

# ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO COM O USO DE FERRAMENTA VISUAL VOLTADA PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS COM ANDROID

Sirly Henrique Ferreira Junqueira (UFU )  
rick.junquera@gmail.com



*O aumento da competitividade do mercado e as evoluções tecnológicas hoje em dia exigem certa versatilidade do engenheiro, tanto no nível operacional quanto gerencial. Deve-se procurar adquirir e aprimorar conhecimentos pertinentes a uma boa qualificação para o mercado de trabalho. Dentre esses conhecimentos, está a lógica de programação. Todavia, as metodologias deste componente curricular atuais ainda não atendem às necessidades dos alunos. Logo, se faz necessário repensar os métodos de ensino atualmente adotados. Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de uma metodologia baseada na motivação do aluno, guiada pela ideia de que aproximar o conteúdo da disciplina à realidade torna a aula mais interessante e tende a cativar o estudante. O projeto criado se apoia em duas vertentes: utilizar como ambiente de desenvolvimento uma ferramenta gráfica e online para eliminar a dificuldade de abstração do problema a ser resolvido em uma linguagem formal; despertar o interesse dos alunos ao possibilitar o desenvolvimento de aplicativos a serem executados em smartphones.*

*Palavras-chave: Ensino, appinventor, programação, ensino de programação*

## 1. Introdução

O aumento da competitividade do mercado e as evoluções tecnológicas hoje em dia exigem certa versatilidade do engenheiro, tanto no nível operacional quanto gerencial. Deve-se procurar adquirir e aprimorar conhecimentos pertinentes a uma boa qualificação para o mercado de trabalho. Dentre esses conhecimentos, está a lógica de programação, que permite ao profissional desenvolver métodos de solução para problemas complexos, num processo denominado sistematização de soluções. A programação na engenharia é tão importante que, ao longo da história, o desenvolvimento das técnicas de programação tem ocorrido de maneira concomitante ao desenvolvimento da mesma.

No curso de engenharia de produção, por exemplo, este componente curricular está ligado à implementação de soluções de modelos matemáticos, heurísticos, determinísticos, entre outros. Tais modelos se encontram sob o leque de pesquisa operacional, disciplina fundamental à engenharia de produção. Todavia, as metodologias de ensino de lógica de programação atuais ainda não atendem às necessidades dos alunos dos cursos de engenharia, dado os altos níveis de reprovação e a percepção negativa de grande parte dos discentes. Logo, se faz necessário repensar os métodos de ensino atualmente adotados.

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de uma metodologia baseada na motivação do aluno, guiada pela ideia de que aproximar o conteúdo da disciplina à realidade do aluno torna a aula mais interessante e tende a cativar o aluno. O projeto criado se apoia em duas vertentes: utilizar como ambiente de desenvolvimento uma ferramenta gráfica e online para eliminar a dificuldade de abstração do problema a ser resolvido em uma linguagem formal; despertar o interesse dos alunos ao possibilitar o desenvolvimento de aplicativos a serem executados em *smartphones*.

No capítulo seguinte é feita uma revisão sobre os desafios presentes no ensino de programação para os cursos de engenharia e no capítulo 3 uma análise do cenário de aplicação do projeto. O capítulo 4 apresenta o projeto que atendia a proposta de melhorar os índices de reprovação nas matérias de lógica de programação no curso de engenharia. Detalhando todo o processo, o capítulo 5 apresenta o desenvolvimento proposto pelo projeto. Alguns resultados de pesquisas feitas durante o desenvolvimento são apresentados no capítulo 6 e discutidas na consideração final presente no capítulo 7.

## 2. Desafios no processo de ensino-aprendizagem de lógica de programação nos cursos de engenharia

Os altos índices de reprovação nas matérias dos cursos de engenharia vêm se repetindo ao longo dos anos. Para Evandro et al.(2006), a falta de preparo dos discentes e a titulação dos professores estão inteiramente ligados ao problema. Existem outras teorias que defendem diferentes pontos de vista, como a disfunção dos métodos de avaliação.

