



INICIATIVA DE INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO VOLTADA PARA ALUNOS DE ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA

Rafael Moreira Albuquerque¹ – rafael.mor.alb@gmail.com
Paulo Victor Felício Lage¹ – victorlage7@gmail.com
Rômulo Nunes de Carvalho Almeida² – rnunes@dee.ufc.br
Vandilberto Pereira Pinto² – vandilberto@ufc.br
Wilkley Bezerra Correia¹ – wilkley@dee.ufc.br

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral

¹ Curso de Engenharia da Computação, Universidade Federal do Ceará – Campus Mucambinho

Rua Estandislau Frota, S/N – Centro

CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

² Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Ceará – Campus Mucambinho

Rua Estandislau Frota, S/N – Centro

CEP 62010-560 – Sobral – Ceará

Resumo: O atual momento dos cursos de engenharia no Brasil aponta um elevado índice de reprovação em disciplinas associadas ao ciclo básico tais como a programação. Diversos estudos correlacionam este fenômeno ao alto índice de evasão destes cursos, onde particularmente para disciplina de programação tais níveis de rendimento podem ser associados diretamente como uma consequência de dificuldades iniciais com competências lógicas computacionais inerentes ao currículo. O presente artigo sugere uma estratégia de abordagem das carências apresentadas a partir da utilização da ferramenta computacional Scratch como contato inicial com a lógica de programação para alunos ainda no ensino médio. Tal abordagem possibilita a minimização das dificuldades enfrentadas durante os primeiros semestres do curso, bem como desperta precocemente o interesse dos estudantes pela área de forma a incrementar a opção por esta área de formação.

Palavras-chave: programação no ensino médio, Scratch, ensino de algoritmos.

1. INTRODUÇÃO

Para o ensino superior um dos paradigmas enfrentados no Brasil trata-se dos altos índices de evasão. Essa evasão é perceptível de forma acentuada particularmente nos cursos de engenharia (RODRIGUES, 2002), onde disciplinas como programação oferecem aos alunos o primeiro contato com competências e conceitos não abordados anteriormente durante o ensino médio. Estas disciplinas tem por objetivo ensinar ao aluno a *lógica de programação* que é a técnica de encadear pensamentos para atingir um determinado objetivo (DO NASCIMENTO, 2012), e desta forma desenvolvendo a

competência lógica indispensável para todo o currículo de engenharia.

Estudos apontam que um prévio contato com ferramentas de programação potencializam o aprendizado dos alunos principalmente em disciplinas com relação direta aos cursos de engenharia como Física e Matemática (MELO, 2009).

Em específico para o ensino médio brasileiro, as redes estaduais concentram a maioria dos estudantes do ensino médio do país. E é justamente nestas escolas que se apresentam os menores rendimentos nas disciplinas caracterizadas como exatas. Segundo a agência de notícias o ESTADO 92% das escolas estaduais tiveram notas abaixo da média geral do Brasil na prova objetiva do ENEM (Agência Estado, 2012). Em matéria vinculada pelo Diário do Nordeste, o estado do Ceará teve o segundo pior desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM 2010. Das 100 escolas com as piores médias, 16 encontram-se no Ceará, conforme mostra a Figura 1. (Diário do Nordeste, 2011)

AVALIAÇÃO DO MEC				
Escolas do Ceará com mais de 75% de participação				
	Escola	Rede	Média total	Taxa de Participação
10 piores	EEFM Anastácio Alves	pública	453,66	100
	EEFM Prof. Carmosina Ferreira Gomes	pública	458,38	88,5
	EEM Maria Celeste de Azevedo	pública	463,24	86,6
	EEFM Governador Adata Bezerra	pública	464,95	85
	EEFM Nossa Senhora da Assunção	pública	466,44	82
	EEM Ronaldo Carinha	pública	476,41	84,3
	EEFM Joséfa Braga Barroso	pública	477,73	80,7
	EEM Coronel Murilo Serpa	pública	478,43	79,6
	EEF Luiz Felipe Coronel	pública	479,26	78
	EEM Almir Pinto	pública	479,5	77,7

