

# Bom de Nota

## Teclado musical para reconhecimento de notas aleatórias

André da Silveira Ambrosio - [andre.ambrosio@gmail.com](mailto:andre.ambrosio@gmail.com)

I Jen Fan - [i.j@pucpr.br](mailto:i.j@pucpr.br)

Juliano Bortolozzo Solanho - [shinya\\_dr1@yahoo.com](mailto:shinya_dr1@yahoo.com)

Sérgio Kenzo Wojitani- [wojitani@terra.com.br](mailto:wojitani@terra.com.br)

Site do Projeto na Internet: <http://www.bomdenota.cjb.net/>

### Professores Orientadores:

Profº Gil Marcos Jess - Física - [gljtjessj@terra.com.br](mailto:gljtjessj@terra.com.br)

Profº Afonso Ferreira Miguel - Sistemas Digitais - [afonso.miguel@pucpr.br](mailto:afonso.miguel@pucpr.br)

Profº Edson Pacheco - Técnicas Avançadas de Programação - [pacheco@ppgia.pucpr.br](mailto:pacheco@ppgia.pucpr.br)

Profº James Alexandre Baraniuk - Circuitos Elétricos II - [james.baraniuk@pucpr.br](mailto:james.baraniuk@pucpr.br)



## 1. Abstract

This Project intent to help people who are learning music, it helps to identify musical notes by hearing it. The Game plays a note and the beginner has to play it on the keyboard, by doing this, he learns how to play and to identify musical notes. In this project, we apply

concepts of Digital Systems, Physics, Electric Circuits and Programming.

## 2. Resumo

O projeto "Bom de Nota" foi criado com o objetivo de auxiliar pessoas que estejam iniciando sua vida musical, no sentido de ajudar a aprender a identificar notas musicais através do ouvido. Nele o leigo escutaria uma nota musical e pressionaria a tecla musical correspondente, dessa forma não só aprende a distinguir notas mas também a posição das notas no teclado. Este projeto visa a aplicação de conhecimentos adquiridos e não adquiridos nas disciplinas de Sistema Digitais II, Física IV, Estrutura de Dados e Circuitos Elétricos II.

## 3. Objetivos

O projeto integrado tem como objetivo a elaboração de um projeto acadêmico multidisciplinar, englobando a maior quantidade possível de tópicos apresentados nas disciplinas de Física, Sistemas Digitais, Circuitos Elétricos e Estruturas de Dados, bem como os conteúdos de programas de aprendizado de outros semestres e, eventualmente, tópicos pesquisados individualmente pela equipe. Constitui uma excelente oportunidade para aliar a aplicação de aprendizados com a pesquisa científica, além de oferecer aos alunos a chance de abordar temas idealizados por eles próprios.

## 4. Descrição do projeto

O projeto bom de nota constitui-se de uma interface de comunicação com o usuário (o teclado) que comunica-se com o PC através das interfaces USB e paralela, gerenciado por um programa escrito em Java. O esquema idealizado pela equipe pode ser visualizado através do esquema disponível na seção de anexos.

Para construir o teclado, foi preciso adaptar um teclado musical de brinquedo num circuito de teclado convencional USB. O esquema de envio de dados em um teclado convencional segue uma lógica matricial de linhas e colunas, na qual cada tecla corresponde a uma posição na matriz. A adaptação consistiu em soldar os receptores das teclas musicais em uma respectiva posição na matriz, fazendo com que, ao pressionar uma tecla musical, fosse enviado um sinal correspondente ao caractere da respectiva posição na matriz para um teclado convencional.

Independentemente ao circuito do teclado está o circuito do visor LCD. Utilizamos, para o presente projeto um circuito pronto, já adaptado à interface paralela. Foi preciso apenas, portanto, adaptar a caixa acrílica do teclado para que este comportasse também o visor LCD.

Finalmente, foi escrito um programa em Java que executa toda a lógica do projeto: através das classes de gerenciamento de MIDI, randomização de valores, comunicação paralela e outras classes implementadas pela equipe, todas em Java, foi possível implementar um programa que, a partir de um valor randômico (cujos limites são as notas disponíveis no teclado de brinquedo), emitisse uma nota específica da escala diatônica que deveria ser interpretada pelo usuário. Este, daria seu palpite pressionando a tecla correspondente no brinquedo e o programa, ao receber o sinal (que, como já explicitado

nada mais é do que um caractere de teclado), avalia se o usuário conseguiu adivinhar a nota correta. O programa utiliza também um timer, que limitará o tempo disponível para que o usuário adivinhe a nota.