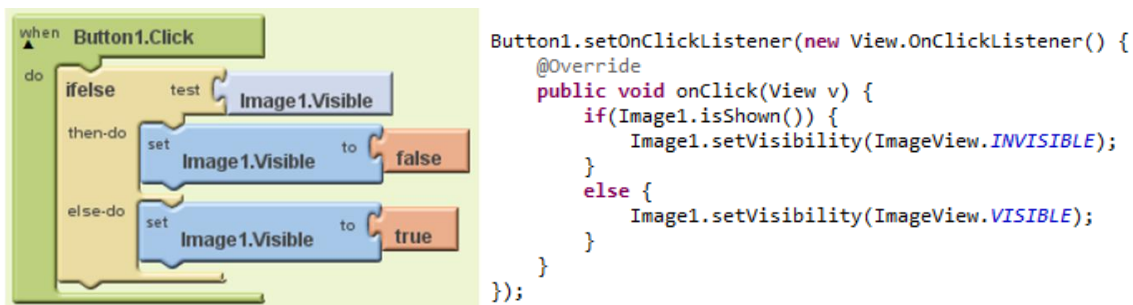
Esta indicação não é diferente para as disciplinas que contém como componente curricular a lógica de programação. Rodrigues Júnior (2004) considera que essa disciplina possui um dos maiores índices de reprovação em todas as instituições de ensino brasileiras, o mesmo se repete em âmbito internacional. Lang, et al. (2014) apresentam, na Austrália, as mesmas preocupações que se repetem em várias publicações. Segundo Kirsti Ala-Mutka(2004), do *Codewitz-Minerva Project*, aprender a programar é uma tarefa tão dura que é presumido um tempo de 10 anos para que um iniciante em programação se torne especialista. O processo de ensino-aprendizagem de fundamentos de programação tem se demonstrado difícil, uma vez que envolve professores, alunos e as metodologias aplicadas. Sem contar o grau de dificuldade intrínseco nas formulações dos algoritmos. Isso porque no ensino desse tema é exigido dos alunos habilidades como raciocínio lógico e competências relacionadas à solução de problemas e a abstração da resolução desses em uma representação formal (Jesus, et al., 2010).

Na busca de uma solução que resolva a totalidade dos casos, diversos tipos de ferramentas e ambientes têm sido propostos através de publicações científicas, com o objetivo de facilitar o aprendizado de lógica e linguagens de programação (PINHEIRO EDSON; OMAR NIZAM,2015).

Autores como Raabe, Silva (2005) e Rodrigues(2005) citam a falta de motivação como um dos principais problemas de natureza didática que acarretam o elevado grau de reprovação entre os alunos. Uma alternativa possível para diversificação de metodologia docente é a utilização de uma ferramenta visual em forma de blocos lógicos, sem uma linguagem formal, pretendendo eliminar a dificuldade do aprendizado de novas sintaxes. Soares (2014) em sua

pesquisa apresenta um resultado positivo e mostra a diferença entre a programação em linguagem textual e por bloco para a apresentação de uma imagem respondendo ao clique de um botão.

Figura 1. Diferenças entre a linguagem textual e por blocos.



Fonte: (Soares, 2014)

Esse artigo apresenta a experiência com o uso da ferramenta AppInventor como ambiente de desenvolvimento baseados em dois aspectos, em primeiro lugar esse ambiente mantém as características de programação por eventos, de modo a permitir o ensino básico de programação com aplicações simples até mais complexas para estudantes em níveis mais elevados (Soares, 2014); em segundo lugar sua interação com o *smartphone*.

A disseminação do uso de smartphones pode ser comprovada em uma simples apreciação de qualquer sala de aula de qualquer universidade, dados de pesquisa do Comitê Gestor de Informática (CETIC, 2014), também comprovam o rápido crescimento do uso de *smartphones* para o acesso à Internet. Trazer o resultado do aprendizado para o uso concreto em um dispositivo cotidiano aos alunos tende a aumentar o interesse.

O uso de dispositivos móveis no processo ensino-aprendizagem, é um tópico atual e presente (muitas vezes grafado pelo termo em inglês *M-Learning* ou *Mobile Learning*). Exemplos dessas aplicações podem ser vistas em vários trabalhos sempre, com resultados positivos, como é o caso da criação de um ambiente de aprendizado virtual desenvolvido com o AppInventor para dispositivos móveis usando Android (SALAM, et al., 2014).

