



DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DO CONTROLE DE ACESSO PARA LABORATÓRIOS DO IFRN

Pedro Mesmer Aquino KITZINGER¹, Alice Maria Sousa da SILVA², João Moreno VILAS BOAS³, Allyson Amilcar Angelus Freire SOARES⁴

¹Discente do curso técnico em manutenção em informática - IFRN. email: pedro_mesmer@hotmail.com;

²Discente do curso técnico em manutenção e informática - IFRN. email: alicesla14@gmail.com;

³Prof. Dr. Engenharia Mecânica - IFRN. email: joao.vilasboas@ifrn.edu.br;

⁴Prof. Esp. Engenharia Elétrica - IFRN. email: allyson.soares@ifrn.edu.br

1 **RESUMO:** Vivemos em uma sociedade onde somos suscetíveis à situações adversas no
2 cotidiano. A segurança, por exemplo, questão primordial à vida humana e que não deve ser
3 negligenciada, tornou-se alvo de preocupações quanto à proteção de bens materiais nos
4 diversos ambientes de convívio social. A comunidade escolar sustenta esta problemática de
5 maneira intensa, de modo que salas de aula e laboratórios específicos tornam-se locais frágeis
6 e vulneráveis a ataques, devido a um controle ineficiente dessas áreas. Tendo em vista os
7 referidos problemas, desenvolveu-se um projeto que capacita, de forma eficiente, um controle
8 de acesso a tais dependências do IFRN. O projeto decorreu baseado na ideia de um
9 controlador, fixado na entrada de laboratórios, que impede a entrada de usuários não
10 autorizados, viabilizando um anteparo aos dispositivos tecnológicos presentes no espaço. O
11 aparelho foi criado a partir de uma placa Arduino, displays LCD e relés em um único circuito.
12 Com o aplicar da técnica apresentada, o vislumbre de melhorias no cotidiano das pessoas a
13 partir do controle de acesso vem a tornar-se algo real, validando o funcionamento do projeto.
14 **Palavras-chave:** Automação, acesso, controle.

DEVELOPMENT OF AN ACCESS CONTROL SYSTEM FOR IFRN SCIENCE LABS

15
16
17
18
19 **ABSTRACT:** We live in a society where we are susceptible to adverse situations in everyday
20 life. Security, for example, primordial question for human life that shouldn't be neglected,
21 became the target of concerns about the protection of material goods in the various living
22 environments. The school community sustains this intense way, so that specific laboratories
23 and classrooms become fragile and vulnerable to attack sites, due to an inefficient control of
24 these areas. Considering that all of the problems, has developed a project that enables,
25 efficiently, a control of access to such facilities of the IFRN. The project took place based on
26 the idea of a controller that prevents from unauthorized users, enabling a bulkhead to
27 technological devices present in the space. The unit was created from the Arduino board,
28 LCD displays and relays in a single electronic circuit. To apply this method, the glimpse
29 improvements in the daily lives under the access control come to become something real, thus
30 validating the operation of the project.

31 **KEYWORDS:** Automation, access, control.



32 INTRODUÇÃO

33
34 Uma das grandes preocupações da sociedade brasileira na atualidade corresponde à falta
35 de segurança, sobretudo em ambientes que fazem parte de nosso cotidiano. A criminalidade
36 cresce de maneira assustadora, chegando a afetar nossos lares e ambientes de trabalho [1].

37 Paralelo a essa onda de crimes, a economia mundial sofre com instabilidades e ameaças
38 de recessão. Em meio a esta atmosfera econômica, a utilização eficiente dos recursos por
39 parte do estado se torna primordial para manter o equilíbrio das contas da união [2].

40 Nesse contexto, é extremamente importante evitar perdas materiais, seja através de
41 planejamento, para evitar falta de manutenção em equipamentos; através de capacitação dos
42 servidores, para minimizar danos a equipamentos por erros de operação; ou através da
43 intensificação da segurança para coibir crimes como furto de materiais. Materiais esses que
44 podem girar facilmente na casa de milhares de reais.