Figura 1 – Ranking das 10 piores escolas do Ceará no ENEM 2010

Em particular pode-se ressaltar a presença da Escola de Estadual Ensino Médio e Fundamental Carmosina Ferreira Gomes, situada no bairro Sumaré do município de Sobral, que figura como 2ª colocada entre os 10 piores desempenhos no ENEM 2010. Baseado neste cenário, particularmente para estados como o Ceará, que apesar de constantes melhorias nos índices de educação do estado (Portal MEC/INEP 2013) o atual contexto do ensino público no Brasil mostra que iniciativas tais como o ensino da programação pode potencializar o desenvolvimento de uma ampla gama de habilidades lógicas e cognitivas de forma a auxiliar na fixação as competências tradicionalmente contidas no currículo do Ensino Médio, principalmente em localidades carentes onde as desigualdades educacionais são ainda mais marcantes.

Desta forma o presente trabalho apresenta a estruturação de uma solução que inclui o ensino da programação estruturada para alunos do ensino médio. Através da proposta lúdica do desenvolvimento de jogos eletrônicos foi adaptado um programa para o ensino de algoritmos junto aos alunos de ensino médio do Centro Educacional de Referência Prefeito José Euclides Ferreira Gomes Junior, escola pública de ensino médio localizada em um dos bairros carentes do município de Sobral Ceará. Através do conteúdo desenvolvido durante o treinamento busca-se potencializar competências associadas a diversas disciplinas do currículo de ensino médio regular, bem como

através deste primeiro contato atrair estudantes para o ingresso nos cursos de nível superior associados à área de engenharia e computação.

2. O DESAFIO DO ENSINO PÚBLICO NO ESTADO DO CEARÁ

De forma generalizada, o ensino público no estado do Ceará, apesar de recentes melhorias e evoluções, mostra que o atual rendimento de suas escolas ainda encontra-se em uma situação que pode ser definida como ruim. Segundo o relatório produzido pelo movimento Todos pela Educação (Portal Todos pela Educação 2013) no Ceará 91% dos alunos saem do ensino médio sem aprender matemática adequadamente e 76% dos estudantes não aprendem português.

Com esses dados pode-se perceber que o ensino médio público no estado do Ceará, necessita de melhorias e atualizações. No ENEM de 2011 o Ministério da educação divulgou que o estado do Ceará estava representado, por meio de uma escola particular, entre as 10 escolas com maior média obtida. Esta é uma demonstração clara do grande abismo que defasagem entre as escolas públicas e particulares em um contexto de carência educacional.

Um grande desafio que é colocado, trata-se da melhoria da educação na rede pública através de iniciativas que têm por objetivo atrair o interesse de alunos do ensino fundamental e/ou médio para uma participação mais intensa na escola por meio de uma abordagem de simples implantação, tais como a introdução à programação e uso de softwares livres.

3. O ENSINO DE ALGORITMOS E TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO

A atual geração de jovens está inserida em um contexto tecnológico bastante forte. O uso de computadores, telefones inteligentes (smartphones) e tablets se torna cada vez mais presente no dia-a-dia (TERRA, 2007). No entanto a possibilidade de gerar conteúdo para este tipo de mídia ainda recai sobre um grupo muito seleto de pessoas.

Pode-se fazer um paralelo educacional de que seria uma situação semelhante a uma pessoa alfabetizada que saiba ler, porém não seja capaz de escrever. Assim pode-se considerar a grande maioria dos jovens que utilizam essas mídias, pois apesar de íntimos deste ambiente os mesmos ainda são incapazes de gerar conteúdo próprio.

