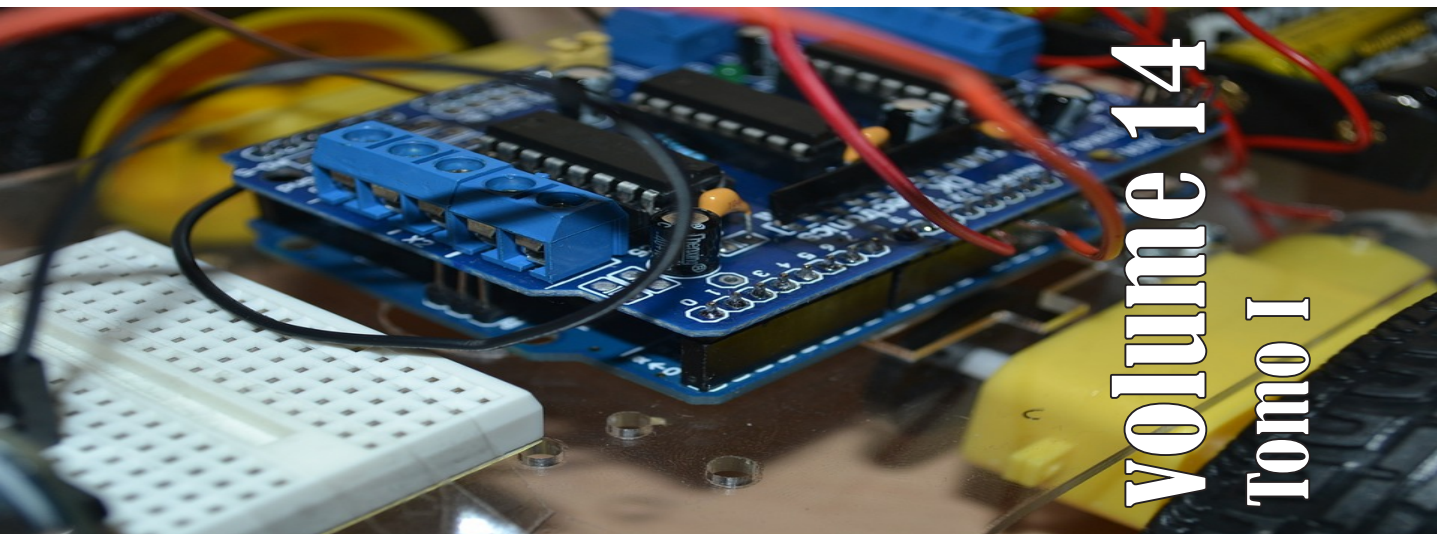


MNPEF Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

PPG 
ensino de física

Jeremias Borges da Silva
André Maurício Brinatti
André Vitor Chaves de Andrade
Sílvio Luiz Rutz da Silva
(organizadores)

**HERNANI BATISTA DA CRUZ
LUIZ ANTÔNIO BASTOS BERNARDES
SÍLVIO LUIZ RUTZ DA SILVA**



Iniciação em Robótica e Programação com Algumas Aplicações em Física

SÉRIE
Produtos Educacionais em Ensino de Física

UEPG - PROEX

SÉRIE

Produtos Educacionais em Ensino de Física

Volume 14 – Tomo I

HERNANI BATISTA DA CRUZ

LUIZ ANTÔNIO BASTOS BERNARDES

SILVIO LUIZ RUTZ DA SILVA

Iniciação em Robótica e Programação com Algumas Aplicações em Física

Jeremias Borges da Silva

André Maurício Brinatti

André Vitor Chaves de Andrade

Silvio Luiz Rutz Da Silva

(ORGANIZADORES)

UEPG – PROEX

1a. Edição

Ponta Grossa – PR

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

Prof. Dr. Carlos Luciano Sant'Ana Vargas
REITOR

Profa. Dra. Gisele Alves de Sá Quimelli
VICE-REITOR

Profa. Dra. Marilisa Do Rocio Oliveira
PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO E ASSUNTOS CULTURAIS

Profa. Dra. Osnara Maria Mongruel Gomes
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓSGRADUAÇÃO

PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MNPEF - POLO 35 – UEPG
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

Colegiado

Prof. Dr. Jeremias Borges Da Silva (Coordenador)

Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz Da Silva (*Vice-Coordenador*)

Prof. Dr. André Maurício Brinatti

Prof. Dr. Luiz Antônio Bastos Bernardes

Prof. Dr. Paulo César Facin

Aluno (*Rep. Discente*)

Suplentes

Prof. Dr. André Vitor Chaves de Andrade

Prof. Dr. Júlio Flemming Neto

SÉRIE:

PRODUTOS EDUCACIONAIS EM ENSINO DE FÍSICA

CONSELHO EDITORIAL DA SÉRIE

Prof. Dr. Alexandre Camilo Junior (UEPG)

Prof. Dr. André Maurício Brinatti (UEPG)

Prof. Dr. André Vitor Chaves de Andrade (UEPG)

Prof. Dr. Antonio Sérgio Magalhães de Castro (UEPG)

Prof. Dr. Gelson Biscaia de Souza (UEPG)

Prof. Dr. Jeremias Borges Da Silva (UEPG)

Prof. Dr. Júlio Flemming Neto (UEPG)

Prof. Dr. Luiz Américo Alves Pereira (UEPG)

Prof. Dr. Luiz Antônio Bastos Bernardes (UEPG)

Prof. Dr. Marcelo Emilio (UEPG)

Prof. Dr. Paulo Cesar Facin (UEPG)

Prof. Dr. Fabio Augusto Meira Cássaro (UEPG)

Prof. Dr. Luiz Fernando Pires (UEPG)

Prof. Dr. Sérgio da Costa Saab (UEPG)

Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz Da Silva (UEPG)

Prof. Dr. Gerson Kniphoff da Cruz (UEPG)

Profa. Dra. Josie Agatha Parrilha da Silva (UEPG)

Prof. Dr. Adriano Reinaldo Viçoto Benvenho
(UFABC)

Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin (UTFPR)

Prof. Dr. Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Jr
(UEM)

Profa. Dra. Cleci Werner da Rosa (UPF)

Prof. Dr. José Ricardo Galvão (UTFPR)

Prof. Dr. Hércules Alves de Oliveira Jr. (UTFPR)

Profa. Dra. Iramaia Jorge Cabral de Paulo (UFMT)

Prof. Dr. João Amadeus Pereira Alves (UTFPR)

Prof. Dr. Marco Antonio Moreira (UFRGS)

Prof. Dr. Marcos Antonio Florczak (UTFPR)

Profa. Dra. Sandra Mara Domiciano (UTFPR)

Profa. Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva (UTFPR)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
AV. CARLOS CAVALCANTI, 4748
CEP 84030-900 – PONTA GROSSA – PARANÁ
<http://www3.uepg.br/ppgef/>

SÉRIE

Produtos Educacionais em Ensino de Física

Volume 14 – Tomo I

HERNANI BATISTA DA CRUZ

LUIZ ANTÔNIO BASTOS BERNARDES

SILVIO LUIZ RUTZ DA SILVA

Iniciação em Robótica e Programação com Algumas Aplicações em Física

Jeremias Borges da Silva

André Maurício Brinatti

André Vitor Chaves de Andrade

Silvio Luiz Rutz Da Silva

(ORGANIZADORES)

UEPG – PROEX

1a. Edição

Ponta Grossa – PR

2018

Cruz, Hernani Batista da
C957i Iniciação em robótica e programação com algumas aplicações
em física [livro eletrônico] /Hernani Batista da Cruz, Luiz
Antônio Bastos Bernardes, Silvio Luiz Rutz da Silva. Ponta
Grossa: UEPG/PROEX, 2018. (Série Produtos Educacionais
em Física, v. 14, t.1).
44 p.; il.; e-book

ISBN: 978-85-63023-36-0

1. Ensino-aprendizagem. 2. Física moderna. 3. Robótica. I.
Bernardes, Luiz Antônio Bastos. II. Silva, Silvio Luiz Rutz da. III. T.

CDD: 539

Ficha Catalográfica Elaborada por Maria Luzia F. Bertholino dos Santos - CRB 9/986

Foto da capa: andreaurpi8

Disponível em:

<https://pixabay.com/pt/adafruit-controlador-arduino-2286778/>



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição -
Não Comercial- Compartilha Igual 4.0 Internacional.

PREFÁCIO

Durante as últimas décadas, no Brasil se tem conseguido avanços significativos em relação a alfabetização científica, em especial na área do Ensino de Física, nos diversos níveis de ensino, entretanto continua pendente o desafio de melhorar a qualidade da Educação em Ciências. Buscando superar tal desafio a Sociedade Brasileira de Física (SBF) implementou o Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF) que se constitui em um programa nacional de pós-graduação de caráter profissional, voltado a professores de ensino médio e fundamental com ênfase principal em aspectos de conteúdos na Área de Física, resultando em uma ação que engloba diferentes capacidades apresentadas por diversas Instituições de Ensino Superior (IES) distribuídas em todas as regiões do País.

O objetivo do MNPEF é capacitar em nível de mestrado uma fração muito grande de professores da Educação Básica quanto ao domínio de conteúdos de Física e de técnicas atuais de ensino para aplicação em sala de aula como, por exemplo, estratégias que utilizam recursos de mídia eletrônica, tecnológicos e/ou computacionais para motivação, informação, experimentação e demonstrações de diferentes fenômenos físicos.

