

ESCOLA PARK

EduSound: dispositivo para monitoramento de ruídos em sala de aula

**Lauro de Freitas, Bahia
2025**



João Mattos Cruz
Hugo Alberto da Fonseca Neto
Thiago Mota Cruz

Wagner Pereira Silva
Icaro Andrade Santos

EduSound: dispositivo para o monitoramento de ruídos em sala de aula

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.
Orientação do Prof. Wagner Pereira
e coorientação de Ícaro Andrade.

Lauro de Freitas, Bahia
2025



RESUMO

Para que o processo de aprendizado seja efetivo, diversos fatores devem ser considerados, entre eles a capacidade de os alunos manterem a atenção sem se distrair com ruídos em sala de aula. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o nível aceitável de ruído nesse ambiente varia entre 40 e 50 decibéis (dB). Contudo, esses valores muitas vezes são ultrapassados durante as aulas. A pesquisa teve como objetivo identificar os principais ruídos em sala de aula e propor alternativas para lidar com essa problemática. A coleta iniciou-se com levantamento bibliográfico e, em seguida, foram aplicados dois questionários: um para professores e outro para estudantes do Ensino Fundamental de uma escola privada em Lauro de Freitas (BA). Os questionários buscaram levantar informações sobre dinâmicas escolares relacionadas a ruídos que interferem no andamento das aulas. Por fim, foi proposto o desenvolvimento de um dispositivo capaz de captar os níveis de decibéis e sinalizar, através de sensores luminosos, quando o limite aceitável for ultrapassado. Após a coleta em diferentes turmas, os dados foram organizados e analisados, relacionando a percepção de alunos e professores com os valores medidos. De acordo com as medições (com três decibelímetros) e as respostas, constatou-se que os ruídos comprometem o rendimento de alunos e professores. Os decibéis se elevavam com maior frequência após o intervalo e próximo à saída. Essa situação, em que o ruído ultrapassa os valores recomendados, é preocupante, pois compromete o raciocínio dos professores, dispersa a atenção dos alunos e prejudica o desenvolvimento cognitivo. Além disso, a média na maioria das salas permaneceu entre 65 e 75 dB, chegando a 100 dB em seu pico. Evidencia-se, assim, a necessidade de ações que combatam essa realidade comum nas escolas. E que o dispositivo EduSound, em fase final de desenvolvimento, pode representar uma alternativa eficaz para lidarmos com o excesso de ruído escolar.

Palavras-chave: Aprendizagem, decibéis e dispositivos



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS	9
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
REFERÊNCIAS	12

1 INTRODUÇÃO

O processo de aprendizado é um conjunto de etapas interligadas que envolvem atenção, concentração, compreensão e retenção do conteúdo ensinado. Para que esse processo ocorra de maneira completa e eficiente, é essencial que o ambiente escolar proporcione condições adequadas de conforto e silêncio, permitindo que os alunos mantenham o foco nas atividades propostas. No entanto, um dos fatores que frequentemente interfere na qualidade das aulas é o ruído excessivo dentro da sala, que pode ser gerado pela conversa entre os próprios estudantes, movimentação de cadeiras, sons externos ou até mesmo equipamentos eletrônicos.

Nosso projeto consiste na criação de um dispositivo eletrônico capaz de medir o nível de ruído em decibéis dentro da sala de aula e, de forma automática, sinalizar quando o som ultrapassa o limite considerado adequado. O sistema é composto por um sensor de som (como o MAX 4466), conectado a um microcontrolador (como o Arduino Uno), que realiza a leitura dos valores sonoros. Quando o barulho excede o valor programado, o Arduino aciona uma lâmpada de LED para alertar os alunos e o professor de que o nível de ruído está acima do aceitável.

Além de seu funcionamento simples e de baixo custo, o dispositivo tem grande valor pedagógico, pois estimula a autorregulação coletiva. Ao perceberem a luz acesa, os alunos tendem a diminuir o volume de suas conversas, restabelecendo um ambiente de tranquilidade. Essa ferramenta tecnológica não apenas melhora a concentração e o rendimento escolar, mas também promove a consciência sobre o impacto do comportamento sonoro nas atividades de aprendizado.

Com o uso desse projeto, é possível tornar as aulas mais agradáveis, reduzir distrações e incentivar atitudes mais responsáveis dentro da escola. Assim, o dispositivo contribui para o desenvolvimento de um ambiente educacional mais saudável, harmonioso e eficiente, fortalecendo o processo de ensino e aprendizagem tanto para alunos quanto para professores.

2 JUSTIFICATIVA

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o limite aceitável de ruído em uma sala de aula deve variar entre 40 e 50 decibéis (dB). Esse nível é considerado ideal para que os alunos consigam manter a concentração e para que os professores possam se comunicar de forma clara, sem esforço excessivo. No entanto, quando esse limite é ultrapassado, o ambiente se torna desconfortável, prejudicando a atenção, a compreensão dos conteúdos e o rendimento escolar.