## 5. Lista de materiais

LCD 16x2;

1 - conector DB25 macho;

1m - cabo flat 16 vias;

teclado musical de brinquedo - Marca Feng YUAN - Modelo Fashion Keyboard

regulador de tensão 5V;

potenciometro 10 k;

4 - pilhas AA;

placa de acrilico 10x5cm;

Equipamento:

alicate de bico;

alicate de corte;

ferro de solda;

arame de solda;

isolante alta fusão;

fita crepe;

Chave philips;

tesoura;

estilete;

micro retífica com mini disco de corte;

## 6. Diagrama elétrico

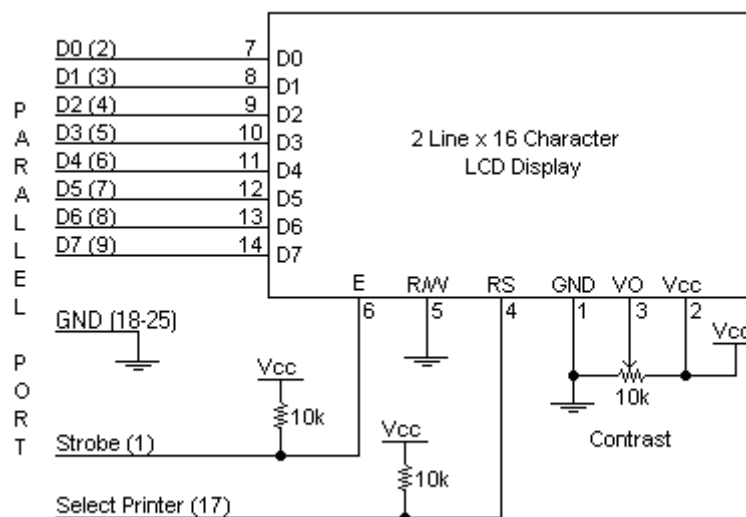
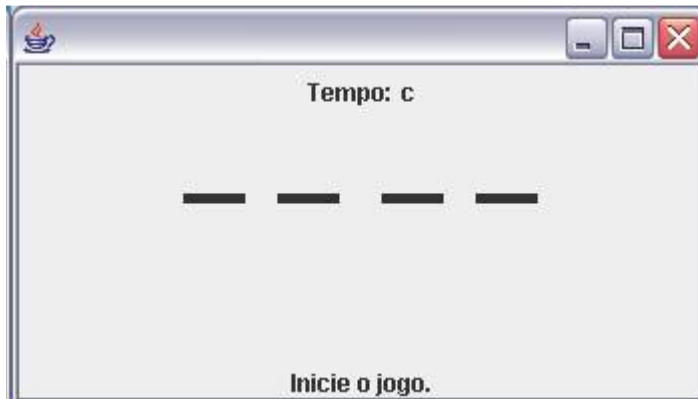


Diagrama Elétrico do Circuito

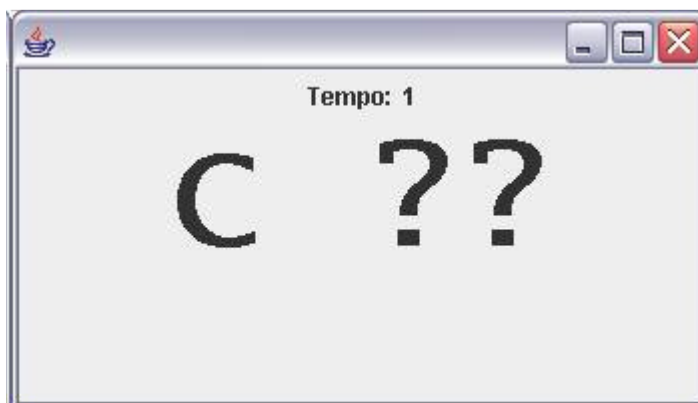
## 7. Software desenvolvido

Algoritmos do jogo e do interfaceamento com o LCD desenvolvidos em Java, fazendo uso de uma biblioteca de código nativo e driver de acesso direto para comunicação paralela em Windows NT/2K/XP."

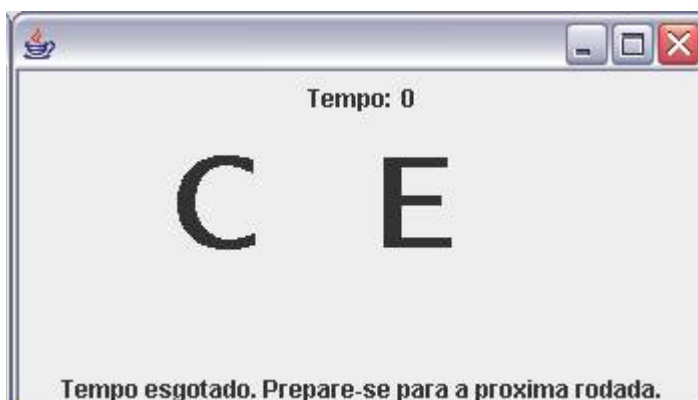
**Capturas de tela do programa:**



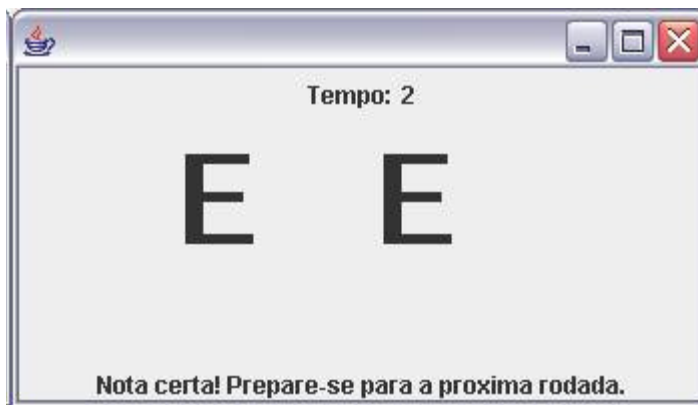
Tela inicial do jogo



Tela após a emissão de nota aleatória



Tela de quando o usuário perde



Tela de quando o usuário ganha.