A abrangência do MNPEF é nacional e universal, ou seja, está presente em todas as regiões do País, sejam elas localizadas em capitais ou estejam afastadas dos grandes centros. Fica então clara a necessidade da colaboração de recursos humanos com formação adequada localizados em diferentes IES. Para tanto, o MNPEF está organizado em Polos Regionais, hospedados por alguma IES, onde ocorrerem as orientações das dissertações e são ministradas as disciplinas do currículo.

A Universidade Estadual de Ponta Grossa, por meio de um grupo de professores do Departamento de Física, faz parte do MNPEF desde o ano de 2014 tendo nesse período proporcionado a oportunidade de aperfeiçoamento para quarenta e cinco professores de Física da Educação Básica, sendo que desses quinze já concluíram o programa tornando-se Mestres em Ensino de Física.

A **Série Produtos Educacionais em Ensino de Física**, que ora apresentamos, consta de vários volumes que correspondem aos produtos

educacionais derivados dos projetos de dissertação de mestrado defendidos. Alguns desses volumes são constituídos de mais de um tomo.

Com essa série o MNPEF - Polo 35 - UEPG, não somente busca entregar materiais instrucionais para o Ensino de Física para professores e estudantes, mas também pretende disponibilizar informação que contribua para a identificação de fatores associados ao Ensino de Física a partir da proposição, execução, reflexão e análise de temas e de metodologias que possibilitem a compreensão do processo de ensino e aprendizagem, pelas vias do ensino e da pesquisa, resultado da formação de docentes-pesquisadores.

A série é resultado de atividade reflexiva, crítica e inovadora aplicada diretamente à atuação profissional do docente, na produção de conhecimento diretamente associado à prospecção de problemas e soluções para o ensino-aprendizagem dos conhecimentos em Física, apresentando estudos e pesquisas que se propõem com suporte teórico para que os profissionais da educação tenham condições de inovar sua prática em termos de compreensão e aplicação da ciência.

A intenção é que a **Série Produtos Educacionais em Ensino de Física** ofereça referências de propostas de Ensino de Física coerentes com as estruturas de pensamento exigidas pela ciência e pela tecnologia, pelo exemplo de suas inserções na realidade educacional, ao mesmo tempo que mostrem como se pode dar tratamento adequado à interdependência de conteúdos para a formação de visão das interconexões dos conteúdos da Física.

Prof. Dr. Jeremias Borges da Silva

Prof. Dr. André Maurício Brinatti

Prof. Dr. André Vitor Chaves de Andrade

Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz Da Silva

Organizadores

Índice

Sobre o material	8
Ensinando Física através da robótica e programação	9
O que é algoritmo?	11
Estrutura de programação	18
Estruturas de repetição	25
Códigos para programar robôs e funcionamento de sensores	32
Atividades com robô que se desvia de obstáculos	39

Sobre o material

Caro professor(a)

O caderno pedagógico, Iniciação em programação e robótica com aplicações em Física, tem por objetivo mostrar aos alunos que as ciências podem ser estudadas juntamente. Aprender Física através da informática. Mostrar como utilizar o computador para realizar cálculos de Física utilizando linguagem de programação. Construir um robô para explorar soluções que os alunos fornecem para determinada situação. Fornecer textos de apoio e vídeos para que possam fazer ligação dos conteúdos apresentados com o seu dia a dia. As atividades constantes no caderno pedagógico foram elaboradas pensando em promover sempre a interação entre aluno-aluno e aluno-professor. Atividades que, deveriam ser realizadas buscando a interação no modo mais amplo. Os desafios propostos permitiram aos alunos buscar solução em conjunto, não ficando restritos aos próprios monitores de seus computadores, mas participando expondo suas soluções na tela interativa. O caderno pedagógico foi elaborado como um modelo do que você professor(a) pode desenvolver. Utilize suas notas de aula como referência na elaboração de conteúdos digitais. É sabido que muitas escolas têm dificuldade na quantidade e qualidade dos computadores. Porém, existe uma grande quantidade de programas, simulações e sites que permitem fazer download de recursos que podem ser utilizados em sala, e, que podem fornecer aos nossos alunos uma visão mais ampla de ciência. Podendo fazer links com outras áreas do conhecimento. Fazer com que o ambiente de aprendizagem torna-se mais cativante, e principalmente, significativo. Professor, utilize este caderno como referência na elaboração, ouse, diversifique suas práticas, não tenha medo de tentar.

Ensinando Física através da robótica e programação

É comum nos dias atuais, que nossos alunos estejam conectados a redes sociais, utilizando tanto computadores quanto seus celulares. O computador, além de permitir navegar na internet, e digitar trabalhos escolares, de maneira geral, é subutilizado.

O mesmo se aplica aos celulares. A maioria dos estudantes não tem ideia da quantidade de sensores que seus celulares possuem, tais como o acelerômetro, o gps, o sensor de temperatura, o sensor de umidade e magnetômetro. Carregamos um grande laboratório portátil em nossas mãos. Este caderno pedagógico tem por objetivo, despertar os estudantes para explorar recursos computacionais resolvendo questões de Física. As atividades que foram elaboradas, foram baseadas na teoria sociointeracionista de Vigotsky e na aprendizagem significativa de Ausubel. Desse modo, os tópicos elaborados no caderno pedagógico estão estruturados da seguinte maneira.

O primeiro capítulo trata de algoritmos. Foram utilizados imagens ilustrativas que mostram o que é um algoritmo. Na Física, inúmeras vezes precisamos utilizar uma sequência para testarmos nossas hipóteses. Também foram utilizadas atividades que precisam que os alunos aprendam a observar problemas em mais de um ângulo. É o caso da Atividade 1. Na atividade 2 e três, não há resposta errada. Nela pode-se observar como os alunos constroem as etapas necessárias para resolver problemas. As atividades 3 e 4, tem por objetivo explorar a lógica na resolução das situações-problema mostradas. Como pode observar, o primeiro capítulo foi desenvolvido para que o aluno procure um novo ponto de vista dos problemas apresentados.

No capítulo 2, o objetivo elaborado é permitir que o aluno reconheça as sequências lógicas que o computador executa. É o caso da Atividade 4. Nela você pode identificar se os alunos possuem alguma formação deficiente nas operações básicas. Erros comuns que muitos alunos apresentam. Na Atividade 5, com o auxílio do programa Basic 256, é apresentado conceito de variáveis, como número e texto. Durante esta aula, utilizei sistemas de equação para mostrar aos alunos uma relação entre matemática e programação. Na Atividade 7, o programa Basic 256 foi utilizado para realizar cálculo Físico.

O Capítulo 3 foi elaborado para dar sentido ao fato que, em muitas situações, precisamos realizar uma operação matemática que necessita ser repetidas várias vezes. Uma situação que pode acontecer é termos os dados fornecidos em uma determinada unidade, por exemplo pés. Porém, não é uma unidade usual para nós. Assim, montamos um programa que automatiza estas conversões.

O capítulo 4, utilizará os sensores como botão e ultrassom para abordar uma situação hipotética de segurança de um equipamento como uma prensa hidráulica. Neste capítulo, os alunos precisaram utilizar os conceitos dos capítulos anteriores. A Física explorada aqui foi o funcionamento do sensor ultrassônico. Como ele obtém a distância de um objeto.

O capítulo 5, foi elaborado após uma busca na internet por montagem de robôs utilizando recursos simples. Boa parte dos conteúdos, foram elaborados utilizando a tecnologia LEGO, disponível no colégio onde foram testados os produtos. Pensando nisso, o capítulo 5 é uma atividade onde os alunos são convidados a construir um robô, seguindo os passos do vídeo, e os componentes e materiais podem ser obtidos facilmente nas lojas de eletrônica. O robô é uma barata que “desvia de obstáculos”. Porém, conforme poderá observar, na realidade o robô não desvia, mas desliga um dos motores quando uma das antenas é pressionada. A pergunta fundamental aqui, foi pedir para os alunos explicarem o como o robô “escolhe” para qual lado virar. Aqui eles colocaram a mão na massa, soldando componentes.

O caderno pedagógico no formato .pdf foi importado no programa Open Sankoré, e utilizado como nota de aula. Os alunos eram convidados a responder as atividades na tela interativa, e assim, interagindo mais com a tecnologia e com os colegas. O caderno é um modelo do que pode ser construído.

O que é algoritmo?

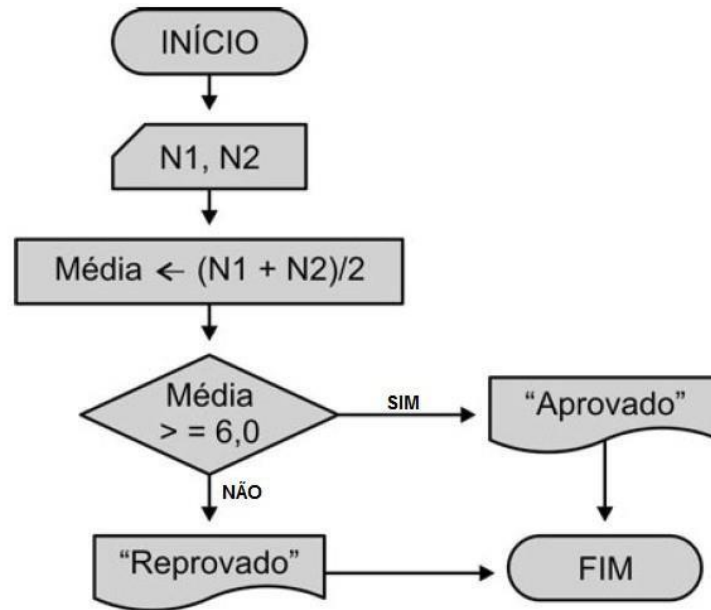


Figura 1: Sequência de caminhos que pode ser utilizada na solução de um determinado problema.