Continuando a comparação, do mesmo modo que a escrita fornece ao aluno uma ferramenta capaz de potencializar seu desempenho em um grande universo de atividades, não beneficiando apenas àqueles que desejam se tornar escritores, temos o mesmo paralelo para a habilidade de gerar códigos e criar aplicações computacionais que implica no aprimoramento de inúmeras capacidades e competências que ajudarão o aluno em diversas áreas profissionais e não apenas na engenharia ou ciência da computação, visto que a capacidade de abstração, raciocínio lógico, ordenamento de tarefas e controle de fluxo são competências presentes em áreas profissionais que vão desde a medicina, biologia até as ciências humanas.

Diante do quadro, diversos trabalhos expõem os benefícios associados a introdução da programação e ensino de algoritmos em um ambiente anterior ao ensino superior (OLIVEIRA & LOPES, 2010; PEREIRA *et al.*, 2012). Dessa forma, a fim de se implementar esse tipo de proposta deve-se necessariamente buscar um formato de solução capaz de transpor as marcantes diferenças entre o ensino público e privado brasileiro, acomodando estudantes que vivenciam um contexto educacional onde os benefícios desta iniciativa são ainda mais necessários.

4. A FERRAMENTA SCRATCH

O Scratch é um ambiente de programação computacional gratuito desenvolvida pela Lifelong Kindergarten Group do Massachusetts Institute of Technology (MIT) (SCRATCH, 2013). Esta ferramenta tem como objetivo a apresentação de conceitos de técnicas e lógica de programação a usuários que ainda não tiveram contato algum com lógica ou linguagens de programação.

Tal ferramenta possibilita que uma pessoa leiga, no que diz respeito a conhecimentos em programação, crie facilmente animações, jogos e aplicações. Este potencial que o Scratch nos atribui, vem da forma intuitiva e interativa abordada pela ferramenta para a apresentação de conceitos computacionais, contribuindo também para o desenvolvimento de raciocínio sistemático e lógico sequencial para a resolução de problemas.

A linguagem utilizada pelo Scratch é gráfica, mais especificamente é constituída por blocos de comando, que são separados por categorias, como observado na Figura 2.

