



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UM PIANO ELETRÔNICO GIGANTE PARA SER TOCADO COM OS PÉS

Gustavo C. Lucca

Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Regional do estado do Rio Grande do Sul

gusc.lucca2@gmail.com

Catherine M. de Freitas

Acadêmica do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Regional do estado do Rio Grande do Sul

catherine.mf@hotmail.com

João Vitor C. da Silva

Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Regional do estado do Rio Grande do Sul

joaovitor753pw@gmail.com

Elisiane P. Paixão

Acadêmica do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Regional do estado do Rio Grande do Sul

elisianep251@gmail.com

Maurício de Campos

Professor Mestre do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Regional do estado do Rio Grande do Sul

campos@unijui.edu.br

Resumo. *O presente trabalho apresenta o projeto e desenvolvimento de um piano de grandes dimensões para ser utilizado como plataforma de jogos e diversão. Projetado com o intuito de estimular o desafio de se produzir um produto final acabado, utilizando os conhecimentos adquiridos em sala de aula. Desta forma, é apresentado o funcionamento básico do sistema e suas principais especificações. Os resultados obtidos até o momento mostram-se satisfatórios por atender os objetivos do trabalho desenvolvido.*

Palavras-chave: *Piano gigante. Jogos educativos. Ensino de engenharia.*

O crescimento econômico e tecnológico observado nos últimos anos, fez surgir uma necessidade por profissionais qualificados, Salerno *et al.* [1]. Por estar ligada à tecnologia, o curso de Engenharia Elétrica possui um vínculo muito estrito com a pesquisa e desenvolvimento de projetos. Desta forma, as disciplinas abordadas, no período de formação, dão suporte para que o profissional desenvolva habilidades que poderão ser aplicadas em benefício da sociedade. No entanto a experiência da criação de um produto, envolve conhecimentos de um conjunto de disciplinas, e só é possível em projetos integradores ou trabalhos de conclusão de curso.

1. INTRODUÇÃO

Pode-se afirmar portanto, que no meio acadêmico é importante aplicar o conhecimento adquirido em projetos que possam instigar a curiosidade de estudantes. Além disso, a construção de objetos de interesse do acadêmico, tal como jogos e sistema eletrônicos, se caracteriza como uma ferramenta de incentivo, para que esses possam interagir mais profissionalmente com os conteúdos específicos da Engenharia Elétrica.

Dessa forma, o desenvolvimento de plataformas de jogos está se tornando um método eficaz para a aprendizagem e pode auxiliar no aprimoramento dos conhecimentos adquiridos durante a graduação em engenharia desenvolvendo a capacidade de resolver problemas concretos, Shiratuddin [2]. A partir destas colocações, esse trabalho objetiva apresentar o projeto e desenvolvimento de um piano gigante para ser tocado com os pés tanto por adultos como por crianças, que visa combinar conhecimentos teóricos com aplicações práticas.

O presente artigo é composto por cinco seções. A segunda seção trata sobre o funcionamento básico do sistema, a metodologia, materiais e *softwares* utilizados. Ao decorrer da terceira seção explica-se sobre a montagem do sistema e os resultados obtidos. A seção quatro aborda as considerações finais e a quinta seção apresenta as referências utilizadas.

2. METODOLOGIA

O piano projetado tem os seguintes parâmetros e definições iniciais: conter duas oitavas, catorze teclas brancas e dez teclas pretas (sustenidos). As teclas devem ter, respectivamente, as seguintes dimensões: 30 centímetros de largura e 90 centímetros de comprimento, e 16 centímetros de largura e 48 centímetros de comprimento, completando os 4,5 metros de comprimento e 0,9 metros de largura total do projeto final.

A estrutura foi desenhada no software *Fusion 360* afim de facilitar a

visualização tridimensional. Foi determinado que as teclas precisariam ceder alguns milímetros para pressionar os botões. O sinal da tecla pressionada deve ser lida por um circuito eletrônico de aquisição de dados, e instantaneamente, ser enviado para o computador, para este emitir o som através de um *driver* específico.

O diagrama do funcionamento básico do projeto está representado da Fig. 1, as teclas são acionadas enviando um sinal para o microcontrolador que converte o sinal de tensão recebido para letras, estas letras são encaminhadas para o computador que emite o som da nota musical correspondente.

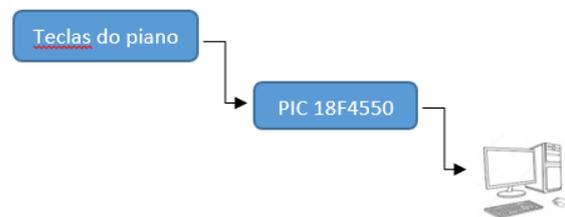


Figura 1 – Diagrama de blocos do projeto

Para fazer a emissão do som de cada nota pressionada, foi projetado um circuito capaz de atuar como um teclado de computador. O circuito envia os dados recebidos pelas teclas para um computador através de um cabo USB, esse cabo além de fazer a comunicação das teclas ainda alimenta o dispositivo.