Retirado de

<http://4.bp.blogspot.com/-tllV•axob0w/U2wOtBTSW9I/AAAAAAAAAK0/pqh3Id76UQo/s1600/fluxo310.png>

Por que todos deveriam aprender a programar? Vamos ver o que os principais programadores falam sobre a importância de aprender a programar! Assista o vídeo indicado abaixo, em que vários programadores comentam sobre a importância de aprender a programar. Nesse vídeo, aparece algum programador da rede social que você utiliza? Discuta com seus colegas as opiniões dos programadores sobre a importância de programar.

<https://www.youtube.com/watch?v=mHW1Hsqlip6A>

1) O que é algoritmo?



Vamos analisar o esquema de problema mostrado na Figura 2.

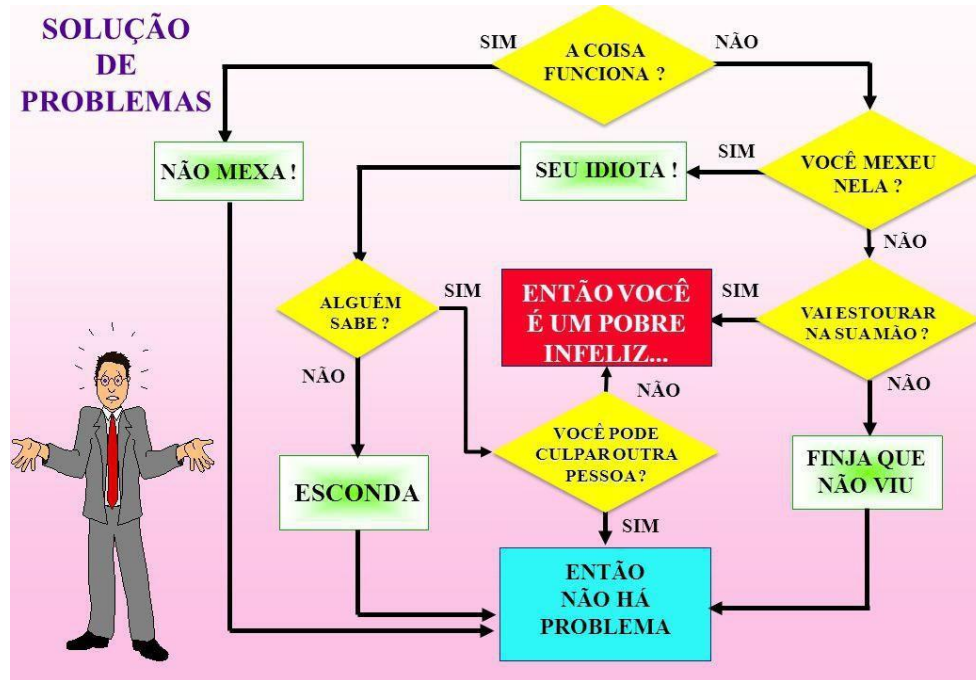


Figura 2: Algoritmo relacionado com escolhas que podem tornar uma pessoa infeliz. Retirado e adaptado

de http://images.slideplayer.com.br/8/2452831/slides/slide_6.jpg.

A Figura 2 mostra uma situação/problema. Encontramos na figura exemplos de tomadas de decisão. Verificamos que, quando vamos propor uma solução para um problema, precisamos pensar em cada uma das respostas que podem ocorrer.

Essas respostas devem ser colocadas na forma de um código ou algoritmo, o qual apresenta uma sequência de decisões que podem ser tomadas para resolver o problema. No algoritmo, há uma sequência de ações, cálculos e funções propostos como um “código inteligente”. Desse modo, o algoritmo pode ser considerado como um “código inteligente”, o qual é utilizado para estruturar um programa computacional que pretende resolver um determinado problema.

Como está a sua capacidade de solução de problemas? Quando você é submetido a uma situação•problema, como organiza a solução?



Atividade 1



Qual é o número da vaga ocupada?

Como obteve o resultado?

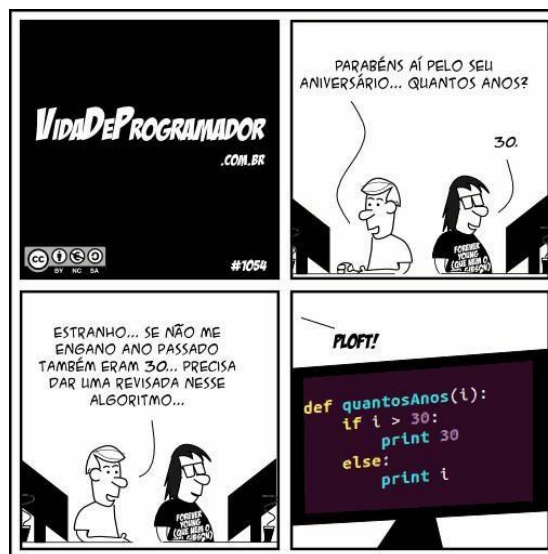


Figura 4: O algoritmo pode ser utilizado para manter sua idade inalterada, apesar da passagem do tempo. Retirado de <http://vidaprogramador.com.br/wp-content/uploads/2013/08/tirinha1054.png>.

Para entender a importância de bons algoritmos, vamos recorrer à estória do pintor que foi contratado para pintar uma faixa contínua em uma estrada. Um certo dia, o chefe do pintor o chama para conversar, e o questiona: A sua produtividade está cada vez menor! No primeiro dia, o sr pintou 150 m, no segundo 75 m, no terceiro 40 m. O pintor respondeu: Não estou trabalhando menos. A lata de tinta é que está cada vez mais longe.

O que você pensa sobre a produtividade desse pintor? Um bom algoritmo que indicasse todas as etapas necessárias para pintar uma faixa contínua em uma estrada poderia melhorar a produtividade desse pintor?



Figura 5: A estória do pintor de faixa contínua ajuda a perceber o seguinte: não adianta apenas funcionar, tem que ser eficiente. E um bom algoritmo poderia tornar o trabalho do pintor mais eficiente. Retirado e adaptado de http://www.itajuba.mg.gov.br/pminews/upload/IMG_4660.jpg



Atividade 2

Como está a sua capacidade de elaborar algoritmos para resolver problemas bem práticos, que surgem na sua vida cotidiana? Resolva os problemas abaixo através de algoritmos.

1) Vivemos numa era bastante tecnológica. Poucas pessoas hoje em dia não têm acesso ao telefone celular. Então, vamos pensar no seguinte, como seria o algoritmo que indicasse as etapas para fazer uma ligação em um telefone público, usado antigamente? Escreva nas linhas abaixo os procedimentos que considera necessários para a ligação, no formato de um algoritmo. Discuta seu algoritmo com seus colegas.



Figura 6: Jovem fazendo ligação em um telefone público, muito usado antes do celular tornar-se extremamente popular.

Retirado e adaptado de <http://pad2.whstatic.com/images/thumb/c/c1/Find-a-Pay-Phone-Step-3-Version-3.jpg/670px-Find-a-Pay-Phone-Step-3-Version-3.jpg>.



2) Como seria seu algoritmo indicando as etapas necessárias para usar a máquina de lavar roupa de 20 peças de roupa, de tamanhos diversos? Discuta seu algoritmo com seus colegas.



Figura 7: Um homem lavando roupa em uma lavanderia. Retirado e adaptado de <http://manualdohomemmoderno.com.br/files/2014/08/como-lavar-as-roupas.jpg>



Atividade 3

Um fazendeiro está levando uma raposa, um pato e um saco de grãos para casa. Para chegar lá, ele precisa atravessar um rio; mas ele pode, apenas, levar um item consigo de cada vez. Se a raposa for deixada sozinha com o pato, ela comerá o pato. Se a galinha for deixada sozinha com os grãos, ela comerá os grãos. Como o fazendeiro poderá atravessar o rio sem que nada seja comido? Apresente a sua solução para esse desafio na forma de um algoritmo e a discuta com seus colegas.



Figura 8: Fazendeiro em dúvida: como atravessar o rio sem que nada seja comido? Retirado e adaptado de https://cdn2.scratch.mit.edu/get_image/project/604649_144x108.png?v=1368005013.0

Atividade 4: Desafio com a tela interativa

Sem usar a tela interativa, resolva o desafio abaixo proposto, relacionado com a Figura 9. As regras são as seguintes:

- Os quadrados devem ser ligados formando pares da mesma cor;
- A linha que une um quadrado ao seu gêmeo não pode passar por dentro de outro quadrado;
- As linhas não podem se cruzar;
- Só pode ser utilizado o espaço branco dentro do retângulo preto.