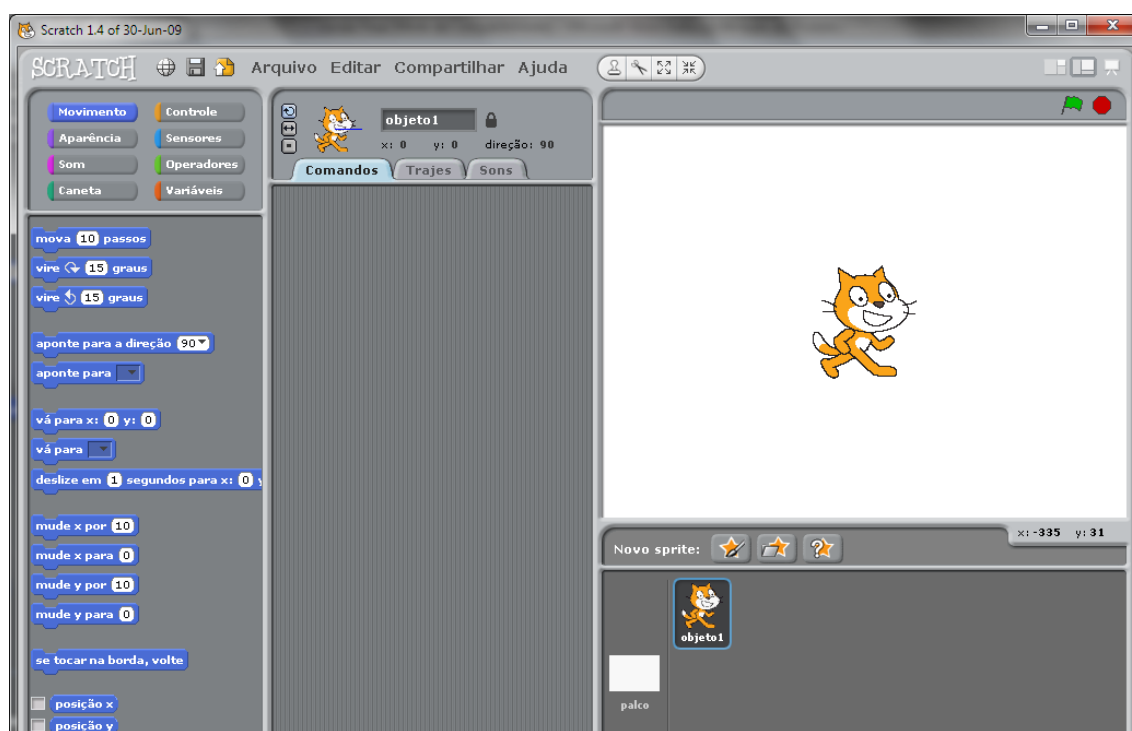


Figura 2 – Ambiente de desenvolvimento Scratch.

A programação é feita através do agrupamento sequencial de blocos de comandos. Para isso, basta arrastar os blocos e encaixá-los uns aos outros. Além disso, o Scratch está disponível em diversos idiomas, inclusive em português, não sendo assim necessário o domínio de uma língua estrangeira para a utilização da ferramenta. Sua distribuição é gratuita e possui versões para os sistemas operacionais mais utilizados hoje, como Windows, Linux e Mac OS. O Scratch trata-se de um software com requisitos de hardware modestos, não sendo necessário um alto investimento em computadores robustos para sua utilização e, assim, pode ser facilmente implantado em laboratórios com orçamento limitado.

Os aplicativos criados pelo Scratch, histórias animações e jogos, podem ser facilmente compartilhados dentro de uma crescente comunidade virtual por meio de seu site oficial (SCRATCH – MIT), facilitando assim a difusão do conhecimento e das

várias metodologias de ensino aplicadas em todo o mundo por meio desta ferramenta.

5. ABORDAGEM PROPOSTA

A descrição técnica do método de ensino proposto baseia-se em um curso rápido, com carga horária total de 12 horas, dividido ao longo de três semanas. Como proposta inicial sugere-se uma abordagem através de duas aulas por semana, ministradas em um horário complementar ao ensino regular de forma a efetivar cada ciclo de iteração composto por duas horas/aula, totalizando ao fim do conteúdo seis aulas no total.

Durante essas aulas, serão aplicados exercícios para ter-se um real conhecimento do aprendizado de cada aluno. Tais exercícios irão abordar o conjunto de assuntos ministrados durante a aula.

Para uma melhor fixação de conhecimento por partes dos alunos, serão indicados exercícios a serem resolvidos em ambientes curso com um prazo para solução pré-determinado.

Através de aulas expositivas práticas e de um material didático complementar no formato de apostila, o curso beneficia-se das seguintes ferramentas presentes no Scratch:

- a) Sprites
- b) Trajes
- c) Cenários
- d) Blocos
- e) Scripts
- f) Editor de Pinturas (Paint editor)
- g) Som

As ferramentas acima serão inseridas em um contexto auxiliar de introdução dos conceitos fundamentais de programação listados abaixo:

- a) Tipos de Dados
- b) Variáveis e Constantes
- c) Operadores e Expressões
- d) Estruturas Básicas de Controle
- e) Comando de Controle de Fluxo
- f) Decisões e Repetições
- g) Entrada e Saída de Dados
- h) Contadores, Somadores e Acumuladores
- i) Fluxogramas

Por fim, como forma de avaliação do rendimento dos alunos o curso aborda o desenvolvimento das competências através da capacidade de realizar as seguintes tarefas por meio da programação gráfica em Scratch:

- a) Montar uma cena animada (cartão animado)
- b) Contar uma pequena história (animação sequencial)
- c) Criar um jogo simples

6. EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Dentre as competências a desenvolvidas com o curso está a capacidade de sistematização de problemas, para que desta forma se possa compreendê-los e descrevê-los da melhor forma possível e assim ser capaz de desenvolver uma solução. Tal sistematização não é útil apenas para o desenvolvimento de softwares, mas também para a organização racional de informações inerentes aos desafios em qualquer área. Para isso, introduz-se o conceito de fluxograma, um tipo de diagrama que representa a esquematização de um processo e que através de uma análise gráfica das transições de informações ou etapas permite a análise de processos de forma geral e hierárquica. Tal característica do fluxograma facilita a resolução de um problema, pois uma vez esquematizado graficamente, a transcrição para a forma de blocos de comandos se torna mais simples e induz a uma resposta que pode ser visualizada e compartilhada facilmente.

Sendo assim, dentre as atividades propostas pelo curso está a criação de um programa capaz de encontrar, dentre um grupo de cores, a localização de uma determinada cor. O problema está ilustrado na Figura 3.

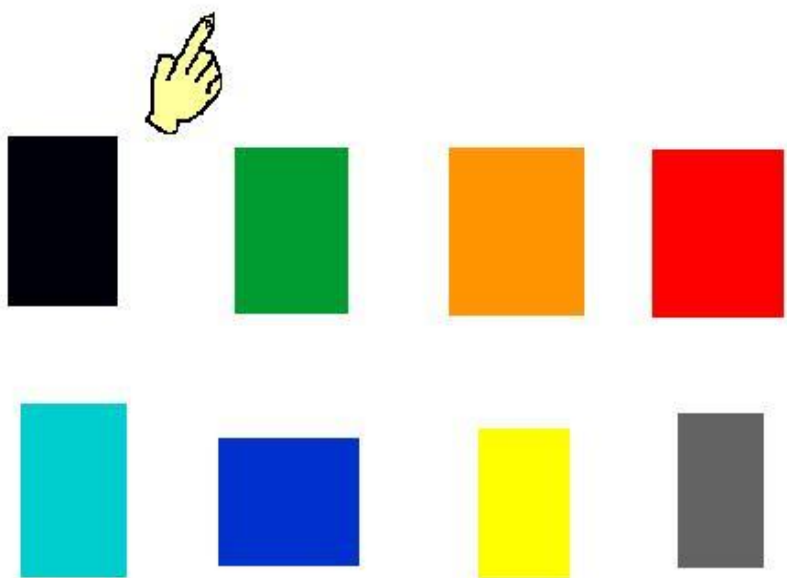


Figura 3 – Ilustração do problema “Seleção de Cores”.

Desta forma o primeiro passo se dá através da criação de um fluxograma, Figura 4, para ordenar uma solução para o problema proposto.