No sentido específico do interesse do estudante há o trabalho de (Lang, et al., 2014) com a proposta de criação de um produto com sentido para os alunos, no caso um jogo feito para

smartphones com sistema operacional Android. Proposta que também é encontrada trazendo resultados similares no trabalho de (Rapkiewicz, et al., 2006) sem, contudo, utilizar dispositivos móveis.

### 3. Cenário

Este artigo apresenta um projeto que nasceu dos esforços da universidade em reduzir os índices de evasão e retenção. Apesar de conter conteúdo online disponível para toda a universidade, o cenário para as aulas presenciais foi uma faculdade de engenharia, mais especificamente no âmbito de disciplinas de programação, componente curricular presente em diversos cursos como Engenharia Mecânica, Mecatrônica, Matemática e outros com diferentes nomes e pequenas diferenças nas ementas como “Algoritmos e Programação de Computadores” e “Processamento de Dados”. Por exemplo, no curso de Engenharia de Produção, as disciplinas de Introdução à Computação e Programação Computacional juntas representam 12% do total de reprovações, considerando o período desde a criação do curso até o primeiro semestre de 2015.

A Tabela 1 apresenta os números absolutos de reprovações e a porcentagem em relação ao total de reprovações.

Tabela 1. Reprovações em Engenharia de Produção

<b>Componente Curricular</b>	<b>Reprovações</b>	<b>Em relação ao total de reprovações</b>
Cálculo Diferencial e Integral I	260	9,06%
Física I	244	8,50%
Introdução à Computação	230	8,01%
Geometria Analítica	141	4,91%
Programação Computacional	116	4,04%
Fenômenos de Transporte	115	4,01%
Cálculo Diferencial e integral II	106	3,69%
Desenho Técnico	106	3,69%
Química Geral	97	3,38%
Álgebra Linear	90	3,13%

Fonte: Coordenação do Curso

Mesmo não tendo dados dos outros cursos, a experiência e o relato de trabalhos acadêmicos como de Santiago e Dazzi (2004) mostram que essa disciplina tem um histórico de elevada reprovação em qualquer ambiente.

#### 4. Arara astuta

O Arara Astuta é o nome fantasia designado ao projeto de ensino de lógica aprovado por um programa institucional de graduação assistida. O projeto é vinculado ao PIDE ( Plano Institucional de Desenvolvimento e Expansão).

A escolha do nome faz parte de um conjunto de esforços com o fim de atrair os discentes do curso de Engenharia. Tal postura se justifica devido à percepção, muito difundida entre os estudantes, de que programação é uma atividade demasiadamente complexa e, conseqüentemente, impossível de ser assimilada. Tal conjunto de esforços também compreendeu a criação de um canal no *youtube*, website, flyers e vídeos de chamada. A resposta dos discentes foi positiva, com número de inscrições acima do estimado.

Figura 2 – peças marketing digital Arara astuta



Fonte: Própria

São objetivos desse projeto:

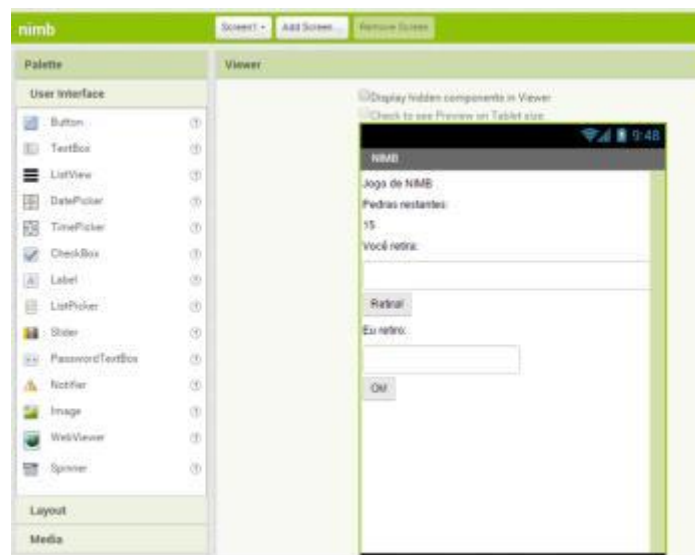
- a) Despertar o interesse pela lógica de programação através da utilização dos programas em dispositivos móveis equipados com Android, mormente telefones celulares;
- b) Consolidar os conceitos de lógica de programação através da eliminação das dificuldades apresentadas pelo uso de linguagens formais, substituídas por uma linguagem gráfica.