Para realizar a comunicação entre o piano e o computador foi utilizado o microcontrolador PIC 18F4550. A programação desse microcontrolador foi feita na linguagem C utilizando o compilador *MikroC*.

Quando uma tecla é pressionada, é acionado um botão, que envia nível lógico alto para o PIC. O mesmo verifica qual pino foi acionado e envia a letra correspondente para o computador.

A fim de testar o *hardware* a ser desenvolvido, foi utilizado o *software Proteus*, para realizar a simulação. Após a verificação do funcionamento do sistema, foi

projetado uma placa de circuito impresso no *software EAGLE*.

Foi utilizado para emitir o som, dois programas capazes de reconhecer as letras como notas musicais. O primeiro programa é o *Little Piano*, o qual pode-se tocar o piano livremente. O segundo programa é um jogo chamado *Synthesia*, o qual pode-se escolher uma música e aparece no visor as notas que devem ser tocadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estrutura e as teclas foram confeccionadas de MDF. Esse material foi optado por ser leve, barato e de fácil acesso. A fim de facilitar o transporte do piano, devido as suas grandes dimensões, foi determinado que a estrutura seria dividida em quatro módulos, no qual, dois módulos contém três teclas brancas e dois sustenidos e os outros dois módulos possuem quatro teclas brancas e três sustenidos. A versão completa do piano, projetada no *Fusion 360* está ilustrada na Fig. 2.

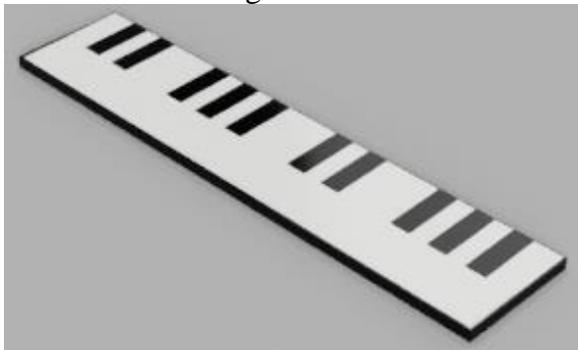


Figura 2 - Desenho tridimensional do piano

Entre a estrutura e as teclas foi posto uma borracha para fazer com que a tecla cedesse um pouco e o botão fosse pressionado. O botão utilizado está apresentado na Fig. 3, o mesmo foi utilizado devido a ser acionado facilmente, além de ter um baixo custo e ser encontrado com abundância no mercado. Além disso percebeu-se a necessidade de utilizar mais de um botão por tecla, devido as grandes dimensões das teclas.



Figura 3 – Botão utilizado

Foi definido a utilização do microcontrolador PIC 18F4550 pois este apresenta uma interface HID, que é utilizada na comunicação USB. Esse PIC tem a vantagem de ter bastantes pinos disponíveis, para assim ser possível ligar cada uma das teclas a um pino diferente.

A fim de testar o protótipo foi projetado uma placa de circuito impresso, Fig. 4, para testar as cinco teclas do primeiro módulo.



Figura 4 – Placa protótipo

A ligação entre os botões e a placa é feita através de cabos P2, além do microcontrolador e das entradas P2 e USB a placa contém outros dispositivos necessários para o funcionamento do sistema, tais como resistores, capacitores e um cristal.

Até o momento obteve-se êxito nos testes realizados. O projeto ainda está em andamento e será exposto durante a TECH DAY 2018 com o intuito de divulgar o curso de Engenharia Elétrica ao público em geral e despertar o interesse de estudantes e demais pessoas pelas tecnologias.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho relata o desenvolvimento de um piano gigante. Este desafio, se estabelece a partir do momento que um estudante é provocado a aplicar conteúdos que até então só se restringiam a teoria e a

compreender a engenharia enquanto construção. Ele exige conhecimentos de lógica, raciocínio, pesquisa e principalmente a aplicação prática, elementos fundamentais para a formação de um engenheiro qualificado. O desafio de compor um trabalho assim, é motivado pelos seguintes aspectos, primeiro o conhecimento a priori do todo, ou seja o estudante sabe completamente como deve ser o resultado antes de iniciar qualquer estudo e ainda, a diversão implícita no projeto uma vez que o encanto, por conta do completo funcionamento do seu projeto é algo concreto desde o primeiro dia de trabalho. Resultados experimentais serão incluídos na versão final do artigo.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Unijuí, Fapergs e ao GAIC pelo apoio financeiro, pela disposição de laboratórios e pela bolsa de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica.

5. REFERÊNCIAS

- [1] M. Salermo, *et al.* “Uma Proposta de Sistematização do Debate Sobre Falta de Engenheiro no Brasil”, Portal CAPES. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- IPEA, 2014.

- [2] M.F. Shiratuddin, “Integrating Computer Game-Based Learning into Construction Education” (2011) ICIM 2011 International Conference on Information Technology and Multimedia Australia.