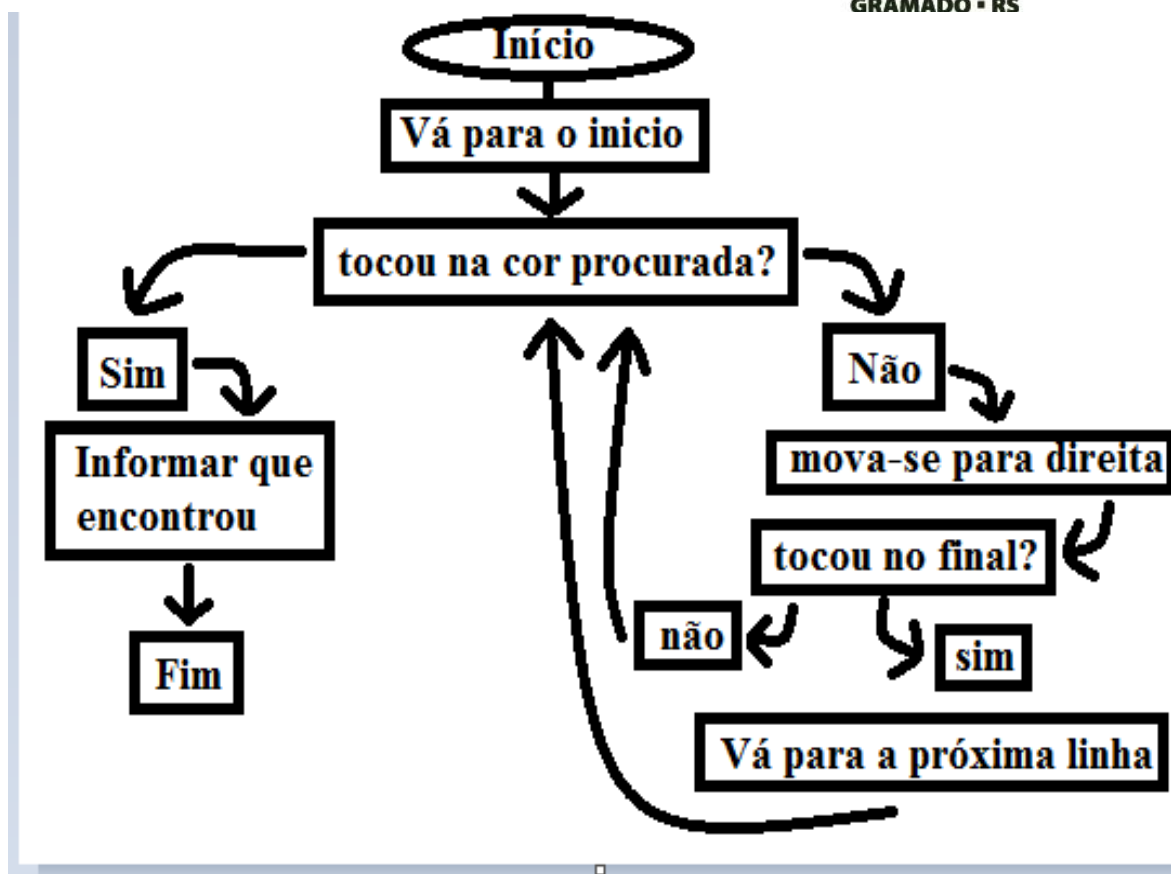


Figura 4 – Fluxograma do problema “Seleção de Cores”.

Uma vez implementado o fluxograma associado a solução a tarefa do aluno consiste agora em “transcrevê-lo” utilizando a linguagem do Scratch. Tal transição encontra-se representada através da Figura 5.



Figura 5 – Script codificado para localização da cor verde.

Comparando as Figuras 4 e 5, pode-se facilmente correlacionar de forma intuitiva o potencial da ferramenta Scratch, destacando-se nitidamente a grande semelhança entre os dois processos. Isso ocorre devido ao fato de a linguagem Scratch ser formada por blocos, o que torna ainda mais direta a transcrição do fluxograma para a codificação programada.

Pode-se perceber também, com este exemplo, o potencial associado à facilidade de programação que o Scratch oferece. Transformando uma complicada tarefa de reconhecimento de cores em um simples script constituído por blocos encaixados. A Figura 4 mostra o funcionamento do programa localizando a cor verde.