#### 4.1 Ambiente de desenvolvimento

O ambiente de desenvolvimento escolhido foi uma ferramenta visual para o ensino de programação que permite criar aplicativos para dispositivos móveis que utilizam o sistema operacional Android. O AppInventor é uma plataforma web desenvolvida por engenheiros, alunos e professores do MIT's Center for Mobile Learning.

Nesse ambiente a estrutura do programa é construída a partir de blocos. O ambiente tem dois componentes principais: a janela de projeto (Figura ) onde o aluno constrói a interface gráfica do aplicativo e o editor de blocos (Figura ) onde é construída a lógica de programação.

Figura 3 - Janela de Projeto



Fonte: Própria.

Figura 4 - Janela de Programação



Fonte: Própria

## 5. Proposta de desenvolvimento

O desenvolvimento foi proposto a partir de 5 fases, assim como especificado na Figura 5.

Figura 5 – Ordem da proposta de desenvolvimento



Fonte: Própria

### 5.1 Aprendizado dos bolsistas

Inicialmente, com o objetivo de conhecer a plataforma estabelecida para o desenrolar do projeto, os orientandos (5 bolsistas e 1 voluntário) tiveram de concluir o curso fornecido pelo MIT(Massachusetts Institute of Technology).

### 5.2 Elaboração de material

Uma vez que os alunos participantes já se encontravam familiarizados com a ferramenta de escolha, deu-se início a fase de elaboração de material didático para a ministração dos cursos presenciais. Os primeiros materiais foram feitos com base no material fornecido pelo MIT(Massachusetts Institute of Technology). Este material era traduzido e adaptado de acordo com a proposta do curso.



### 5.3 Curso teste

Na intenção de obter informações para se montar um curso presencial de qualidade e que atingisse os objetivos do projeto, o grupo preparou um primeiro curso. O curso teve a duração de tantas horas divididas em tantas e tantos alunos.

### 5.4 Avaliação

A partir da análise dos erros e acertos cometidos no curso teste foi feita a elaboração do curso presencial. O tempo de curso, modo de divisão de tempo e conteúdo foram decididos com base em uma avaliação feita nos resultados observados no curso teste.

### 5.5 Curso presencial

O curso presencial tem carga horária de oito horas divididas em 4 aulas de 2 horas por semana. Cada turma continha o total de 10 alunos.

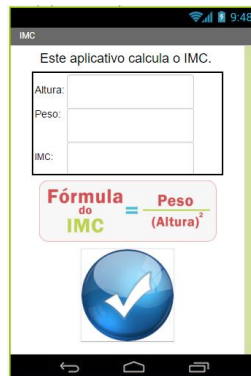
Cada encontro era ministrado por um integrante diferente do projeto, enquanto os demais desempenhavam a função de monitor, auxiliando o ministrante caso necessário. Com a conclusão do curso, foi dado aos alunos a opção de realizar uma atividade extra final, para colocarem em prática o conhecimento adquirido durante o curso.

#### 5.5.1 Primeiro encontro

O 1º encontro teve o objetivo de apresentar a plataforma e conhecer as ferramentas disponíveis. No primeiro aplicativo foi criado uma interação do tipo som-toque, apresentando ao aluno o conceito de programação por eventos, na idéia de que quando se clicar no determinado botão o celular deve executar alguma ação, no caso desse aplicativo, ao se clicar na imagem de uma arara, um som era executado.

No segundo aplicativo desse mesmo encontro desenvolveu-se o cálculo do IMC. Este aplicativo baseou -se em um algoritmo normalmente utilizado por docentes da área em suas primeiras aulas para turmas iniciantes. Alguns alunos conseguiram relacionar esse aplicativo com a programação vista em outras experiências e em outras linguagem.

Figura 6 – Interface do aplicativo aula1

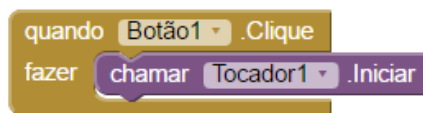


Fonte: Própria

Conceitos de lógica trabalhados em aula:

- Chamada por evento. Figura 7;

Figura 7 –Bloco com função de chamada por evento



Fonte: Própria

- Calculos matemáticos e atribuições às variáveis. Figura 8.