## 8. Conclusão

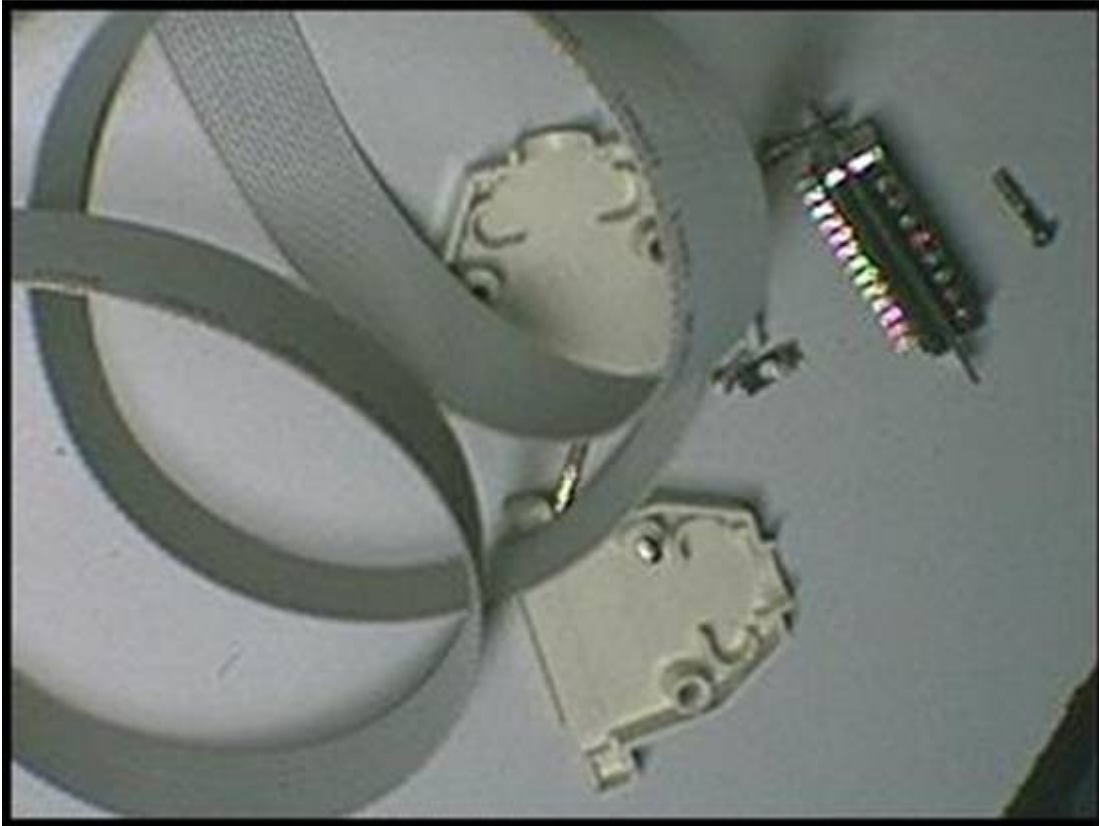
O grupo entende que este foi um projeto bastante simples de ser implementado. A escolha da linguagem Java para programação foi estratégica, pois faz parte do conteúdo do PA de Estruturas de Dados e também porque a API Java possui uma série de classes prontas para execução dos mais variados intentos. Uma pesquisa na Internet nos revelou milhares de formas de se desenvolver o projeto, porém a mais simples e eficaz envolvia o uso das classes Synthesizer e MidiChannel, que contém uma série de implementações específicas para emissão de sinais MIDI, podendo-se, inclusive, escolher o instrumento a ser tocado. O programa implementado, apesar de simples, é bastante versátil. As classes padrão utilizadas foram apenas para a emissão do sinal MIDI. O restante da implementação do código foi feito pela equipe, que se preocupou em criar um código que comporte eventuais modos de jogo para o futuro, sendo que a seleção dos modos de jogo seria feita a partir da combinação de teclas. Tudo o que acontece no jogo pode ser monitorado pelo visor LCD, de forma que, futuramente, poder-se-ia implementar todo o código em um micro-controlador (substituindo Java por C, por exemplo, ou de tantas outras formas), dispensando o uso de um PC e viabilizando a produção comercial de um brinquedo simples, divertido e educativo. Obviamente, por questões de tempo, foi implementado apenas o modo mais simples de jogo, mas a adaptação para futuros modos pode ser feita de forma muito fácil e rápida, pois o código (apesar de ainda não estar comentado), possui grande clareza. O maior desafio foi desenvolver uma forma de enviar strings para o LCD através do mesmo programa em Java, pois a comunicação paralela, já meio em desuso ultimamente, não possui tantas aplicações em Java. Contornado este problema, restou apenas a montagem do circuito, o que, na verdade, foi a primeira tarefa finalizada pela equipe.

