



PEDALEIRA ELETRÔNICA COM CONVERSÃO ANALÓGICO DIGITAL E PROCESSAMENTO DE SINAL DIGITAL EM TEMPO REAL

Autores: André Barbosa Schenatto, Henri A. Grzegozeski, Levi da Rosa Gomes, Ruan Carlos Dalla Rosa

Orientador e Coorientador: Neilor Avelino Tonin, Marcos André Lucas

INTRODUÇÃO/OBJETIVOS

O projeto visa desenvolver uma pedaleira eletrônica experimental para processar sinais de áudio de instrumentos musicais elétricos. O objetivo é consolidar conhecimentos de Arquitetura de Computadores e Sistemas Digitais, abrangendo a captura, conversão analógico-digital e manipulação do som digitalizado. O sistema busca diferenciar frequências e preparar o sinal para aplicações computacionais diversas.

METODOLOGIA

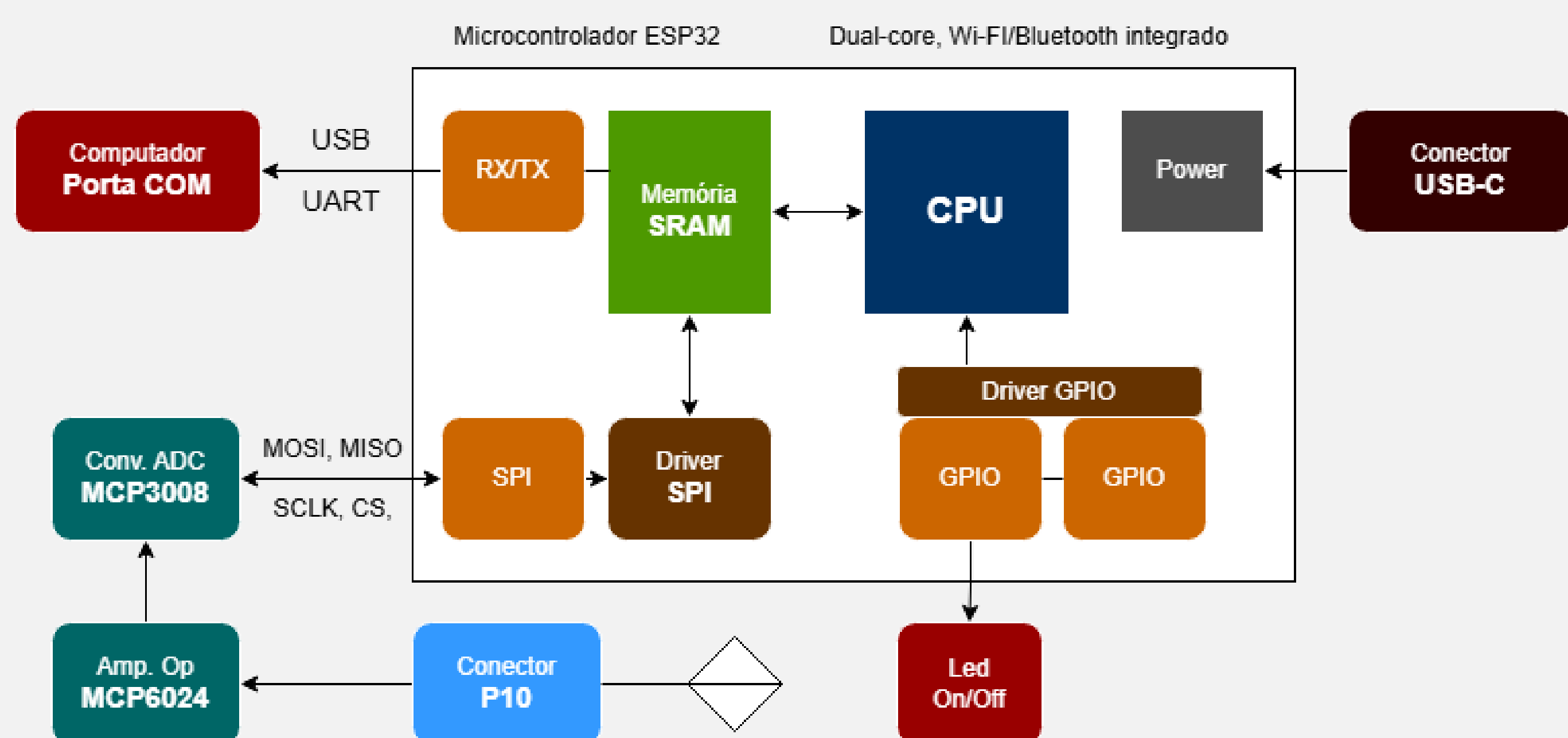
A metodologia envolveu as seguintes etapas:

Amplificação do Sinal: O MCP6024 foi configurado em modo não inversor para amplificar o sinal em 10 vezes, preparando-o para a conversão digital.

Conversão Analógico-Digital: Utilizou-se o MCP3008, que converte o sinal amplificado em um valor digital de 10 bits, transmitido via SPI para a ESP32 programada em C++.

Manipulação do Sinal Digital: Um programa em Python lê as amostras recebidas pela ESP32 via comunicação serial em uma Porta COM e reproduz o áudio em tempo real, utilizando a biblioteca PyAudio.

Figura 1 – Diagrama de Blocos do Sistema de Hardware



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

O diagrama acima ilustra os principais componentes do sistema, incluindo o amplificador operacional, o conversor ADC e a ESP32. Ele apresenta o fluxo da informação desde a captura do sinal analógico até sua transmissão digital, além das conexões de energia e comunicação necessárias para o funcionamento integrado do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados focaram na análise e reprodução digital dos sinais capturados (Figura 2), comprovando a eficiência do sistema em diferenciar as frequências das cordas da guitarra. Além disso, o projeto proporcionou uma análise detalhada do fluxo de dados, desde a captura do sinal analógico até sua reprodução, utilizando componentes discretos, um microcontrolador e o próprio computador. Essa abordagem permitiu explorar de forma prática a integração entre hardware e software, destacando a eficiência dos protocolos de comunicação e a manipulação em tempo real dos dados digitalizados.

Figura 2 – Capturas de Som Obtidas



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

CONCLUSÕES

O projeto cumpriu seus objetivos, integrando hardware e software para a captura e manipulação de sinais digitais. A utilização do protocolo SPI e da comunicação serial entre a ESP32 e o computador reforçou a importância dos conceitos de arquitetura de computadores, enquanto o processo de conversão analógico-digital destacou a aplicação prática dos princípios de sistemas digitais. O resultado final mostrou-se promissor, permitindo futuras expansões e aprimoramentos no processamento e manipulação de áudio.

REFERÊNCIAS

- TOCCI, Ronald; WIDMER, Neal; MOSS, Gregory. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011;
- TANENBAUM, Andrew. Organização Estruturada de Computadores. 5 ed. São Paulo: Pearson, 2007;