Figura 8 – Bloco com função de cálculos e atribuições

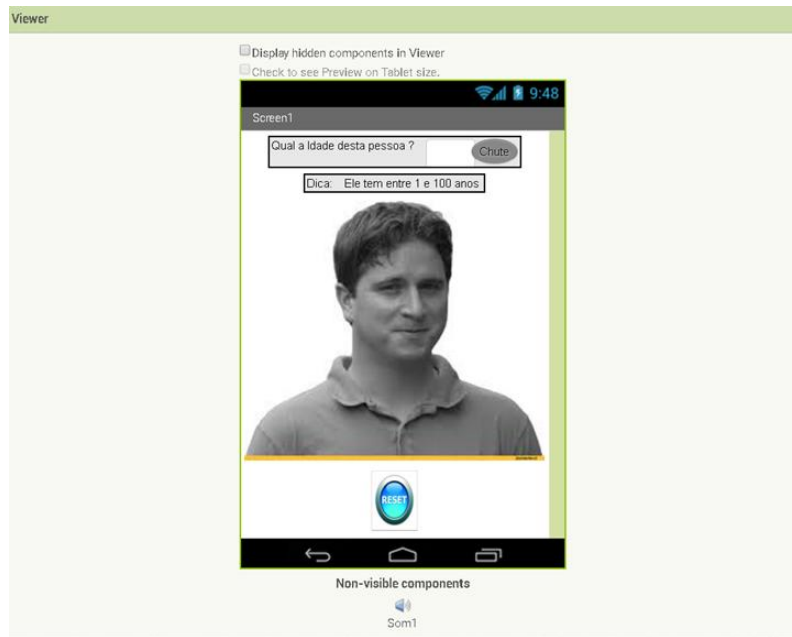


Fonte: Própria

### 5.5.2 Segundo encontro

No segundo encontro os alunos já estavam familiarizados com a plataforma, posto isso, era o momento de avançar. Foi feita a programação de um jogo de advinhas e a partir dai foi se aprimorando o aplicativo.

Figura 9 – Interface do aplicativo aula2

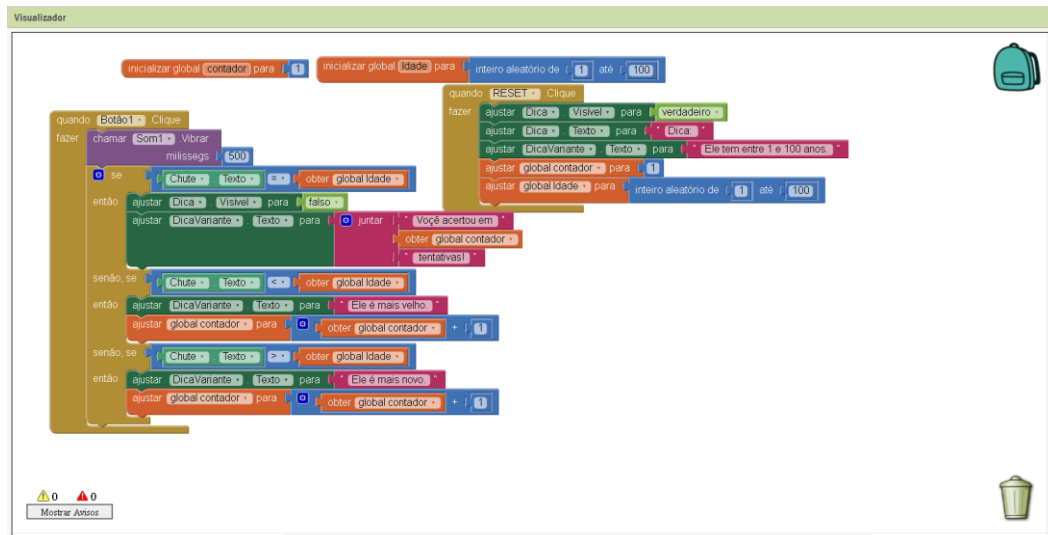


Fonte: Própria

Os alunos se mostraram muito envolvidos. Conceitos de lógica trabalhados em aula:

- Estrutura condicional. Figura 10.