## 9. Referências

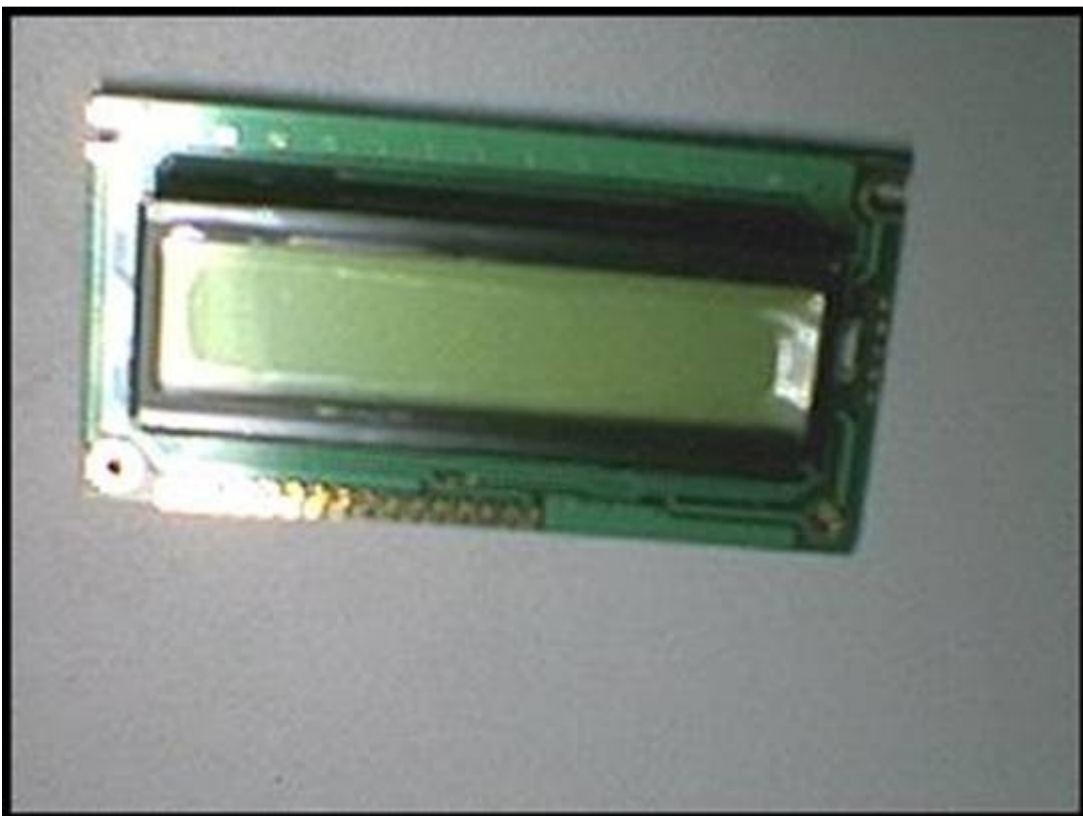
- CaseMod.Br: Tutorial para Montagem de LCD. [Online] Disponível na Internet via [www.casemodbr.com/tutoriais/visualizar.php?id=35](http://www.casemodbr.com/tutoriais/visualizar.php?id=35). Arquivo capturado em 20 de junho de 2005.
- Datasheet Visor LCD. [Online] Disponível na Internet via [www.crystalfontz.com/products/1602a/CFAH1602AYYBJP.PDF](http://www.crystalfontz.com/products/1602a/CFAH1602AYYBJP.PDF). Arquivo capturado em 20 de junho de 2005.
- DEITEL, H. M.; DEITEL, P.J. Java - Como Programar, Bookman, 4a. Edição, 2003.

## 10. Galeria de fotos

Fotos retiradas durante a produção do projeto.