Nota: **Não é pegadinha, o sistema proposto tem solução!**

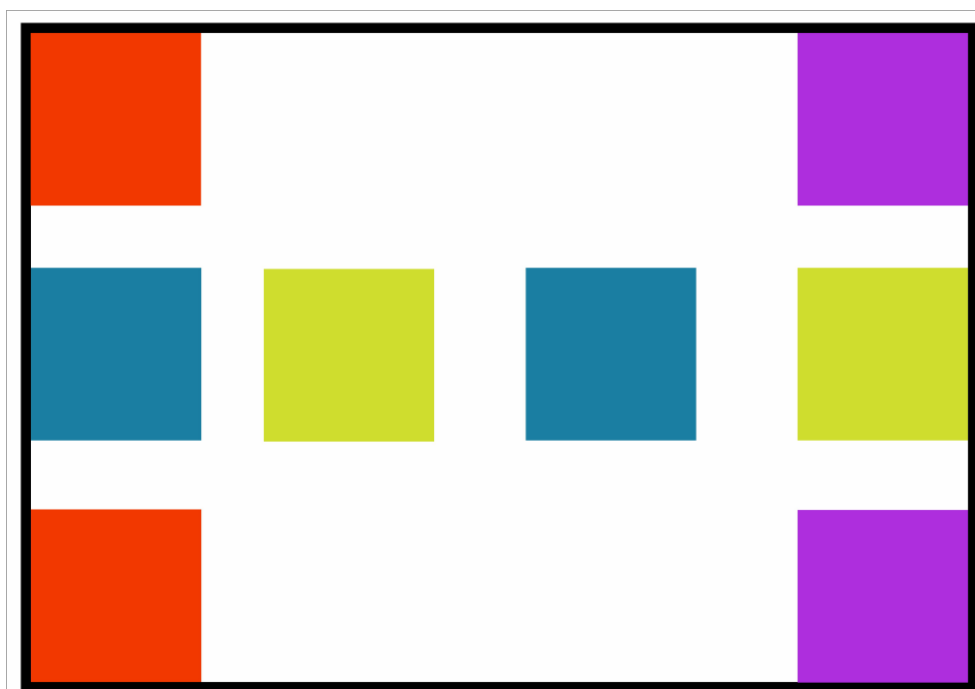


Figura 9: Desafio da conexão dos pares de quadrados de mesma cor. Fonte: o autor.

De que maneira você mais gostou de resolver o desafio? Sem a tela interativa ou com a tela interativa? Justifique a sua resposta. Descreva quais as habilidades que você teve que utilizar para resolver o desafio, sem a tela interativa e com a tela interativa.

Estrutura de programação



Figura 10: Ada Lovelace, reconhecida como a primeira programadora da história, era filha de Lord Byron, destacado poeta britânico do início do século XIX. Retirado de http://a3.files.biography.com/image/upload/c_fit,cs_srgb,dpr_1.0,h_1200,q_80,w_1200/MTE4MDAzNDEwODQwOTQ2MTkw.jpg

Não deixe de assistir o vídeo indicado abaixo sobre O Mundo de Beakman - Videogames - Episódio 36. Como esse vídeo apresenta a estrutura de programação? Descreva para seus colegas a parte desse vídeo que mais agradou você.

<https://www.youtube.com/watch?v=i-kg1qCfrqI>

2) Estrutura de programação

Recentemente foi retratado no cinema a história de Alan Turing¹. Ele era um matemático, lógico e critptoanalista inglês que trabalhou decifrando o código chamado Enigma, usado pelos alemães na Segunda Guerra Mundial. Um outro cientista que teve contribuições na área de analisar mensagens na Segunda Guerra Mundial foi o matemático norte-americano, ganhador do Prêmio Nobel de Economia em 1994, John Forbes Nash, o qual também teve sua vida retratada no filme “Uma mente brilhante”, de 2001.

Como citamos a palavra enigma, explique a frase abaixo:

Existem 10 tipos de pessoas

Dica!

Primeiramente, tente resolver o enigma proposto na frase acima, sem consultas. Após, discuta com seus colegas as respostas possíveis para a frase acima. Caso não obtenha resultado satisfatório, consulte o endereço: <https://www.oficinadanet.com.br/post/14485-camiseta-revela-por-que-a-microsoft-pulou-o-windows-9>



www.RoxTirinhas.com

Figura 11: Será que é recomendável usar o código binário nas suas mensagens? Retirado de

https://lh3.googleusercontent.com/_xW•aoipFuac/TWLOMCnISel/AAAAAADgk/ML0X_aQWv5A/s600/tira240.jpg



Você sabia que Ada Lovelace é reconhecida internacionalmente como a primeira programadora da história? Faça uma pesquisa na internet e descubra mais sobre a história d essa notável mulher e apresente para a turma o que você descobriu

Um programa executa instruções pré-definidas para a execução de uma atividade. Imagine a seguinte situação: você cria um site, em que várias pessoas interagirão com suas postagens, compartilharão arquivos, etc. Mas você não quer que seu site ofereça respostas padronizadas, tais como “obrigado senhor”, para todo usuário, homem, mulher, adolescente ou criança. Você também não quer que seu site forneça respostas robotizadas (que não fazem distinções, por exemplo, de gênero ou de idade), isto é, respostas iguais para um homem e uma mulher, uma criança e um adulto.



Você quer que o visitante do site esteja interagindo com o sistema, e que este sistema interaja com o visitante de maneira amigável e personalizada. Por exemplo, uma simples saudação em seu site deverá levar em conta como o visitante gostaria de ser saudado (Bom dia Sr., Bom dia Sra, Olá!, Como vai você?).

Para que um sistema funcione, cada linguagem de programação tem um método que deve ser seguido para a estruturação lógica de seu código ou algoritmo. As atividades a seguir estão relacionadas com estruturação lógica de operações. Inicialmente, vamos verificar como deve ser estruturada a ordem das operações matemáticas em uma conta em que aparecem vários tipos de operações matemáticas.



Atividade 4

Como você faria a conta abaixo? Assinale a resposta correta e descreva como você a obteve. Discuta com seus colegas a sua resposta.

$$7 + 7 \div 7 + 7 \times 7 - 7 = ?$$

(A)00 (B)08 (C)50 (D)56

Agora, vamos praticar a elaboração da estrutura lógica de um programa, utilizando o Programa Basic•256. A atividade a seguir mostrará a diferença entre números e textos na estrutura de um programa.



Figura 12: E agora, número ou texto? <http://cotidianolinux.com.br/wp-content/uploads/2011/03/201103102.png>



Atividade 5

Abra o aplicativo Basic•256 e digite a data de seu próximo aniversário, por exemplo, 22 de 02 de 2016 (veja a Figura 3). Para fazer isso, você tem que usar o comando **PRINT**:

PRINT 22 de 02 de 1981

Em seguida, pressione o botão Run e observe o texto de saída. O texto de saída é:

Syntax error online 1 around column n°9.

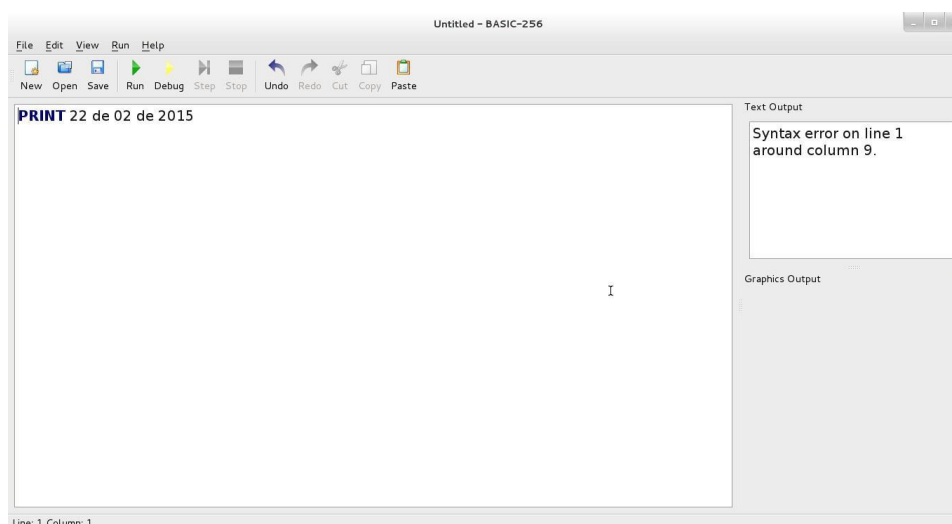


Figura 13: Imagem da tela do programa Basic•256 com o comando **PRINT**.

O texto de saída (Text Output) mostra que houve um erro de sintaxe na linha ao redor da coluna 9 (veja a Figura 14).

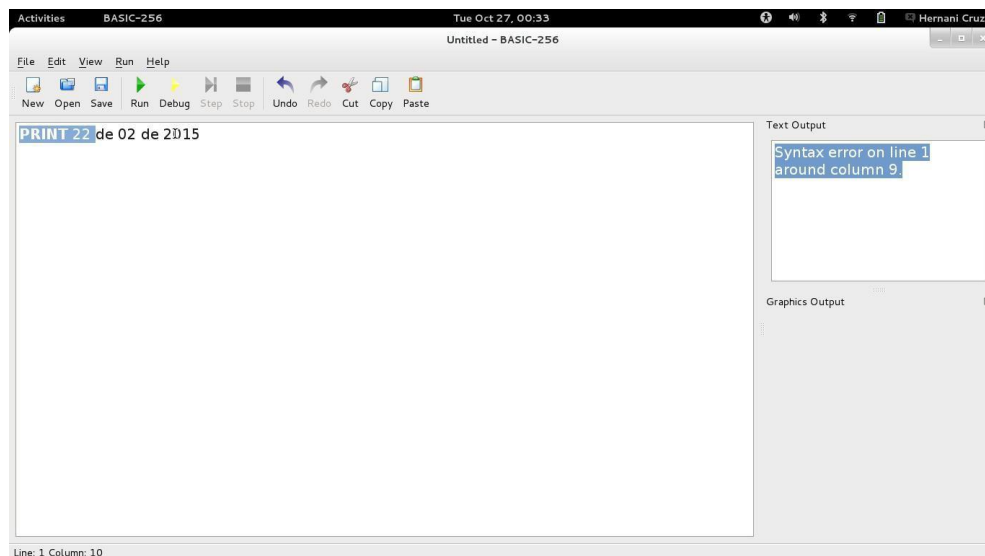


Figura 14: Na área em azul, o programa não identificou erro. O erro foi identificado na coluna 9, logo após a área em azul.