Figura 10 – Bloco com função de estrutura de repetição



Fonte: Própria

### 5.5.3 Terceiro encontro

O famoso pong. Buscando um encontro mais divertido e interativo escolhemos fazer o clássico jogo pong, criado em meados de 1972 o jogo ainda é um sucesso. Para se fazer a

criação do jogo foi apresentada várias ferramentas do App Inventor assim como um algoritmo pouco mais complexo, envolvendo ângulos.

Conceitos de lógica trabalhados em aula:

- Função e procedimento. Figura 11.

Figura 11 – Algoritmos envolvendo ângulos e a chamada de função



```

quando ButtonStart . Clique
fazer
  chamar Ball1 . MoverPara
    x Canvas1 . Largura / 2
    y 0
  ajustar Ball1 . Ativado para verdadeiro
  ajustar Ball1 . Direção para inteiro aleatório de 225 até 315
  ajustar Ball1 . Velocidade para 5
  ajustar Ball1 . Intervalo para 10
  chamar procedure NovaPontuação 0
  
```

Fonte: Própria

### 5.5.4 Quarto encontro

Nesta aula os alunos programaram um cronômetro com alarme. Foi apresentado aos alunos a ferramenta Clock Timer do App Inventor e o modo de operá-la. Conceitos de lógica trabalhados em aula:

- Estrutura de Repetição(repetição à cada disparo). Figura 10;

Figura 12 – Bloco com estrutura de Repetição



```

quando Clock1 . Disparo
fazer
  se
    SEGUNDOS . Texto <= 59
    Timer has gone off.
      SEGUNDOS . Texto para SEGUNDOS . Texto + 1
  senão
    ajustar SEGUNDOS . Texto para 0
    ajustar MINUTOS . Texto para MINUTOS . Texto + 1
  
```

Fonte: Própria

### 5.6 Curso EAD

Com materiais e apresentações das aulas consolidadas foi feita a devida adaptação para ambiente EaD(Ensino a Distância), no caso o LMS (Learning Management System), disponibilizado pela universidade.

## 5.2 Desafio Final

Ao final do curso presencial, foi sugerido aos alunos um desafio final, tanto para que aplicassem o conhecimento adquirido, quanto para avaliarmos o quão motivados estavam em dar prosseguimento ao que aprenderam, já que o mesmo não era requisito para conclusão do curso.

## 6. Resultado

Depois de o curso finalizado aplicou-se um questionário. Este foi elaborado com modo de respostas em escala Likert, ferramenta que permite medir o grau de conformidade dos 10 alunos que responderam o questionário com relação aos quesitos investigados. A elaboração e a interpretação foram baseadas no trabalho de Odileia Silva Rosa(2011), com a finalidade de avaliar o aprendizado e a motivação tanto intrínseca e extrínseca.

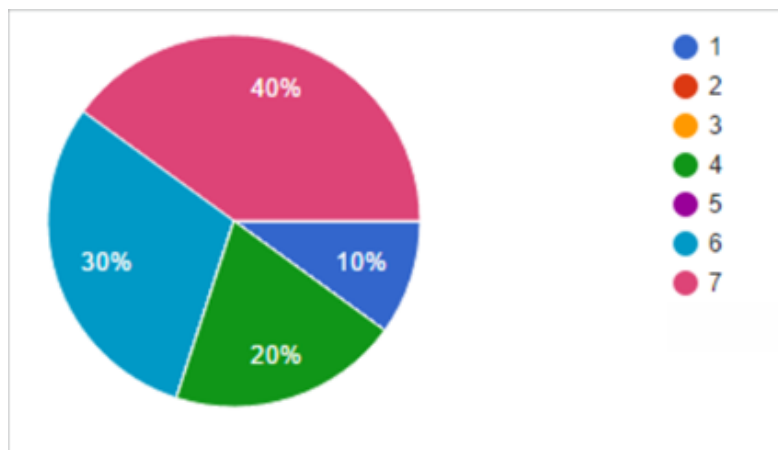
### 6.1 Análise motivacional

Para a análise da motivação foram atribuídas duas questões:

- Criar aplicativos me deixa motivado, o que melhora o meu entendimento da matéria;
- Me sinto motivado a continuar aprendendo lógica de programação.