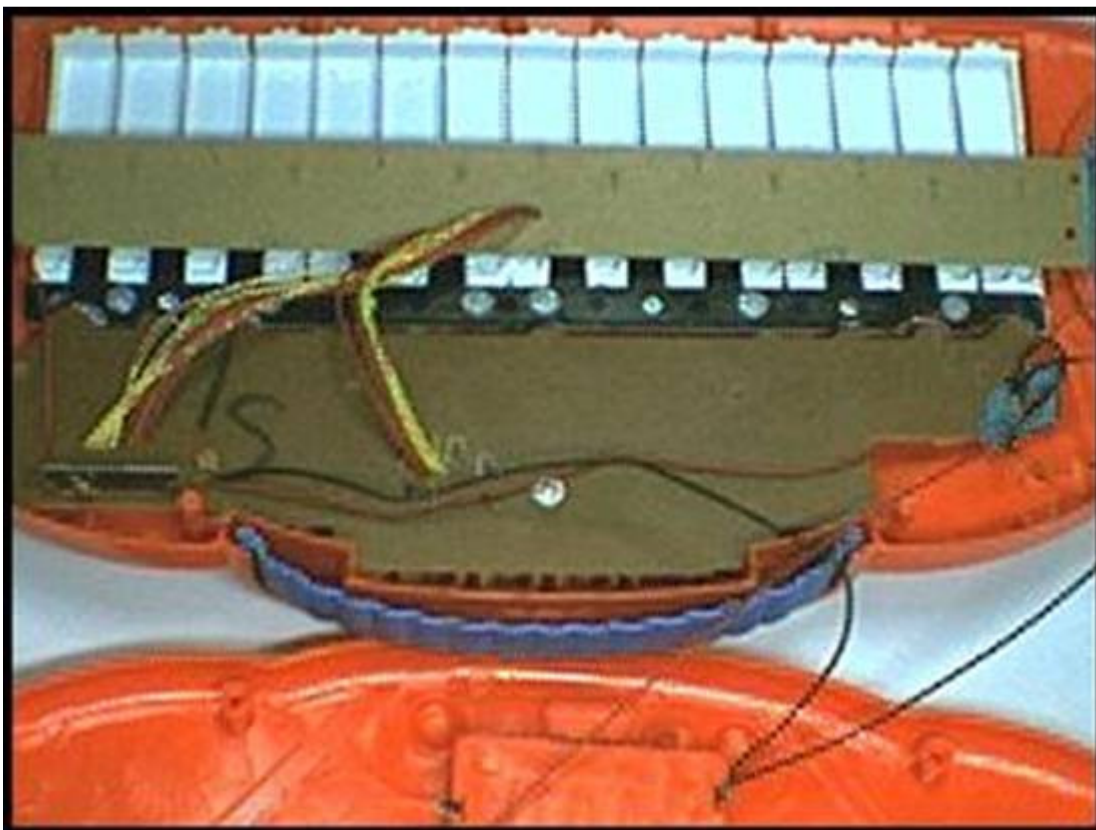
Conector macho, DB25 (LPT1)