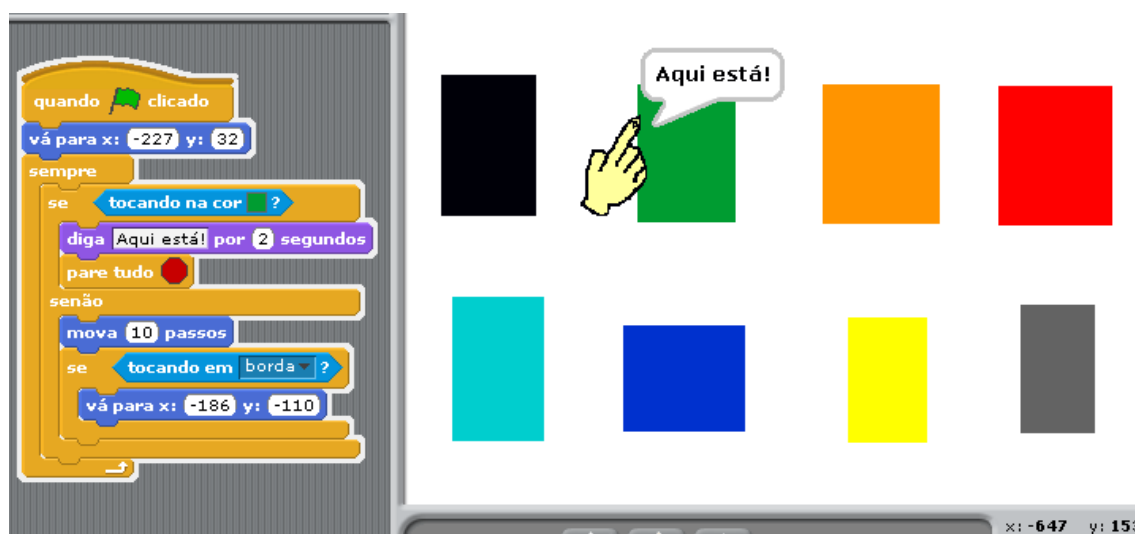


Figura 6 – Resultado final da codificação Scratch.

7. CONCLUSÕES

Com a iniciativa proposta neste artigo, deseja-se estruturar uma alternativa capaz de potencializar competências dos alunos de ensino médio da rede pública do estado do Ceará no que diz respeito ao maior aproveitamento dos recursos computacionais disponíveis atualmente. Também tem-se como objetivo mostrar o uso do Scratch como uma ferramenta para auxiliar no início da aprendizagem de lógica de programação, inserindo os conceitos de programação antes mesmo da graduação, a fim de familiarizar os alunos com um pensamento estruturado e lógico. Acredita-se que com esse contato inicial o nível de dificuldades e até desistências devidas ao impacto inicial associado às disciplinas de programação possam ser reduzidos, funcionando como incentivo ao aluno continuar no curso.

Busca-se, além de diminuir o nível de evasão dos cursos de engenharia, uma forma de apresentar aos alunos uma ideia do que eles possam vir a fazer em um curso de engenharia de maneira interativa, para que os mesmos possam no futuro se interessar em um dos cursos de engenharia ofertados pela Universidade Federal do Ceará/*Campus* de Sobral. Para isso será realizado um acompanhamento em longo prazo sobre seus interesses e dificuldades que serão abordadas como proposta de acompanhamento em trabalhos futuros.

Um outro ponto a ser abordado pela iniciativa será a criação de oficinas e cursos pelos próprios alunos participantes dos projeto, a fim de criar-se grupos de aprendizagem



cooperativa tanto em sua instituição de ensino como em escolas vizinhas, e desta forma disseminar dos conhecimentos e técnicas obtidas. O objetivo da expansão do projeto é de justamente dar oportunidade para cada vez mais alunos em situação educacional carente, mas com potencial, possam conhecer um pouco dos benefícios da ferramenta e talvez despertar interesse que o conduza a ingressar em um curso de engenharia. Isto se dá através da melhoria da capacidade dos alunos incentivando o empenho em disciplina da área de exatas e gerando capacitação para outras inúmeras competências.

Como resultados práticos, espera-se uma maior familiarização dos alunos com os conceitos de lógica de programação apresentados durante a iniciativa.

A fim de se obter um feedback do quão eficiente foi a absorção dos conceitos pelos alunos, serão aplicadas avaliações durante o decorrer do curso (início, meio e fim).

Como proposta final tem-se que a avaliação dos resultados de médio e longo prazo obtidos nestas etapas serão escopo de trabalhos posteriores.