45 Por isso, no âmbito das empresas públicas a atenção a falta de segurança deve ser
46 redobrada. Todavia, devido à ampla extensão de algumas instituições federais (o IFRN por
47 exemplo) e do baixo contingente, a quantidade de furtos em suas dependências têm
48 aumentado bastante nos últimos anos.

49 No que tange a segurança de patrimônio, a expansão da estrutura física dos *campi* do
50 IFRN, em conjunto com o aumento do fluxo de pessoas no seu interior, têm proporcionado
51 um ambiente bastante desfavorável, levando ao surgimento de furtos de diversos tipos de
52 materiais. Normalmente equipamentos de laboratório, notebooks e objetos de tamanho
53 reduzido, mas de alto valor financeiro, são os maiores alvos destes delitos. Esses fatos, além
54 dos problemas de ordem financeira, podem ocasionar prejuízos incalculáveis a nível de perda
55 de informações, atrasando ou mesmo inviabilizando a conclusão de monografias, dissertações,
56 teses e projetos de pesquisa.

57 Defronte aos expostos, fica a evidenciada a necessidade imperativa do desenvolvimento
58 de um sistema que proporcione uma maior segurança aos ambientes internos do Instituto
59 Federal, mas que possua baixo custo, visto que uma normatização demasiadamente onerosa
60 pode vir a ser um impeditivo e, por conseguinte, inviabilizar sua implantação.

61 Uma das soluções disponíveis para sanar este problema corresponde à implementação
62 de um sistema automatizado de controle rigoroso de acesso as dependências das instituições
63 federais, principalmente no tocante a ambientes mais específicos, tais como laboratórios
64 temáticos. Ambientes esses que têm sido expostos sobremaneira a essas possibilidades.

65 Evitar que pessoas não autorizadas tenham acesso a certos ambientes, como salas que
66 contenham equipamentos ou mesmo arquivos sigilosos é uma necessidade pela qual as
67 pessoas já estão habituadas. Para isso, mecanismos de segurança como chaves, trancas,
68 fechaduras, smartcards e até mesmo biometria têm sido utilizados [3, 4].

69 Segundo Baltzan e Philips (2012), a autenticação é um método utilizado para verificar
70 se a identidade dos usuários são verdadeiras. O processo de autenticação de usuários pode
71 utilizar-se de diversas técnicas e se empregada em mecanismos como login, senha, biometria
72 e RFID [5].



73 Essas técnicas e mecanismos podem ser facilmente implementados por meio de
74 microcontroladores e componentes eletrônicos. Sendo o microcontrolador um componente
75 que integra as partes básicas de um microcomputador, como microprocessador, memórias e
76 portas de entrada e saída [6].

77 Esses dispositivos são usados com frequência em tarefas específicas que não exijam
78 grandes quantidades de dados, como em automação residencial. O Arduino é uma plataforma
79 de computação física de fonte aberta, com base em uma placa simples de entrada/saída,
80 podendo ser utilizado para desenvolver objetos interativos independentes, ou conectado a
81 *softwares* de seu computador [7, 8, 9].

82 A eficácia desta área já está mais que comprovada, e agora já consideramos como
83 necessidade a implantação deste recurso em grandes empresas públicas ou privadas, tendo em
84 vista todo o aspecto relevante que essa tecnologia assume.

85 Desta forma, com o objetivo de melhorar a segurança dos laboratórios dos *campi* do
86 IFRN, este trabalho consiste no desenvolvimento de um controle de acesso, onde cada um dos
87 servidores, previamente cadastrado, só terão acesso a um determinado recinto após informar
88 seus respectivos login e senha. O sistema proposto independente do uso de computadores para
89 o seu funcionamento diário, reduzindo bastante o custo do *hardware* envolvido no projeto.
90 Isso se deu através da implementação de um sistema baseado em um microcontrolador
91 ATMEGA e componentes eletrônicos de baixo custo.

