Uso do Arduino para Ensino de Conceitos Intermediários de Programação

Rachel Carlos Duque Reis
Larissa Ferreira Rodrigues
Pablo Luiz Araújo Munhoz
Kamila Takayama Lyra
Seiji Isotani

Introdução

Contexto

Importância de diferentes práticas pedagógicas[1] para amenizar o alto índice de reprovação e evasão nas disciplinas de Programação.

Uso do Arduino para desenvolvimento do raciocínio lógico, capacidade de abstração e motivação pessoal.

Limitação

Uso do Arduino focado no ensino de conceitos iniciais de uma linguagem de Programação: estruturas de decisão e repetição, vetor e matriz.

[1]Queiroz, M. O., Rebouças, A. D. D. S. (2018). Neurociência e o ensino de programação: Uma revisão sistemática da literatura. XXIX SBIE, Fortaleza, CE, p. 1033-1042.

Objetivos

Comparar a motivação[2] dos alunos ao utilizar o Arduino no ensino de conceitos básicos e intermediários de programação.

Conceitos intermediários: vetor de caractere (*string*), estrutura (*struct*) e função

[2]Deci, E. L., Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. Springer US, 372 p.

Método de Pesquisa

Pesquisa quantitativa, utilizando como procedimento de investigação o desenvolvimento de um estudo experimental[3] contemplando as etapas de: planejamento, instrumentação, formulação de hipóteses, projeto e execução.

[3]Wohlin, C., Runeson, P., Host, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., Wesslén, A. (2012).Experimentation in Software Engineering. Springer Publishing Company, Incorporated..

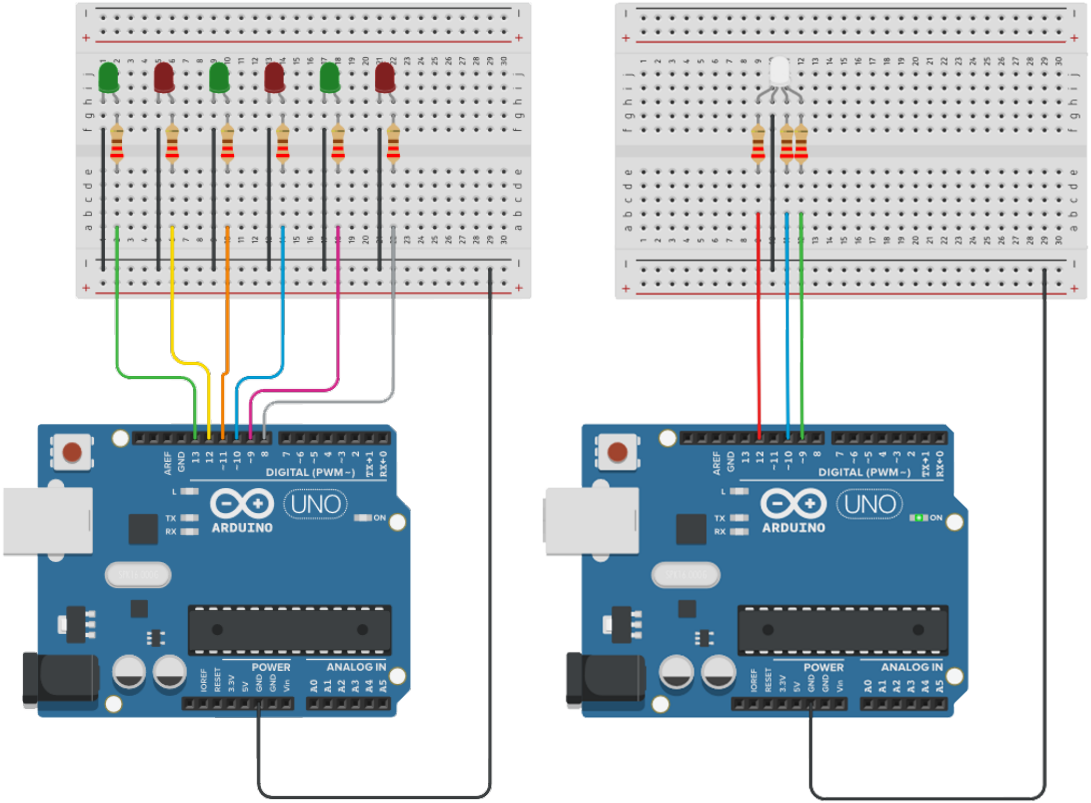
Planejamento do Experimento

Características dos Alunos	• Participantes: • Gênero: • Curso: • Situação:	• 62 estudantes (T1e T2: 31 alunos cada) • Masculino: 50 e Feminino: 12 • Sistema de Informação: 59 e Engenharia da Produção: 3 • Ingressantes: 67,74% e Repetentes: 32,26%
Conteúdo de Programação	• Básicos: • Intermediários:	• T1: estrutura de decisão e estrutura de repetição, vetor/ matriz • T2: vetor de caractere, estrutura e função