Com base nessa informação, realizamos uma pesquisa em uma escola particular de Lauro de Freitas – BA e constatamos que algumas salas ultrapassam frequentemente o limite de ruído indicado pela ABNT. Em certos períodos, o som chega a níveis que dificultam a escuta das explicações e causam distração entre os alunos. Além disso, o barulho constante faz com que os professores precisem elevar o tom de voz, o que pode gerar cansaço e prejudicar a saúde vocal.

Diante dessa situação, surgiu a necessidade de desenvolver um projeto que auxiliasse na conscientização e no controle do ruído em sala de aula. Assim, criamos um dispositivo capaz de medir o nível de som em tempo real e emitir um alerta luminoso por meio de uma lâmpada de LED sempre que o barulho ultrapassar o limite aceitável.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver um dispositivo eletrônico inovador como alternativa prática e acessível para monitorar e controlar os níveis de ruído em sala de aula, emitindo alertas visuais quando o som ultrapassar o limite adequado, com o intuito de promover a conscientização dos alunos e professores sobre a importância do silêncio e, assim, contribuir para a melhoria da concentração, da comunicação e do processo de ensino-aprendizagem.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar os principais tipos de ruídos presentes no ambiente escolar, analisando suas possíveis fontes, frequência de ocorrência e os impactos que esses sons provocam na concentração, na atenção e no desempenho de alunos e professores durante as aulas.
- Mensurar com precisão os níveis de decibéis em diferentes momentos das aulas, utilizando instrumentos adequados de medição, e comparar os resultados obtidos com os limites de ruído recomendados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a fim de avaliar se o ambiente está dentro dos padrões aceitáveis.
- Relacionar a percepção subjetiva de professores e estudantes sobre o incômodo causado pelo barulho em sala de aula com os valores efetivamente medidos, verificando se há correspondência entre a sensação de desconforto e os dados técnicos coletados.
- Desenvolver um dispositivo eletrônico funcional capaz de captar, em tempo real, os níveis de ruído no ambiente escolar e emitir um alerta visual por meio de uma lâmpada de LED sempre que o som ultrapassar o limite considerado aceitável, contribuindo para a conscientização e o controle do barulho em sala de aula.

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida inicialmente por meio da aplicação de questionários elaborados especificamente para este estudo, direcionados a alunos e professores do Ensino Fundamental – Anos Finais. O objetivo dessa etapa foi compreender a percepção dos participantes sobre os níveis de ruído existentes nas salas de aula e identificar de que forma esses sons interferem na concentração, na comunicação e no processo de ensino-aprendizagem. As perguntas abordaram aspectos como a frequência do barulho, as principais fontes sonoras e o grau de incômodo percebido durante as aulas.

Em seguida, foram realizadas medições diretas dos níveis de ruído em diferentes horários e situações dentro das salas de aula de uma escola particular localizada em Lauro de Freitas – BA. Para isso, utilizou-se um medidor de decibéis (dB), registrando os valores observados e comparando-os aos limites de conforto acústico estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que variam entre 40 e 50 dB. Essa etapa teve como finalidade verificar se o ambiente escolar permanecia dentro dos padrões aceitáveis ou se apresentava níveis de ruído acima do recomendado.

Após a coleta e o registro dos dados, todas as informações foram organizadas e analisadas com o intuito de estabelecer uma relação entre os resultados obtidos nas medições e as percepções relatadas pelos alunos e professores. Essa análise permitiu compreender de maneira mais precisa o impacto do ruído sobre o aprendizado e identificar os momentos e locais com maior incidência sonora.

Com base nesses resultados, foi projetado e desenvolvido um dispositivo eletrônico capaz de monitorar em tempo real o nível de ruído nas salas de aula. O sistema foi construído utilizando um sensor de som conectado a um microcontrolador (Arduino), programado para acionar uma lâmpada de LED sempre que o som ultrapassasse o limite considerado prejudicial. Dessa forma, o dispositivo emite um alerta visual simples e eficaz, permitindo que os próprios alunos percebam o excesso de barulho e ajustem seu comportamento de forma consciente.

Esse processo de desenvolvimento tecnológico teve como finalidade incentivar a autorregulação e a conscientização sobre o impacto do ruído no ambiente escolar, promovendo um espaço mais adequado ao aprendizado e à convivência. Assim, a metodologia utilizada combinou pesquisa empírica, análise de dados e aplicação prática da tecnologia, resultando em um projeto de caráter educativo e inovador.