Agradecimentos

Os autores do presente artigo agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico e Científico – CNPq e à Universidade Federal do Ceará - *Campus* de Sobral pelo financiamento do projeto e concessão de bolsas, ao Centro Educacional de Referência Prefeito José Euclides Ferreira Gomes Junior bem como aos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará - *Campus* de Sobral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diário do Nordeste. **Ceará obteve 2º pior desempenho no Enem 2010**. Disponível em: < <http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=1040781>>. Acesso 01 jun. 2013.

DO NASCIMENTO, V. S.; NASCIMENTO M. N. Investigação da melhoria do aprendizado de alunos do ensino médio da rede pública de ensino através do uso de programação, robótica e jogos digitais. Proceedings of XI SBGames, Brasília – DF, Novembro de 2012.

MARQUES, D. L.; COSTA, L. F. S.; SILVA, M. A. A.; REBOUÇAS A. D. D. S.

Aprendendo a Ensinar Programação Combinando Jogos e Python. Disponível em: < http://www.ccae.ufpb.br/sbie2010/anais/Artigos_Completos_files/77144_1.pdf>. Acesso em 01 jun 2013.

MELO, M. M. L. UNIVERSIDADE DE LISBOA Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. Robótica e resolução de problemas uma experiência com o sistema Lego Mindstorms no 12º ano. Dissertação de Mestrado. Lisboa, 2009.

PEREIRA, P. S.; MEDEIROS M.; MENEZES J. W. M. **Análise do Scratch como ferramenta de auxílio de computadores**. Disponível em: < <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104281.pdf>>. Acesso em 01 jun. 2013.

Portal MEC/INE. **Acompanhamento do índice de desenvolvimento da educação**



básica. Disponível em < <http://portal.inep.gov.br/indicadores-educacionais>>. Acesso em 01 jun. 2013.

Portal ONG Todos pela Educação. **9 em cada 10 alunos no CE saem do 3º ano sem aprender Matemática.** Disponível em < www.todospelaeducacao.org.br> Acesso em 01 jun. 2013.

RODRIGUES, J.F.; CREPPE, R.C. O desafio do diagnóstico da evasão escolar nos cursos de engenharia. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, Piracicaba. Universidade Metodista de Piracicaba, 2002. Anais do Evento em CD-ROM.

SCRATCH. **Massachusetts Institute of Technology.** Disponível em < <http://scratch.mit.edu/>> Acesso em 01 jun. 2013.

TERRA. **Brasil é país em que uso de computador mais aumentou, diz pesquisa.** Disponível em: < <http://tecnologia.terra.com.br/noticias/0,,OI1974398-EI12884,00-Brasil+e+pais+em+que+uso+de+computador+mais+aumentou+diz+pesquisa.html>>. Acesso em: 01 junho 2013.

WILSON, A.; HAINEY, T.; CONNOLLY, T. **Evaluation of Computer Games Developed by Primary School Children to Gauge Understanding of Programming Concepts.** Disponível em: < <http://scratched.media.mit.edu/sites/default/files/Evaluation%20of%20Computer%20Games%20Developed%20by%20Primary%20School%20Children%20to%20Gauge%20Understanding%20of%20Programming%20Concepts.pdf>>. Acesso em 01 jun. 2013.

INITIATIVE OF INTRODUCTION TO PROGRAMMING FOR PUBLIC SYSTEM HIGH SCHOOLS STUDENTS

Abstract: *The present situation of engineering courses in Brazil shows a high failure rate associated with the basic cycle disciplines such as programming. Several studies correlate this phenomenon with the high rate of evasion in these courses, particularly in programming disciplines these performance levels can be associated directly as result of early difficulties inherent computational logic skills within the curriculum. This paper presents a strategy for addressing the needs presented with the use of the Scratch computational tools as an initial contact with programming logic for students still in high school. Such an approach allows the minimization of the difficulties faced during the first half of the course, in addition works as an early awakening for students' interest in the area in order to increase the choice for this field.*

Key-words: *Programming for High School Students, Scratch, Algorithms teaching*