Na área em azul, mostrada na Figura 14, o programa não identificou erro. O erro foi identificado na coluna logo após a área em azul. Como na área em azul há 9 caracteres, pode-se concluir que o erro foi identificado na coluna 9. Se digitarmos apenas PRINT 22 e apertarmos o botão Run, obtemos um texto de saída 22, como indicado na Figura 15.

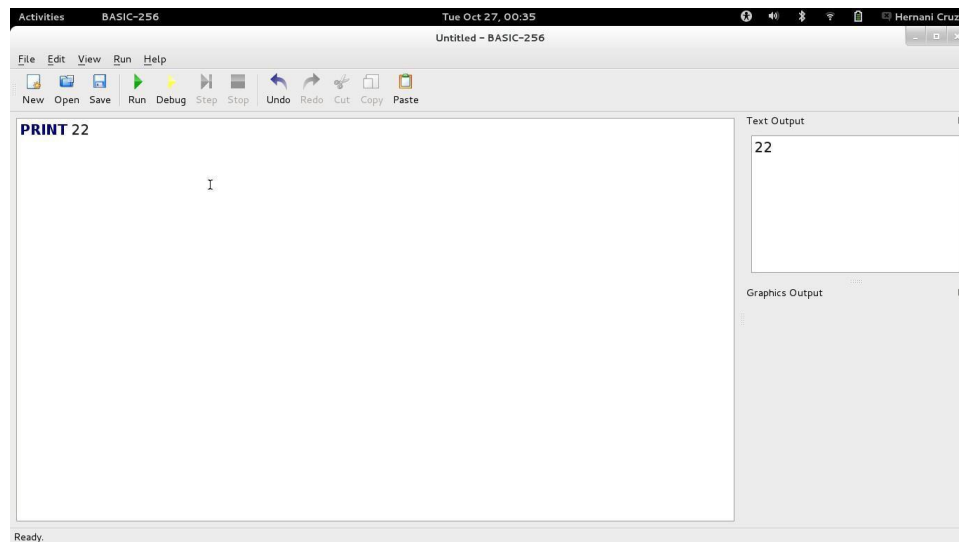


Figura 15: Resultado obtido ao executar o comando PRINT 22.

Pela Figura 15, pode-se concluir que números são exibidos naturalmente depois do comando PRINT. Então, para que possamos exibir adequadamente nossa data de aniversário, devemos inserir mais algum comando para que tenhamos a data de nosso aniversário exibida de maneira correta no texto de saída. Quando queremos exibir um texto, precisamos indicar através do comando “ texto ”. Desse modo, devemos digitar PRINT “22 de 02 de 2015”, como indicado na Figura 16.

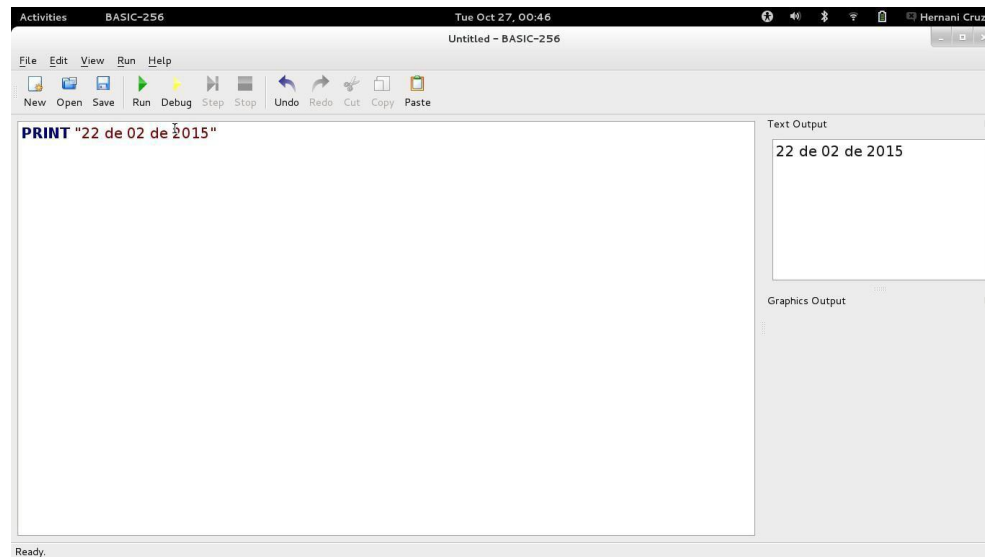


Figura 16: Resultado obtido através do comando PRINT "texto".

Vamos praticar. Encontre os erros nos comandos a seguir!



Atividade 6

Tente executar os comandos abaixo. Explique aos seus colegas as correções necessárias para que cada comando funcione de maneira correta.

```
PRINT "ai caramba!"
PRINT 1 , 2
PRINT 1 ; 2
PRINT "1 2"
PRINT " " ;
```




Atividade 7

A distância da Terra até o Sol é de aproximadamente 150 milhões de quilômetros. A luz se propaga em uma velocidade aproximada de 300 mil km/s. Escreva em BASIC uma expressão que imprima na tela quanto tempo demora para a luz do Sol chegar até a superfície da Terra. Discuta com seus colegas como você fez esse cálculo e o colocou na linguagem BASIC•256. O resultado deve aparecer na tela em minutos, como mostrado na Figura 17.



Figura 17: Tempo (em minutos) gasto pela luz do Sol para se deslocar do Sol até a Terra.

Estruturas de repetição



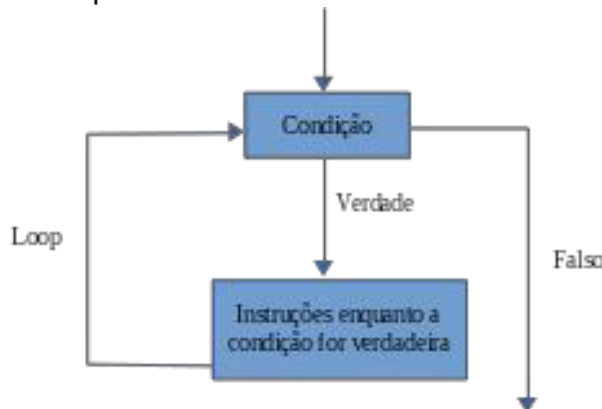
Retirado de <http://www.treinomestre.com.br/wp-content/uploads/2012/07/arnold-schwarzenegger-curls-treino-biceps1.jpg>

Se, quando você leu estruturas de repetição, a primeira imagem que lhe veio foi a do fisiculturista acima ... Hum, você não está totalmente errado! Descreva para seus colegas a parte desse vídeo indicado abaixo que mais agradou você.

<https://www.youtube.com/watch?v=6BLB0fBqzlg>

3) Estruturas de repetição

Estruturas de repetição em programação são muito importantes. Basicamente, temos uma estrutura que realiza um teste lógico e, enquanto a resposta para este teste for verdadeira, o programa executa o “loop” (laço) indicado no Desenho 1. Quando o resultado for falso, o programa sai da estrutura de repetição, isto é, do “loop”.



Desenho 1: Estrutura de repetição, isto é, “loop” ou laço. Enquanto a resposta para a condição for verdadeira, executa-se o “loop”.

Para se entender como funciona uma estrutura de repetição, vamos realizar o procedimento descrito a seguir.

Com o auxílio do Kit da LEGO MINDSTORMS Educations NXT, indicado na Figura 18, vamos programar uma rotina de acionamento de um motor. Para se realizar essa atividade, serão necessários um motor, fios para conexão, um NXT e um botão de toque (todos esses objetos fazem parte do Kit já citado e estão destacados na Figura 19).

Abra o programa NXT 2.0 Programming. Salve o projeto com o nome motores. A página inicial do projeto motores está mostrada na Figura 20. Para iniciar esse projeto, conecte o motor da Figura 19, com um fio de conexão preto, na porta A do NXT.



Figura 18: Kit completo do Lego Mindstorms NXT.



Figura 19: Sensores e motores conectados ao NXT do kit LEGO.

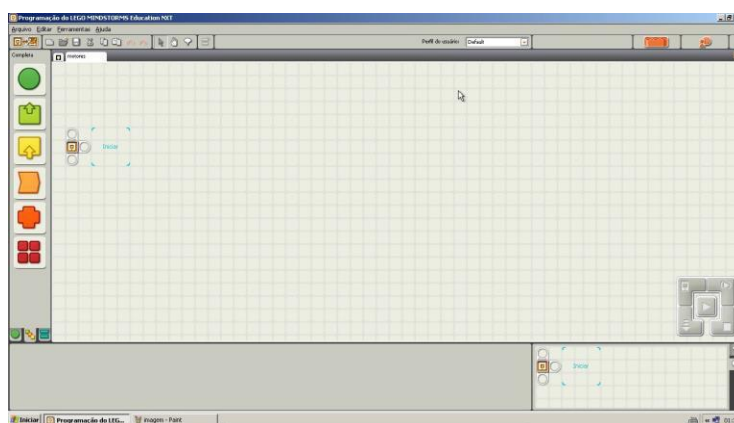


Figura 20: Projeto motores.