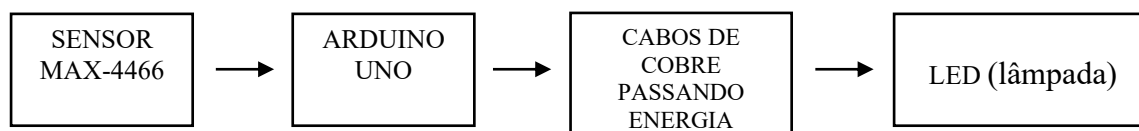
5 RESULTADOS OBTIDOS

Após a aplicação dos questionários, observou-se que a maioria dos alunos e professores reconhecem o excesso de ruído como um fator que dificulta o aprendizado e a concentração. Muitos relataram que, em momentos de maior barulho, há necessidade de repetir explicações, o que torna as aulas mais cansativas e reduz o aproveitamento do tempo destinado ao conteúdo. Alguns professores também destacaram que precisam elevar o tom de voz com frequência, o que causa desconforto e desgaste vocal ao longo do dia.

Durante as medições realizadas nas salas de aula do Ensino Fundamental – Anos Finais, foi possível identificar níveis de ruído variando entre 55 e 100 decibéis (dB) em horários de maior movimentação, ultrapassando significativamente o limite recomendado pela ABNT, que é de 40 a 50 dB. Em momentos de silêncio e explicação, os valores se aproximavam dos limites aceitáveis, mas durante atividades em grupo e transições entre aulas, os índices aumentavam de forma expressiva. Esses dados confirmam a percepção dos participantes e comprovam a necessidade de controle sonoro dentro do ambiente escolar.

Com base nos resultados obtidos, está em desenvolvimento o dispositivo, composto por um sensor de som MAX 4466, um microcontrolador Arduino Uno e uma lâmpada de LED (Figura 1). O equipamento mostrou-se eficiente na detecção e sinalização dos níveis de ruído, acendendo a luz quando o som ultrapassava o limite pré-programado. Durante os testes, os alunos demonstraram curiosidade e passaram a diminuir o tom de voz espontaneamente sempre que a luz era acionada, indicando que o dispositivo cumpriu sua função de alertar e conscientizar sobre o excesso de barulho.

Figura 1 – Estrutura do dispositivo



De modo geral, os resultados demonstram que o projeto tem grande potencial educativo e funcional, sendo capaz de contribuir para a melhoria da concentração, da comunicação e do ambiente escolar.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste projeto permitiu analisar o impacto do ruído no ambiente escolar e testar uma solução tecnológica para monitorá-lo. Desde a concepção inicial, quando identificamos a necessidade de um espaço de aprendizagem mais silencioso, até os testes do dispositivo eletrônico, todos os objetivos traçados foram contemplados.

O objetivo de identificar os principais ruídos foi alcançado por meio de questionários e observações, permitindo mapear fontes de barulho, como conversas, movimentação de cadeiras e atividades coletivas. As medições de decibéis confirmaram que, em horários de maior movimentação, o ruído ultrapassava o limite recomendado pela ABNT (40 a 50 dB), com média entre 65 e 75, chegando a picos de 100 dB, coincidindo com a percepção de alunos e professores sobre a interferência no aprendizado.

O desenvolvimento do dispositivo eletrônico mostrou-se eficaz: o sensor de som acoplado ao Arduino que aciona a lâmpada de LED quando o ruído ultrapassava o limite, incentivando os alunos a reduzirem o volume de voz e promovendo a conscientização sobre o impacto do barulho. Durante a execução, surgiram desafios, como calibrar o sensor e ajustar a sensibilidade do alerta, que foram solucionados com ajustes no código e na posição do equipamento.

De forma geral, o projeto atingiu seus objetivos: comprovou a existência de ruído excessivo, funcionou conforme planejado e contribuiu para melhorar a atenção e a organização do ambiente escolar. Além disso, evidenciou a importância de soluções simples e educativas, mostrando que a tecnologia pode auxiliar significativamente na criação de espaços mais silenciosos, saudáveis e propícios ao aprendizado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10152: Acústica – Níveis de ruído para conforto em edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

FREITAS, A. R. *Introdução ao Arduino: projetos com sensores e atuadores*. 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2016. 200 p.

KUCHER, J.; SILVA, M. Controle de ruído em ambientes escolares: estudo de caso em escolas públicas e particulares. *Revista de Educação e Tecnologia*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 45-60, 2018.

MONTEIRO, L. F.; PEREIRA, R. S. Sensores de som e medição de decibéis com Arduino. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Eletrônica*, Curitiba, 2017. p. 120-130.

MOURA, G. C. de. *Citação de referências e documentos eletrônicos*. Disponível em: <http://www.elogica.com.br/users/gmoura/refere.html>.

SANTOS, C.; ALMEIDA, J. Impacto do ruído no desempenho acadêmico de alunos do Ensino Fundamental. *Revista Científica de Psicologia e Educação*, v. 8, n. 1, p. 15-28, 2019.