92 93 MATERIAL E MÉTODOS

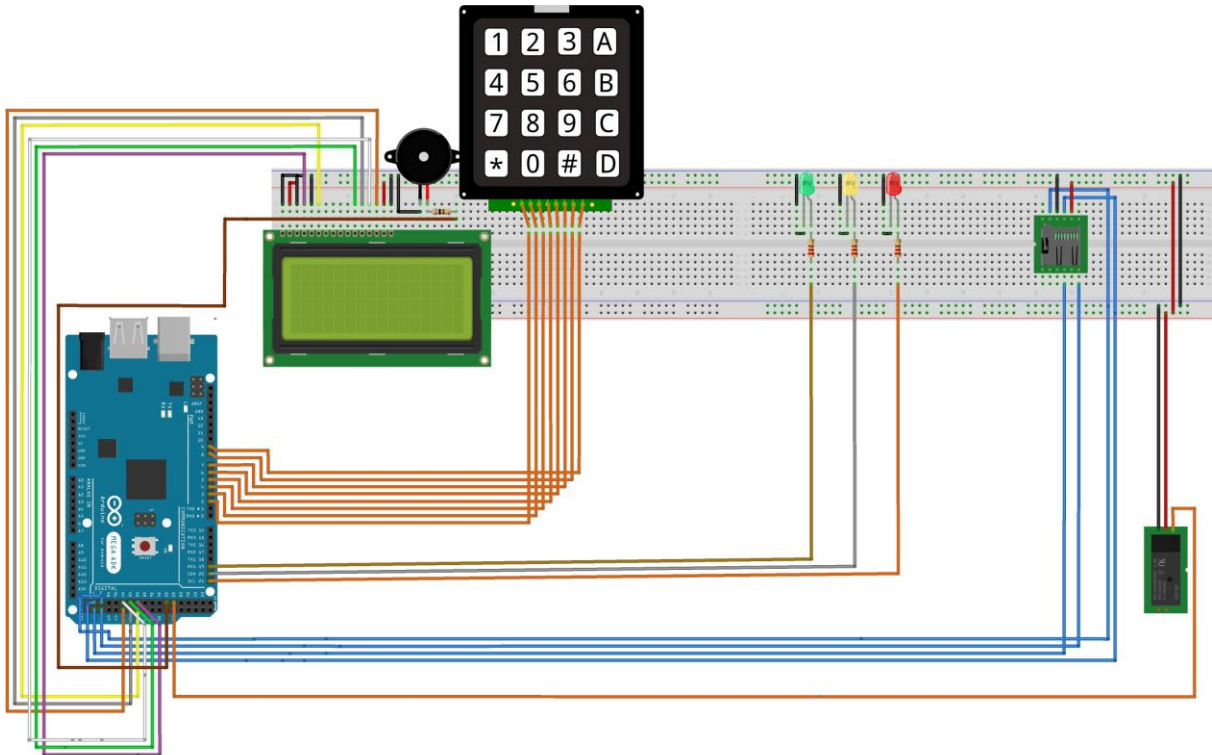
94
95 As placas de prototipagem mais comuns no mercado atual não possuem plataforma
96 alguma de desenvolvimento, e acabam necessitando obrigatoriamente de outros componentes
97 eletrônicos, como resistores e diodos. Todavia, uma das ideias do atual projeto é manter um
98 baixo custo na elaboração do dispositivo, e isso acaba por justificar a rejeição a
99 microcontroladores de alto custo e de difícil manuseio. Visto isso, optou-se pela placa
100 eletrônica de hardware livre Arduino, a qual já conta com uma série de elementos eletrônicos
101 passivos que permitem fácil utilização e comunicação tanto de sensores analógicos quanto
102 digitais [1,9].