Display LCD 16x2



Teclado musical de brinquedo

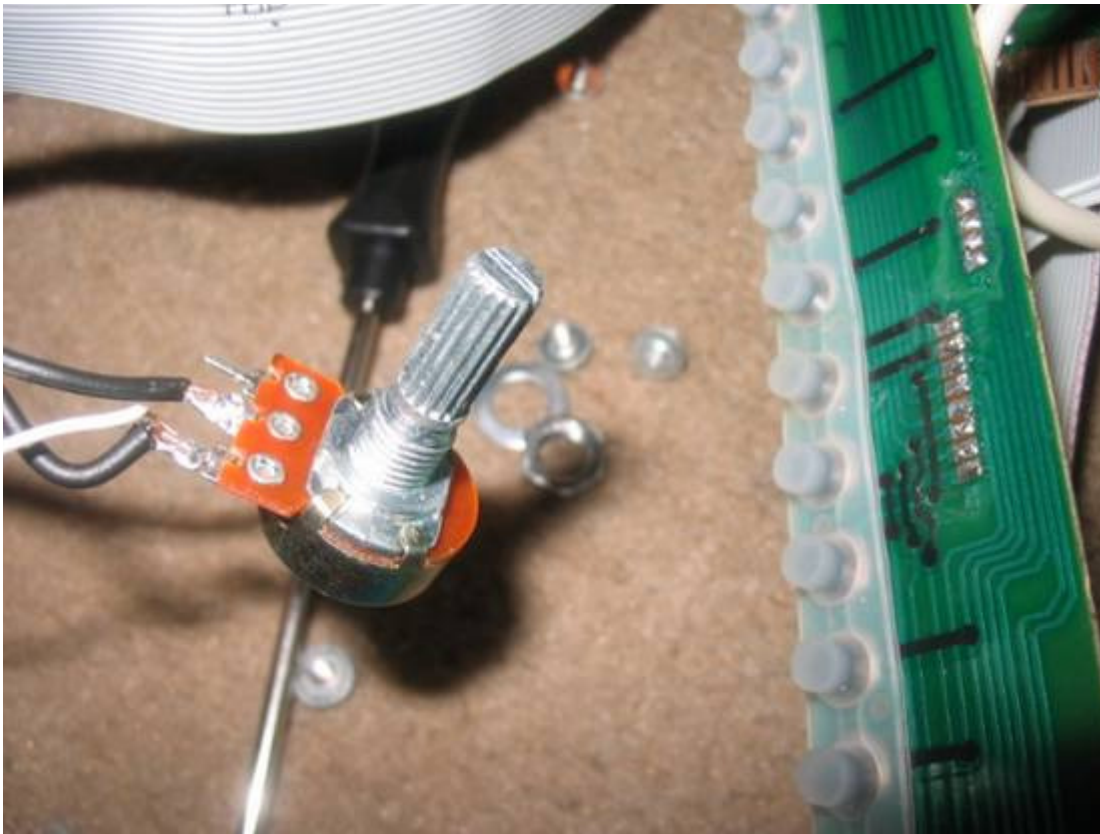


Teclado musical por dentro, recém desmontado

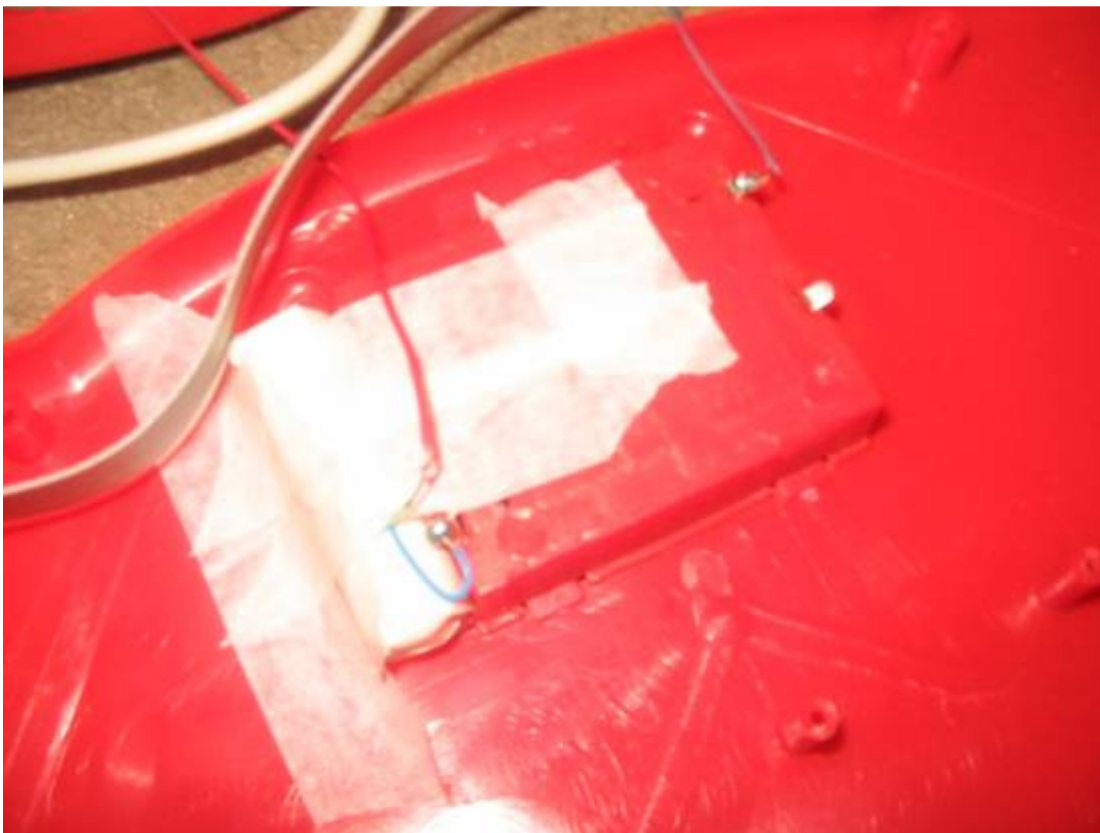