A seguir, passe o mouse no círculo verde na coluna do lado esquerdo da Figura 21. Aparecerá uma aba com vários blocos. Clique e segure o botão esquerdo do mouse pressionado em cima do bloco mover (primeiro bloco na aba, indicado por duas engrenagens). A seguir arraste o mouse e desloque o bloco mover até a caixa onde está escrito **Iniciar**. Após o bloco mover ter sido inserido na caixa **Iniciar**, será obtida a tela indicada na Figura 22.

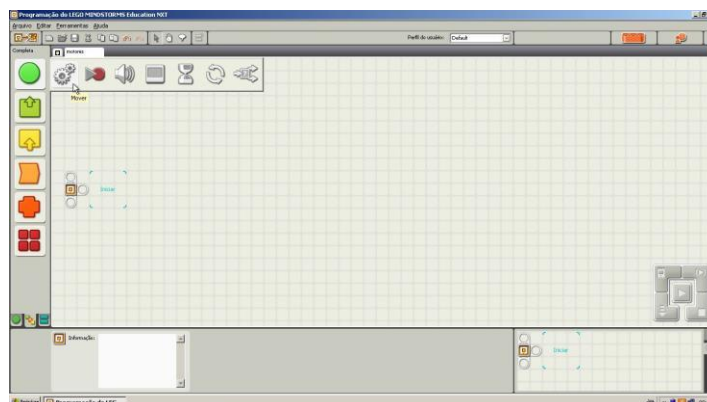


Figura 21: Tela com aba e a caixa **Iniciar**.

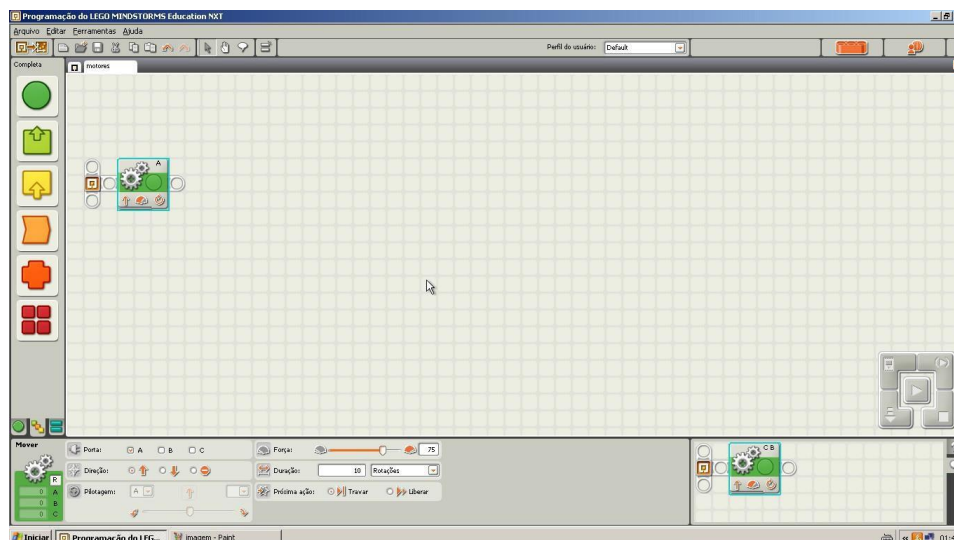


Figura 22: Tela com o **bloco mover** já colocado no lugar da caixa **Iniciar**. Na parte de baixo da tela, estão indicados as propriedades que serão ajustadas para que o **bloco mover** funcione.

Na parte de baixo da Figura 22, onde está escrito porta (com as opções A,B e C), deve-se clicar na opção A e desmarcar as opções B e C. Onde estiver escrito duração, escreva 10 no lugar de 1. A seguir aperte na seta que aparece dentro de um quadrado, no lado direito da tela, para executar o programa motores. O que o ocorrerá com o motor do Kit Lego? Discuta com seus colegas o porquê daquilo que tiver ocorrido com o motor, e descreva as suas conclusões abaixo.

Você deve ter percebido que ao acionar o botão executar, o motor girou apenas 10 vezes e parou, e o programa foi finalizado. O que devemos fazer para que o motor gire ilimitadamente? Discuta com seus colegas qual o procedimento que deve ser realizado para que o motor gire ilimitadamente. Descreva o procedimento correto abaixo.

Você deve ter percebido que, para que o motor gire ilimitadamente, basta clicar na seta da caixa de seleção onde está escrito Rotações (a qual faz parte da propriedade duração), na Figura 22, e selecionar a opção ilimitado, como mostrado na Figura 23. Após ter feito essa opção, execute novamente o programa e descreva abaixo o que ocorre.

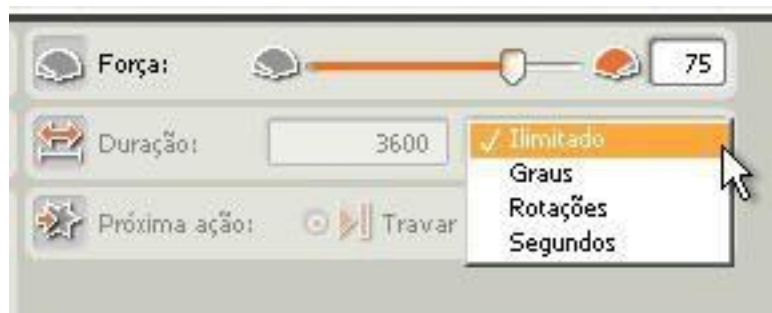


Figura 23: Escolha da opção Ilimitado, na caixa Rotações, que faz parte da propriedade Duração.

Como você deve ter notado, com a opção de duração “ilimitado”, o motor do Kit Lego ficará rodando por um tempo indefinido. No entanto, queremos ter controle sobre o tempo durante o qual o motor ficará rodando. Para que isso seja possível, vamos fazer uso de mais dois blocos: um bloco para o “loop” (isto é, a **estrutura de repetição**) e um bloco para o botão de toque. O primeiro bloco que será inserido é o do “loop”, conforme mostrado na Figura 24.



Figura 24: Símbolo do bloco de Loop.

Para inserir esse bloco, passe o mouse no quarto ícone (de cima para baixo), que aparece na coluna esquerda da tela indicada na Figura 25. Em seguida, clique com o botão esquerdo do mouse em cima do símbolo para “loop”, na aba que se abriu. O símbolo do loop deve ser arrastado até a posição onde se encontra o símbolo de motor e, em seguida, o símbolo de motor deve ser colocado dentro do símbolo de loop. Após essa operação ter sido feita, obteremos a tela indicada na Figura 26.

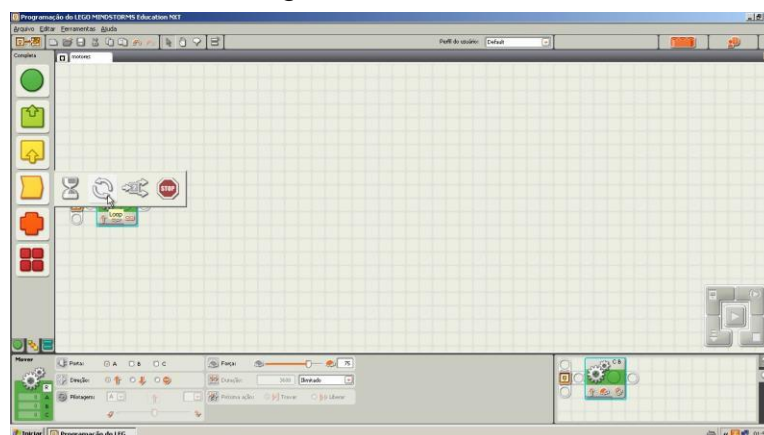


Figura 25: Tela com a aba onde está o símbolo do “loop”.

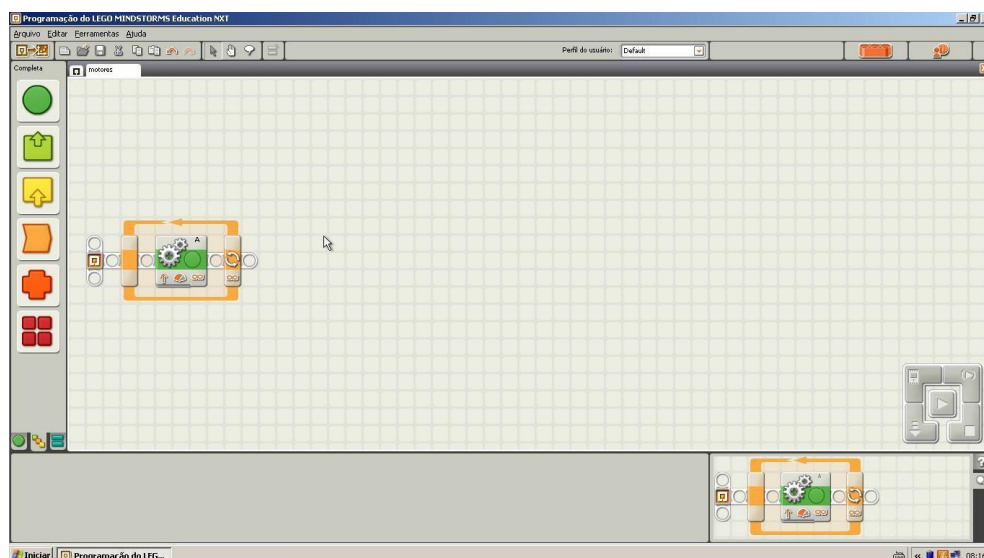


Figura 26: Detalhe dos blocos loop e mover.

