curso mais extenso, mas somente para os alunos que possuam interesse na área, mostrou-se uma opção para atender as necessidade desse grupo de alunos e, conseqüentemente, permitir que os conceitos básicos apresentados na disciplina “EFB403-Algoritmos e Programação” pudessem ser melhor discutidos, principalmente no que toca o desenvolvimento da habilidade de lógica de programação.

Tomando como base as opiniões dos alunos com relação aos assuntos vistos na disciplina e os que poderiam ser abordados, o módulo “PRO708-Applicativos Móveis” foi estruturado de tal maneira que a maioria dos tópicos de interesse dos alunos pudesse ser apresentada, sem perder o foco no desenvolvimento da habilidade de lógica de programação, mas sem se preocupar com o formalismo existente na sintaxe de uma linguagem de programação.

Durante os encontros iniciais do módulo, em 2015, os alunos tem demonstrado mais interesse no que lhes é apresentado do que a grande massa durante as aulas de “EFB403-Algoritmos e Programação”, uma vez que estão participando de uma atividade eletiva com base em seus interesses. Esse interesse também é demonstrado com “melhorias” que fazem nos exercícios solicitados, realizados fora do horário dos encontros.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia por permitir que essas ações didáticas possam ser desenvolvidas e aplicadas, além dos alunos que, voluntariamente, participaram da pesquisa e responderam ao questionário.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, D. C. A.; KAWAMURA, J.; SCALCO, R. Uso do ambiente de educação a distância moodle como ferramenta de suporte ao estudo prévio à aula presencial. Anais: ICECE'09 – International Conference on Engineering and Computer Education. Buenos Aires, 2010.

CENTRO UNIVERSITARIO DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA – CEUN-IMT. Regulamento das Atividades Complementares – Cursos de graduação, São Caetano do Sul, 2015.

KAK, A. **Teaching Programming. Purdue University**, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/eKbnY8>>. Acesso em: 09.05.2015.

KELLY, J. Learning Programming Languages: How we Learn Languages. University of California Santa Cruz. Monografia (Disciplina CMPS 203 Programming Languages), 2013. 15p.

SOARES, M. V.; LAURIA, D.; CONCILIO, R.; ABRÃO, R. A. R. O curso de Computação na Escola de Engenharia Mauá. Anais: XXV COBENGE – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Salvador, 1997. p. 887-902.

SUN, W.; SUN, X. Teaching Computer Programming Skills to Engineering and Technology Students with a Modular Programming Strategy. Anais: ASEE Annual Conference and Exposition. Vancouver, 2011.

TAYLER, J. App Inventor for Android: Build Your Own Apps - No Experience Required! Wiley: Chichester, 2011. 464 p.

DEVELOPING APPLICATIONS FOR MOBILE DEVICES TO SUPPORT THE TEACHING OF PROGRAMMING LOGIC

Abstract: *This paper describes a study taken alongside with the engineering first year basic cycle students about their perception through the discipline “Algoritmos e Programação”. The students were able to evaluate the four main approaches seen during the year: logic development using flowcharts, console mode Programming, Windows mode Programming and mobile application development. The results show that mobile Programming, subject the bring great among of curiosity according to the survey since they could apply the concepts of logic and programing in something presented with them all the time, their smartphones, allow the creation of modules connected to the discipline “Projetos e Atividades Especiais”, allowing the students to select what discipline them want to course (like elective disciplines), according to their interests or from tutor indication. This allows the students choose this module cover more material in the meetings showed in situation of active and signature learning.*

Key-words: *Mobile Programming, Programming Logic, Curriculum reform, Active Learning.*