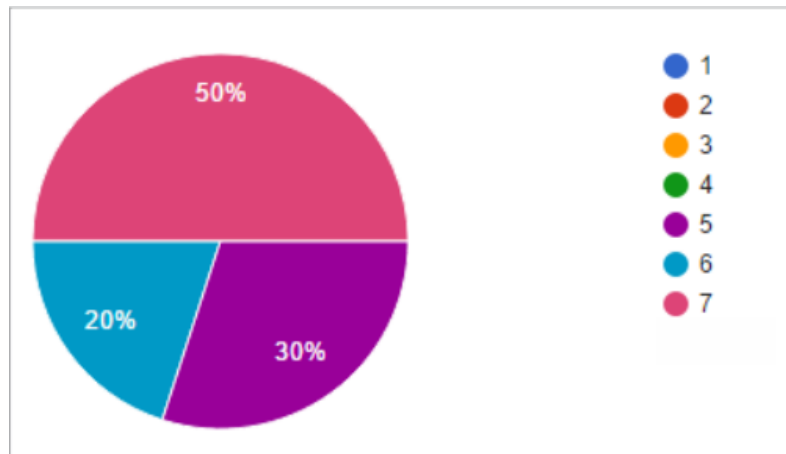
Os resultados obtidos estão mostrados nas Figura 12 e Figura 13 respectivamente.

Figura 12 – Respostas da primeira questão referente à motivação



Fonte: Própria

Figura 13 – Resposta da segunda questão referente à motivação



Fonte: Própria

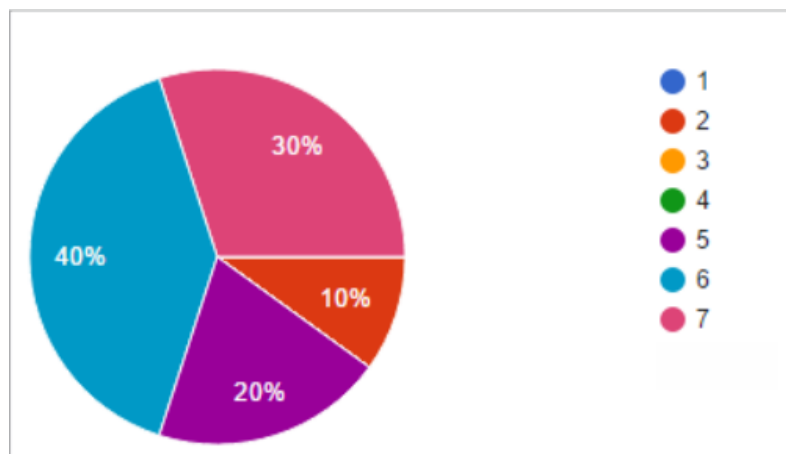
## 6.2 Análise do aprendizado

Para avaliar o aprendizado dos alunos outras perguntas foram feitas:

- Considerando a dificuldade do curso, os professores e minha competência, eu acho que me sai bem nas aulas;
- Consegui relacionar conceitos de disciplinas de programação com o que foi passado em aulas.

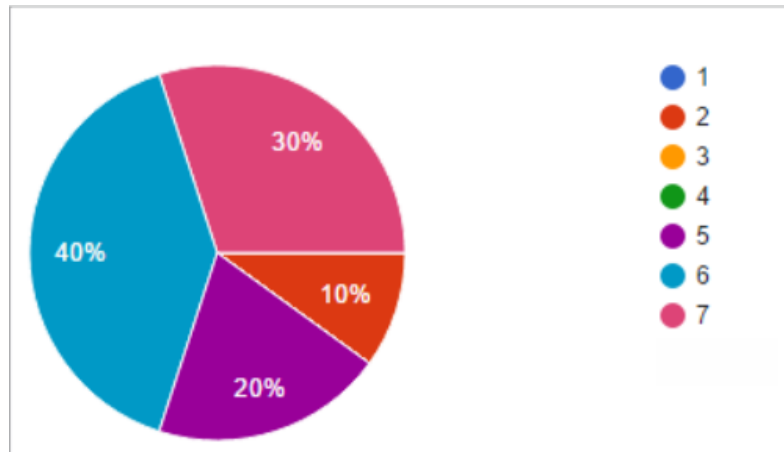
Os resultados obtidos estão mostrados nas Figura 13 e Figura 14 respectivamente.