Regulador de tensão 5V, preso ao teclado musical

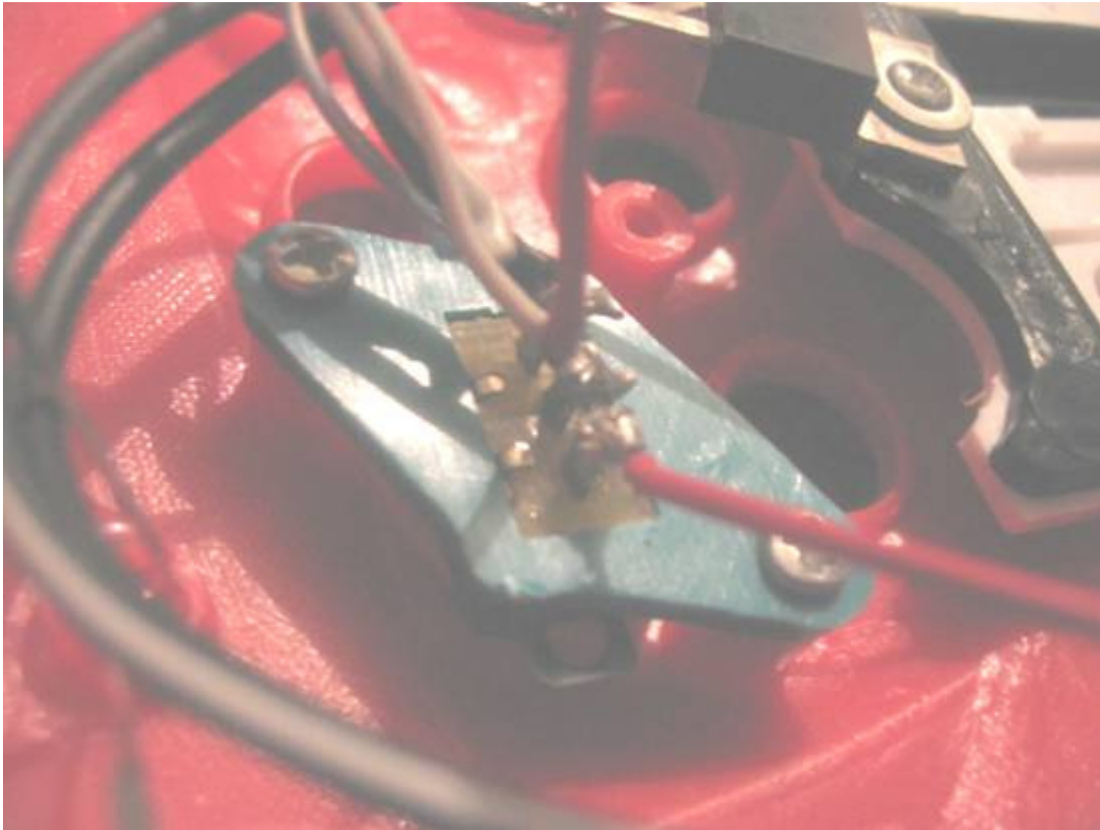




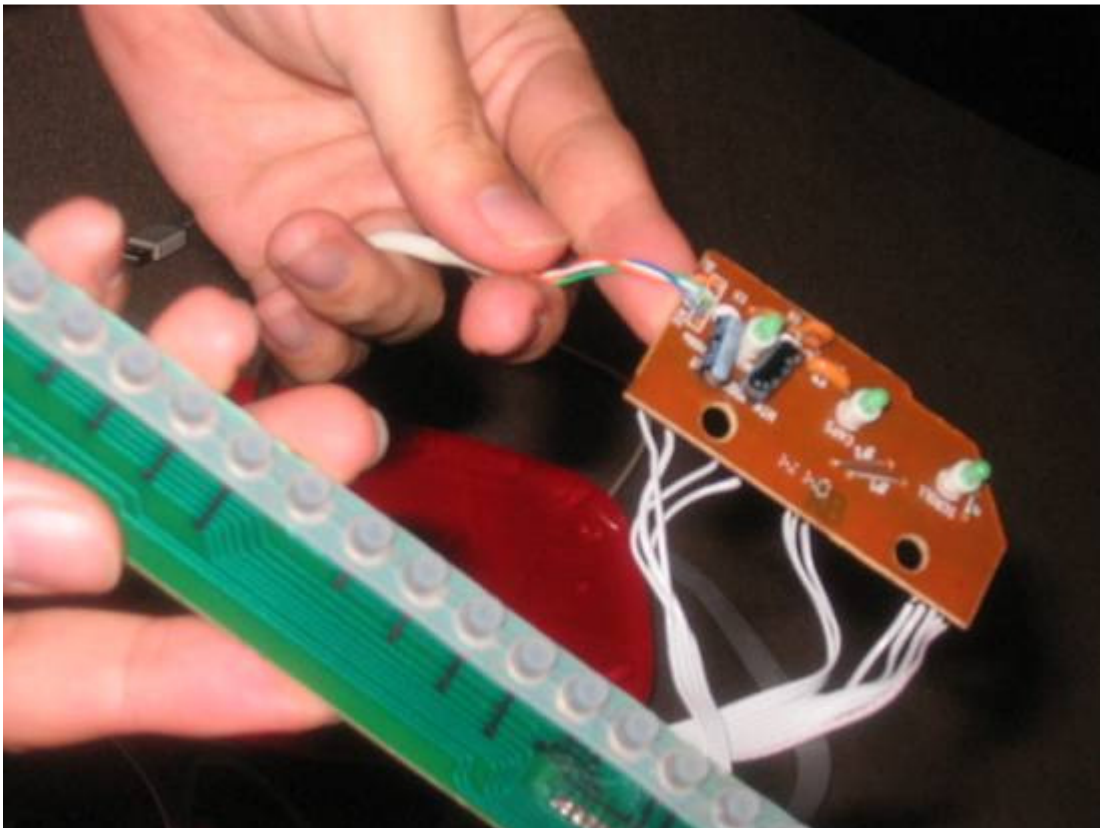
Potenciometro 10 k $\Omega$ , para regular o brilho do LCD