Antes de acionar a tecla executar que aparece do lado direito da tela da Figura 26, discuta com seus colegas o comportamento que você espera que o motor do Kit da Lego passe a ter, após a tecla executar ter sido acionada. Descreva abaixo o comportamento esperado para o motor.



Atividade 8

Discuta com seus colegas qual a sequência de comandos que devem ser programados para acionar o motor quando o botão de toque for pressionado. Descreva a sequência dos comandos necessários para executar essa tarefa.

Atividade 9 - Desafio com a tela interativa



Sem usar a tela interativa, mostre no quadro as etapas necessárias para que o motor do Kit Lego seja acionado através do botão de toque a ser pressionado. Usando a tela interativa, apresente novamente essas etapas.

De que maneira você mais gostou de resolver o desafio? Sem a tela interativa ou com a tela interativa? Justifique a sua resposta. Descreva quais as habilidades que você teve que utilizar para resolver o desafio, sem a tela interativa ou com a tela interativa.

Códigos para programar robôs e funcionamento de sensores.



Figura 27: Como fazer um sensor de luz funcionar quando você está em apuros.

Retirado de

<http://www.risasinmas.com/wp-content/uploads/2013/11/sensor-de-movimiento.jpg>

Quem já passou por uma situação como mostrada na Figura 27? Está certo, caso tenha identificado uma situação parecida, não precisa responder. Assista o vídeo indicado abaixo, o qual mostra como funciona um sistema de estacionamento. Discuta com seus colegas uma alternativa para ajudar o motorista a estacionar sem usar o sistema mostrado no vídeo, mas utilizando um sensor. Discuta com seus colegas o que você entende com o uso de um sensor.

<https://www.youtube.com/watch?v=w05-P86duLM>

4) Códigos para programar robôs e funcionamento de sensores.

Imagine que você é um engenheiro e atua em uma metalúrgica. Você quer utilizar algum tipo de prensa hidráulica, na qual um operador deve inserir uma folha de alumínio retangular e comprida. Como você sabe que há uma grande possibilidade do operador esquecer a sua mão embaixo da prensa, correndo o risco de sofrer um grave acidente, você resolve propor um sistema de proteção para o operador da prensa hidráulica. Para mostrar como você construiu esse sistema de proteção, pode-se utilizar o kit da LEGO MINDSTORMS NXT, já mostrado na Figura 18.



Atividade 10

Inicialmente, imagine o seguinte problema: você trabalha como programador em uma empresa onde um dos equipamentos principais é uma prensa hidráulica. O operador desse equipamento necessita colocar chapas metálicas para que sejam prensadas. Há um risco claro de o operador sofrer acidente de trabalho, caso a prensa hidráulica desça enquanto a mão do operador ainda encontra-se na área de risco, como mostrado na Figura 28.



XXX Figura 28: Operador colocando a mão embaixo de uma prensa hidráulica. Retirado e adaptado de <http://www.rossimaquinas.com/site/images/stories/virtuemart/product/1420.jpg>

Você, como programador, deseja que todos os operadores das prensas possam executar seu trabalho de maneira segura e, por isto, propõe o uso de sensores para o equipamento. Primeiramente, você propõe que, para o acionamento da prensa, o operador deverá apertar um botão com sua mão direita. Para realizar essa atividade, bastante repetitiva e que coloca a vida do operador em risco, programe um robô NXT da maneira descrita a seguir. Para realizar a sequência de operações dessa programação, você utilizará um NXT, fios para conexão, um motor, dois sensores de toque e um sensor ultrasônico. Esse material está mostrado na Figura 29 abaixo.



Figura 29: Da esquerda para a direita, temos um NXT, fios para conexão, um motor, dois sensores de toque e um sensor ultrasônico

Sequência de programação que simula o funcionamento de uma prensa hidráulica. O sensor de toque A pressiona um botão de uma prensa hidráulica e será programado um motor de 10K de Legopara que ele funcione quando um botão de 10K for pressionado.

Primeiro passo

Primeiramente, conecte ao NXT um fio de conexão na porta 1, e a outra extremidade do mesmo fio deve ser conectada ao sensor de toque. Na porta A do NXT, conecte, através de um outro fio de conexão, o motor.

Atenção: o motor só pode ser acionado se for pressionado o botão de toque, como já foi proposto na Atividade 9.

Segundo passo

Abra o Software de Programação LEGO MINDSTORMS Edu NXT. Salve o projeto com o nome sensores, como mostrado na Figura 30.

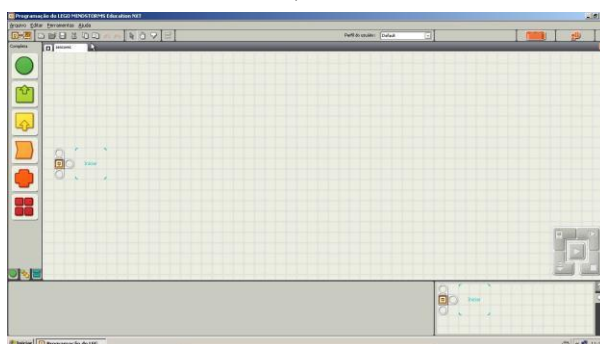


Figura 30: Tela inicial do LEGO MINDSTORMS Edu NXT, indicando o nome do projeto sensores.

Terceiro passo

Como já vimos na atividade 9, todo programa que é executado repetidas vezes deve estar contido em um “loop”. Desse modo, o primeiro bloco que precisamos inserir é o do “loop”, como mostrado na Figura 31 abaixo.

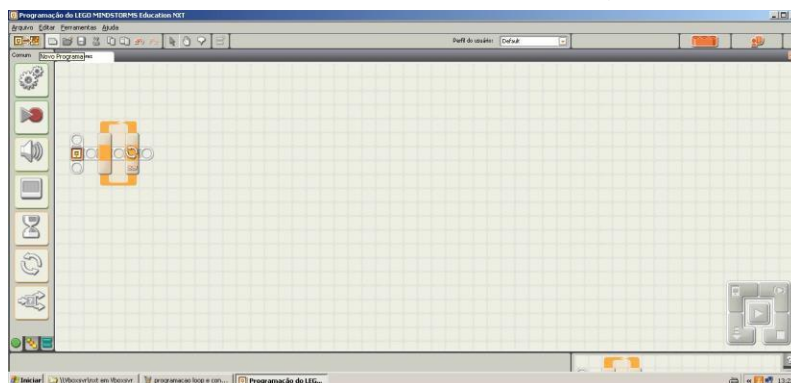


Figura 31: Terceiro passo da programação: inserir o bloco “loop”.



Figura 32: Imagem do Bloco condição.

Quarto passo

Como já verificamos na Atividade 9, para que o motor girasse apenas a partir de um toque no botão, teve que ser utilizada uma condição. De maneira análoga, para que a prensa hidráulica suba e desça apenas a partir de um toque no botão, terá que ser utilizada uma condição. Essa condição deve estar dentro do “loop” já inserido no programa. Na Figura 32 está indicado o bloco condição. Quando deslocarmos com o mouse o bloco condição para dentro do bloco do “loop”, aparecerá automaticamente o botão toque, como indicado na Figura 33. Ao clicar com o botão esquerdo do mouse sobre a imagem do botão de toque, aparecerão várias propriedades (controle, sensor e porta) na parte de baixo da tela, como indicado na Figura 34.

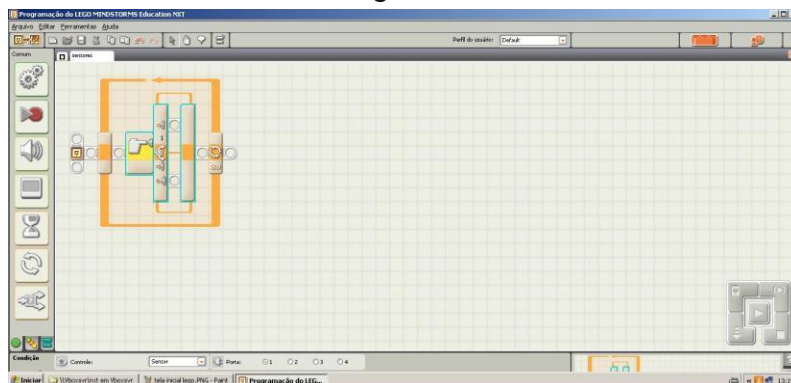


Figura 33: Após o bloco condição ter sido deslocado para dentro do bloco “loop”, aparecerá automaticamente o botão de toque, destacado acima por uma barra de cor amarela.



Figura 34: As propriedades do bloco de condição.

As propriedades do bloco condição deveram estar setadas como mostradas acima:

Controle → Sensor;

Sensor → Toque;

Porta → 1;

Ação → Pressionar.

Quinto passo

Em um bloco de condição, vamos preparar ações que devem ser executadas quando o teste lógico for verdadeiro, e qual ação deverá ser executada quando for falso. Na Figura 35, observamos que, quando o teste lógico for verdadeiro, serão executados os comandos que estiverem no quadrado indicado pela cor vermelha. Consequentemente, se o resultado do teste lógico for falso, serão executados os comandos que estiverem no

quadrado indicado pela cor azul.