Circuitos Arduino

Circuito 1:

- seis LEDs
- seis resistores



Circuito 2:

- Um LED RGB
- três resistores

Exercícios Contextualizados

BÁSICO

Crie um programa em que os LEDs simulam o rodízio de veículos na cidade de São Paulo. Os veículos podem circular em horário comercial obedecendo as seguintes regras:

🚦 Luz vermelha acesa:
veículos com placas finalizadas entre 0 e 3;

🚦 Luz verde acesa:
veículos com placas finalizadas entre 4 e 6;

🚦 Ambas as luzes acesas:
veículos com placas finalizadas entre 7 e 9;

🚦 Luzes apagadas:
circulação livre para todos os veículos.

INTERMEDIÁRIO

Faça um programa que implemente uma função que receba as três notas de um aluno e calcule a média aritmética.
Cada nota pode assumir até 100 pontos.
Após, seu programa deve sinalizar através do LED RGB a atual situação do aluno:

😁 APROVADO:
se a média for maior ou igual a 60, acenda a cor azul;

🙁 EXAME FINAL:
se a média estiver entre 40 e 60, acenda a cor rosa;

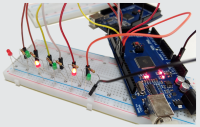
😫 REPROVADO:
se a média for menor que 40, acenda a cor vermelha.

Etapas do Experimento

FASE A

SEMANA 1

Apresentação do Arduino



FASE B

SEMANAS 2, 3, E 4

Práticas de Conceitos de Programação

TURMA 1	TURMA 2
Básico	**Intermediário**
- Estrutura de Decisão - Repetição - Vetor e Matriz	- Vetor de Caractere - Estrutura - Função

FASE C

SEMANA 5

Avaliação de Motivação Questionário IMI

1) Interesse e Aproveitamento
2) Percepção de Competência
3) Percepção de Escolha
4) Pressão e Tensão

Resultados

QP: A motivação dos alunos ao utilizar o Arduino na resolução de exercícios sobre conteúdos intermediários de programação é **maior** do que na resolução de exercícios sobre conteúdos básicos?

- Subescalas[3] da motivação analisadas:

(1) Interesse e Aproveitamento

(2) Percepção de Competência

(3) Percepção de Escolha

(4) Pressão e Tensão

[3]Deci, E. L., Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. Springer US, 372 p.

Resultados

QP: A motivação dos alunos ao utilizar o Arduino na resolução de exercícios sobre conteúdos intermediários de programação é **maior** do que na resolução de exercícios sobre conteúdos básicos?

- Subescalas[3] da motivação analisadas:

(1) Interesse e Aproveitamento

(2) Percepção de Competência → significância estatística (*teste-t*)

(3) Percepção de Escolha

(4) Pressão e Tensão

[3]Deci, E. L., Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. Springer US, 372 p.

Resultados

QP: A motivação dos alunos ao utilizar o Arduino na resolução de exercícios sobre conteúdos intermediários de programação é **maior** do que na resolução de exercícios sobre conteúdos básicos?

Percepção de Competência: *teste-t*

Média da motivação para os conceitos intermediários ($\mu = 2{,}97$) foi significativamente menor ($p < ,05$) que a média da motivação para os conceitos básicos ($\mu = 3{,}69$)

Conclusão

QP: A motivação dos alunos ao utilizar o Arduino na resolução de exercícios sobre conteúdos intermediários de programação é **maior** do que na resolução de exercícios sobre conteúdos básicos? **NÃO**

Conteúdos básicos

Percepção de Competência

Conteúdos intermediários

Conclusão

QP: A motivação dos alunos ao utilizar o Arduino na resolução de exercícios sobre conteúdos intermediários de programação é **maior** do que na resolução de exercícios sobre conteúdos básicos? **NÃO**

Percepção de Competência

Conteúdos intermediários

Sobrecarga cognitiva[4]

[4]Sweller, J., Merrienboer, J. J. V., Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. Educational psychology review, Springer, v. 10(3): p. 251–296..

Trabalho futuro

Uso do Arduino no contexto da Robótica Educacional, utilizando abordagens[5] para inserção gradativa dos conceitos de robótica.

Espera-se com isso minimizar o problema de sobrecarga cognitiva nos alunos e que por consequência isso melhor a motivação pessoal dos alunos nos conceitos intermediários de Programação.

[5]Avila, C., Cavalheiro, S. (2017). Robótica Educacional como Estratégia de Promoção do Pensamento Computacional - Uma Proposta de Metodologia Baseada em Taxonomias de Aprendizagem. Anais dos Workshops do VI CBIE, Recife, PE, p. 1192 – 1201.

Obrigada!

Rachel Carlos Duque Reis
rachel.reis@ufv.br