Figura 13 – Resposta da primeira questão referente ao aprendizado



Fonte: Própria

Figura 14 – Resposta da segunda questão referente ao aprendizado



Fonte: Própria

## 7. Considerações finais

A experiência do projeto nos leva a concluir que o uso de um ambiente de desenvolvimento com ferramenta gráfica voltada para smartphones torna o processo de ensino-aprendizagem mais próximo da realidade do discente e os tornam mais interessados, uma vez que ao observar os resultados obtidos na análise motivacional percebeu-se que 70% dos alunos tomaram como verdadeira a afirmação de que criar aplicativos os deixam motivados e facilita o aprendizado. Contudo, é pertinente frisar que 10% dos alunos não se sentiram motivados pela metodologia proposta, o que da abertura para a elaboração de melhorias dentro do novo método.

Ao se avaliar o aprendizado, percebeu-se percentuais não tão animadores para os nossos objetivos. Mesmo estando motivados por programar seus próprios aplicativos, 50% dos alunos afirmam não terem se saído bem ao compreender o conteúdo posto. Porém, mesmo não compreendendo a totalidade do conteúdo 90% dos alunos conseguiram assimilar os conceitos de lógica apresentados de modo simplificado e relacionar com tópicos normalmente presentes nas disciplinas de programação.

Com os resultados obtidos torna se evidente que o incentivo às metodologias de busca à motivação dos alunos, podem inferir soluções positivas no processo de ensino desse componente curricular extremamente importante para o profissional do futuro. Sendo assim, tem se a possibilidade de estabelecer um referencial para se pensar em novas práticas de

ensino e na incorporação de novos métodos para a melhoria contínua de aprendizagem de lógica de programação.

O autor agradece à UFU, através da DIREN que possibilitou esse artigo pelo projeto PROSSIGA. Agradece também a todo grupo participante, aos alunos e coordenadores.

## REFERÊNCIAS

ALA-MUKTA, Kirsti. *Problems in learning and teaching programming in the Codewitz-Minerva project, Literature Study, Institute of Software Systems, Tampere University of Technology*, Finlândia, 2004. Disponível em: < <https://www.cs.tut.fi/~edge/>> Acesso em: 13 mar. 2016.

BITTENCOURT, Evandro, SC BELLI, Jurema Iara Reis. **A reprovação da titulação no ensino de engenharia**, Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Universidade de Passo Fundo, Setembro, 2006.

JESUS, Andreia de e Brito, Gláucia Silva. 2010. **Concepção de ensino-aprendizagem de algoritmos e programação de computadores: A prática docente**. *Revista Varia Scientia*. 16, 2010, Vol. 9.

LANG, Catherine, Craig, Annemieke e Casey, Gail. 2014. *Unblocking the pipeline by providing a compelling computing experience in secondary schools: are the teachers ready?* Auckland : s.n., 2014.

PEREIRA JUNIOR, J. C. R, RAPKIEWICZ, C. **O processo de ensino-aprendizagem de fundamentos de programação: Uma visão crítica da pesquisa no Brasil**. *WEI RJES*. 2004.

PIMENTEL, Edson P., FRENÇA, Vilma F. De, NORONHA Robison V., OMAR, Nizam. **Avaliação contínua de aprendizagem, das competências e habilidades em programação de computadores**. (artigo), Setembro, 2015. Disponível em: < <http://www.researchgate.net/publication/267414825>> Acesso em: 02/04/2016.

RAABE, A. L. A.; SILVA, J. M. C. da. **Um ambiente para atendimento às dificuldades de aprendizagem de algoritmos**. In: XIII WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 2005, São Leopoldo, RS, 2005.

RODRIGUES, J. Methanias Colaço. **Experiências positivas para o ensino de engenharia**. Centro de Ciências Formais e Tecnologia, Universidade Tiradentes, Aracaju, 2004.

ROSA, Odileia da Silva. **Perfil Motivacional e de Uso de Estratégias de Aprendizagem**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2011.

SALAM, Mohammad Abdus, MOHAMADIAN, Habib e JONNALA, Dheeraj Kumar. 2014. **ENHANCING STUDENTS' LEARNING PROCESS THROUGH MOBILE APPLICATIONS**. New Orleans : American Society for Engineering Education, 2014

SOARES, Andrey. 2014. Reflections on Teaching App Inventor for Non-Beginner Programmers: Issues, Challenges and Opportunities. *Information Systems Education Journal (ISEDJ)*. 4, 2014, Vol. 12.