Figura 35: Detalhe do bloco condição. O quadrado vermelho indica os comandos que serão executados, se o resultado do teste lógico for verdadeiro, e o quadrado azul indica os comandos que serão executados quando o teste lógico for falso.

Agora, vamos entender como acontece a tomada de decisão. Em primeiro lugar, devemos colocar dois blocos do tipo mover, um no quadrado indicado pela cor vermelha e o outro no quadrado indicado pela cor azul, como indicado na Figura 36.

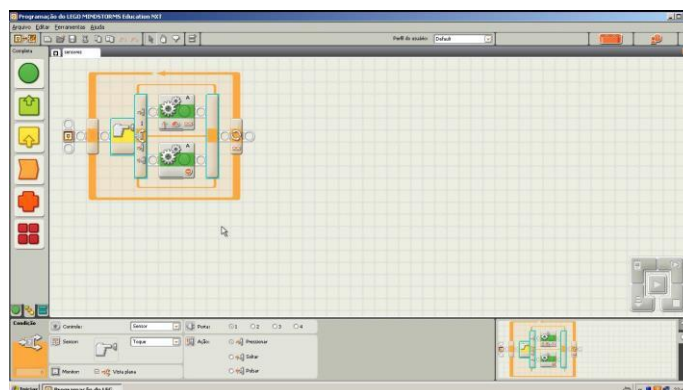


Figura 36: Blocos mover inseridos dentro do bloco condição.

O bloco mover da condição verdadeira deve ter as propriedades indicadas na Figura 37 abaixo.

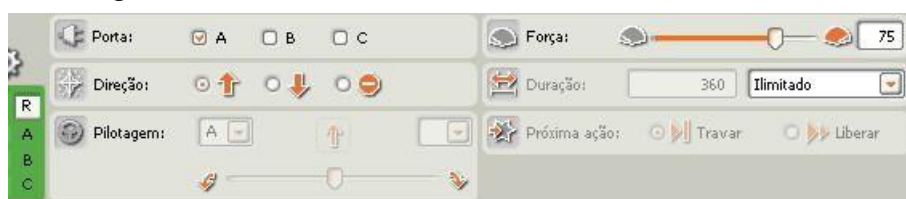


Figura 37: Propriedades que devem ser configuradas no bloco mover quando o resultado do teste lógico for verdadeiro.

O bloco mover da condição falsa deve conter as propriedades mostradas na Figura 38.



Figura 38: Propriedades que devem ser configuradas no bloco mover quando o resultado do teste lógico for falso.

Observação

Após você terminar todas as etapas da Atividade 10, se você apertar o botão de toque já instalado e programado, o motor tem que girar; se você despertar o botão de toque, o motor tem que parar de girar imediatamente.

Atividade 11 - Desafio com a tela interativa



No início desse item, 4) Códigos para programar robôs e funcionamento de sensores, foi proposto criar um programa que utiliza dados de sensores para proteger uma pessoa que estivesse usando uma prensa hidráulica. Realizamos uma programação que permite o acionamento do motor através do uso de um botão de toque.

Como devemos escrever a programação de maneira que o motor apenas gire quando dois botões de toque forem pressionados, simultaneamente?

Sem usar a tela interativa, mostre no quadro as etapas necessárias para que o motor do Kit Lego seja acionado através de dois botões de toque.

Usando a tela interativa, apresente novamente essas etapas.

De que maneira você mais gostou de resolver o desafio? Sem a tela interativa ou com a tela interativa? Justifique a sua resposta. Descreva quais as habilidades que você teve que utilizar para resolver o desafio, sem a tela interativa e com a tela interativa.

Atividades com robô que se desvia de obstáculos



Figura 39: Etapa regional da OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica), realizada em Curitiba no dia 25/07/2015. <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/duelos-entre-robos-acontecem-no-1-salao-de-robotica-neste-sabado-25-30lb8ey0l2r9ttazqfix6blub>

Já pensou em criar seu próprio robô?

5) Atividades com robô que se desvia de obstáculos

Imagine que você é um engenheiro e atua em uma metalúrgica. Você quer utilizar algum tipo de prensa hidráulica, na qual um operador deve inserir uma folha de alumínio retangular e comprida. Como você sabe que há uma grande possibilidade do operador esquecer a sua mão embaixo da prensa, correndo o risco de sofrer um grave acidente, você resolve propor um sistema de proteção para o operador da prensa hidráulica. Para mostrar como você construiu esse sistema de proteção, pode-se utilizar o kit da LEGO MINDSTORMS NXT, já mostrado na Figura 18.

Atividade 12 - Desafio com a tela interativa



Já pensou em criar seu próprio robô? Assista ao vídeo abaixo com o título “Como fazer seu primeiro robô”:

[https://www .youtube.com/watch?v=GUVGve4_7Ss](https://www.youtube.com/watch?v=GUVGve4_7Ss)

Após ter assistido ao vídeo, sem usar a tela interativa, explique como o robô “escolhe” para qual lado virará.

Usando a tela interativa, explique novamente como o robô escolhe para qual lado virará.

De que maneira você mais gostou de resolver o desafio? Sem a tela interativa ou com a tela interativa? Justifique a sua resposta. Descreva quais as habilidades que você teve que utilizar para resolver o desafio, sem a tela interativa e com a tela interativa.

Após ter concluído a atividade 12, você aprenderá a seguir como programar um robô que se desvia de obstáculos. Inicialmente, abra um novo arquivo em Menu Arquivo → Novo, e salve o projeto com o nome obstáculos. Insira os blocos no seu projeto obstáculos, como está indicado na Figura 39, e ajuste as propriedades que achar mais adequadas para cada um dos blocos apresentados.

Atividade 14



No início deste item 5) Atividades com robô que se desvia de obstáculos, assistimos a um vídeo que mostra o processo para criar um robô autônomo. Com a ajuda de seus colegas, siga os passos mostrados no vídeo e construam o robô que desvia de obstáculos.

Esta atividade 14 deve ser feita em equipe e os membros da equipe devem “negociar” entre si a melhor maneira de fazer cada etapa.

Sem usar a tela interativa, mostre como o robô “escolhe” o lado para o qual virará.

Usando a tela interativa, apresente novamente essas etapas.

De que maneira você mais gostou de resolver o desafio? Sem a tela interativa ou com a tela interativa? Justifique a sua resposta. Descreva quais as habilidades que você teve que utilizar para resolver o desafio, sem a tela interativa e com a tela interativa.

SÉRIE
PRODUTOS EDUCACIONAIS EM ENSINO DE FÍSICA

VOLUME 1 – Automatização de Experimentos de Física Moderna com o Kit Lego NXT Mindstorms

Wanderley Marcílio Veronez, Luiz Américo Alves Pereira, Gélson Biscaia de Souza

VOLUME 2 – O Arduino na Programação de Experiências em Termodinâmica e em Física Moderna

Marilene Probst Novacoski, Gélson Biscaia de Souza, Luiz Américo Alves Pereira

VOLUME 3 – Do Magnetismo à Lei da Indução Eletromagnética de Faraday

Marlon Labas, Fábio Augusto Meira Cássaro

VOLUME 4 – Estudando Astronomia, Aprendendo Física: Atividades Práticas de Observação do Sol

Ana Caroline Pscheidt, Marcelo Emílio

VOLUME 5 – Simulador Didático de Acomodação do Olho Humano

Gustavo Trierveiler Anselmo, Júlio Flemming Neto, Antônio Sérgio Magalhães de Castro

VOLUME 6 – Ensino dos Conceitos de Movimento e Inércia na Mecânica, a partir de uma Concepção de Ciência que não Utiliza a Lógica Binária

Luiz Alberto Clabonde, Luiz Antônio Bastos Bernardes, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 7 – Uma Proposta de Utilização de Mídias Sociais no Ensino de Física com Ênfase à Dinâmica de Newton

Heterson Luiz De Lara, Alexandre Camilo Junior, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 8 – O Eletromagnetismo e a Física Moderna através de Atividades Experimentais

Ademir Kreпки Henisch, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 9 – Física Nuclear e Sociedade

Tomo I – Caderno do Professor

Tomo II – Caderno do Aluno

Josicarlos Peron, André Vitor Chaves de Andrade

VOLUME 10 – Conceituação e Simulação na Dinâmica do Movimento

Tomo I – Caderno do Professor

Tomo II – Caderno do Aluno

Leandro Antonio dos Santos, Antônio Sérgio Magalhães de Castro

VOLUME 11 – Montagem de um Painel Didático e Atividades Experimentais em Circuitos de Corrente Contínua

Renato Dalzotto, Sérgio da Costa Saab, André Maurício Brinatti

VOLUME 12 – Nas Cordas dos Instrumentos Musicais

Luís Alexandre Rauch, André Maurício Brinatti, Luiz Fernando Pires

VOLUME 13 – O Fóton em Foco: Relações entre Cor, Frequência e Energia de Radiações Eletromagnéticas

Romeu Nunes de Freitas, André Maurício Brinatti, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 14 –

Tomo I - Iniciação em Robótica e Programação com Algumas Aplicações em Física

Tomo II – Tutorial: Tela Interativa com Controle do Nintendo Wii

Hernani Batista da Cruz, Luiz Antônio Bastos Bernardes, Silvio Luiz Rutz da Silva

VOLUME 15 – O Uso do Software Tracker no Ensino de Física dos Movimentos

Edenilson Orkiel, Silvio Luiz Rutz da Silva



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons –
Atribuição -Não Comercial- Compartilha Igual 4.0 Internacional.

Disponível em:

<http://uepg.br/proex/Home/ebook.html>