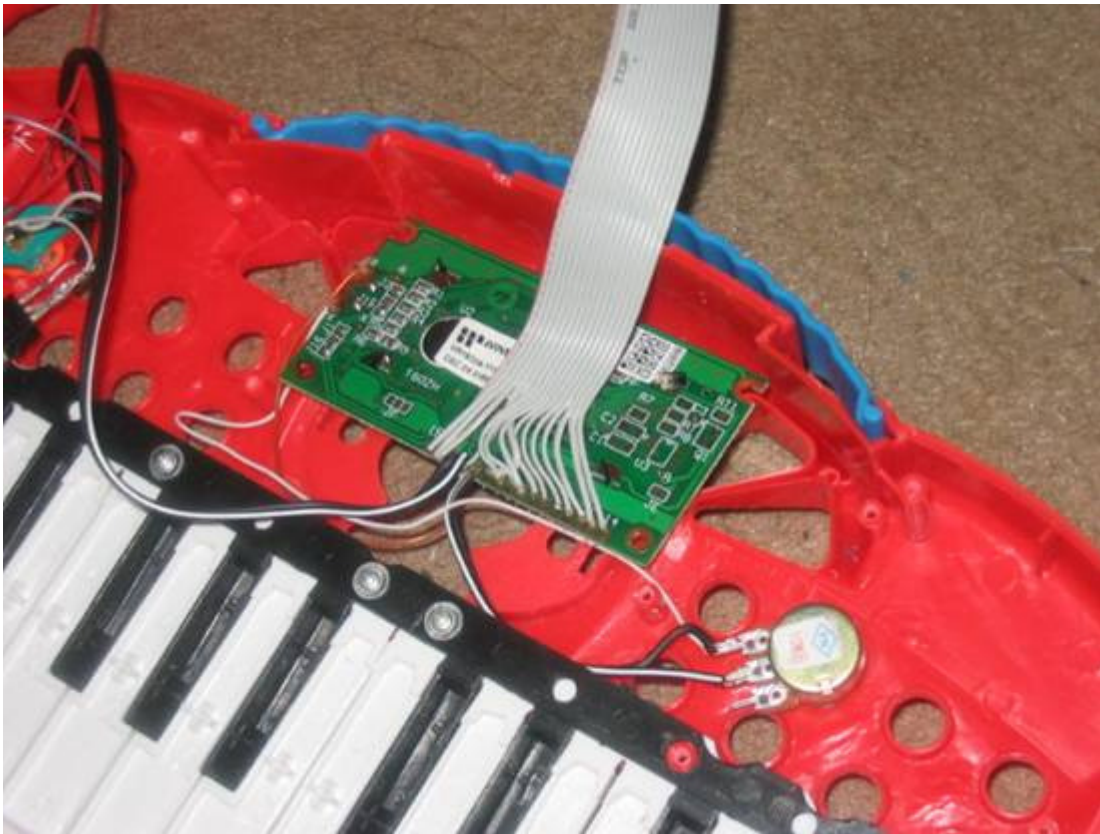
Bateria AA preso por intermedio de fita adesiva, originalmente tem suporte para apenas 3 pilhas no brinquedo, precisávamos de 4 x 1,5V.



Chave On/Off, do próprio brinquedo, reaproveitado p/ o display LCD



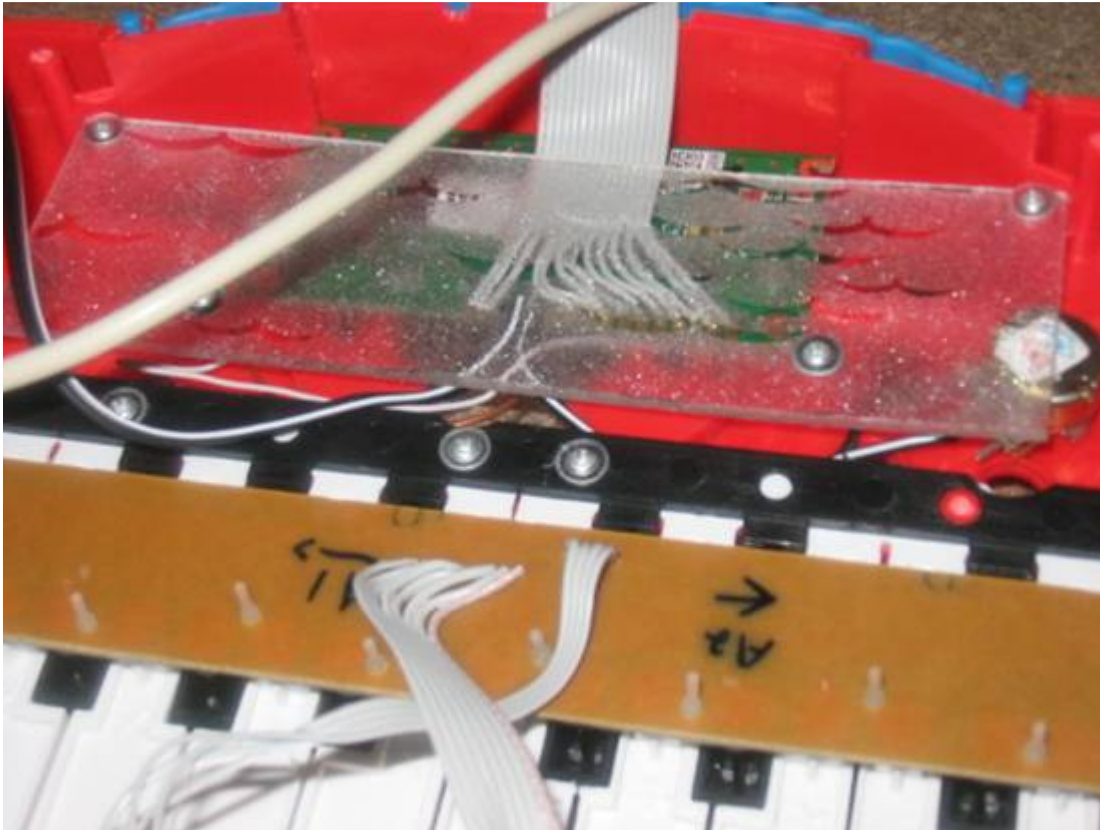
Circuito do teclado musical (maior) e do teclado de computador (menor) soldados entre sí



Display LCD e potenciometro, presos no teclado musical



Conector USB do teclado



Display LCD preso com uma placa acrílica (box de banheiro)



Tudo montado e pronto para testes.