103 Inicialmente, estudos sobre as arquiteturas dos microcontroladores das famílias PIC e
104 ATMEGA foram realizados, seguido pelo estudo da linguagem “C”. Este primeiro estágio
105 teve como finalidade gerar a base teórica primordial ao projeto, exaltando as características
106 mais relevantes dos microcontroladores dentro da conjuntura em estudo.

107 Em seguida, iniciou-se a concepção do projeto, listando quantos e quais componentes
108 seriam utilizados para o desenvolvimento do módulo de controle. De modo que, depois de
109 ampla pesquisa, decidiu-se pela utilização de 01 Arduino Mega, 01 teclado alfanumérico 4x4,
110 01 breakout para cartão SD, 01 relé, 01 buzzer, 3 resistores de 220 Ω e 03 leds.

111 Assim, a criação do dispositivo de acesso engloba, em sua constituição física, os
112 módulos relés, o teclado matricial, a placa de prototipagem Arduino, displays de cristal
113 líquido e módulo SD. Tais materiais são dotados de clareza em sua manipulação e
114 qualificados como mercadorias com pequeno valor de aquisição. Dentre os quais aponta-se,

115 com uma expressiva importância, a comunicação entre o módulo SD e o Arduino. A figura a
 116 seguir apresenta um esquema da concepção do projeto elaborado no software Fritizing.
 117



118
 119 **Figura 1.** Protótipo do controle de acesso (IFRN, 2015).

120 O código fonte necessário para cadastrar senhas, usuários no cartão SD, mostrar todas
 121 os caracteres no display LCD, bem como realizar a comutação do relé que aciona a lingueta
 122 da porta, possui, na versão atual, 1062 linhas de comando. Por isso, na Figura 2 a seguir serão
 123 disponibilizado apenas parte do código, compilados utilizando a IDE do Arduino.

```

  Controle_de_acesso_LAICA_2
  void IDs() {
    lcd.clear();
    Serial.println("Digite o ID do grupo");
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Digite o ID do grupo");

    int contador = 0;

    while (contador < 1) {
      char key = keypad.getKey();
      if (key != NO_KEY) {

        digitalWrite(som, HIGH);
        delay(10);
        digitalWrite(som, LOW);

        numID = key;
        numIDint = key - 48;

        delay(1000);
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Senha do professor");
        Serial.println("Digite a senha do professor");
        contador = 0;
        digito = 0;
        while (contador < 4) {
          char key = keypad.getKey();
          if (key != NO_KEY) {

            digitalWrite(som, HIGH);
            delay(10);
            digitalWrite(som, LOW);

            digito += 1;
            lcd.setCursor((digito - 1), 2);
            lcd.print(key);
            Serial.println(key);
          }
        }
      }
    }
  }

```

124
 125 **Figura 2.** Código fonte IDE do projeto do controle de acesso (IFRN, 2015).

126 Também foi importante a escolha do local onde seria implementado o protótipo. Por
127 isso, optou-se por realizar o experimento na porta de acesso ao laboratório de pesquisa, de
128 forma a tornar o processo mais prático, uma vez que o grupo de estudantes e professores
129 envolvidos neste projeto já aplicam suas pesquisas neste local (Figura 3).



130
131

Figura 3. Laboratório escolhido para aplicação do controle de acesso (IFRN, 2015).

132 Posteriormente à elaboração do projeto, do software e da escolha do local, foi realizada
133 a montagem do sistema de controle de acesso. Nesta etapa, o programa e o hardware
134 associado foram desenvolvidos e testados. O processo subdividido em dois estágios em
135 benefício de um melhor progresso. O primeiro deles consistia em testes no protótipo,
136 analisando comandos e verificando o funcionamento antes da implantação. A etapa final se
137 deu com a fixação do utensílio nos acessos de entrada dos laboratórios nos campi do Instituto
138 Federal, na qual constatou-se a eficiência do equipamento proposto.

139
140
141

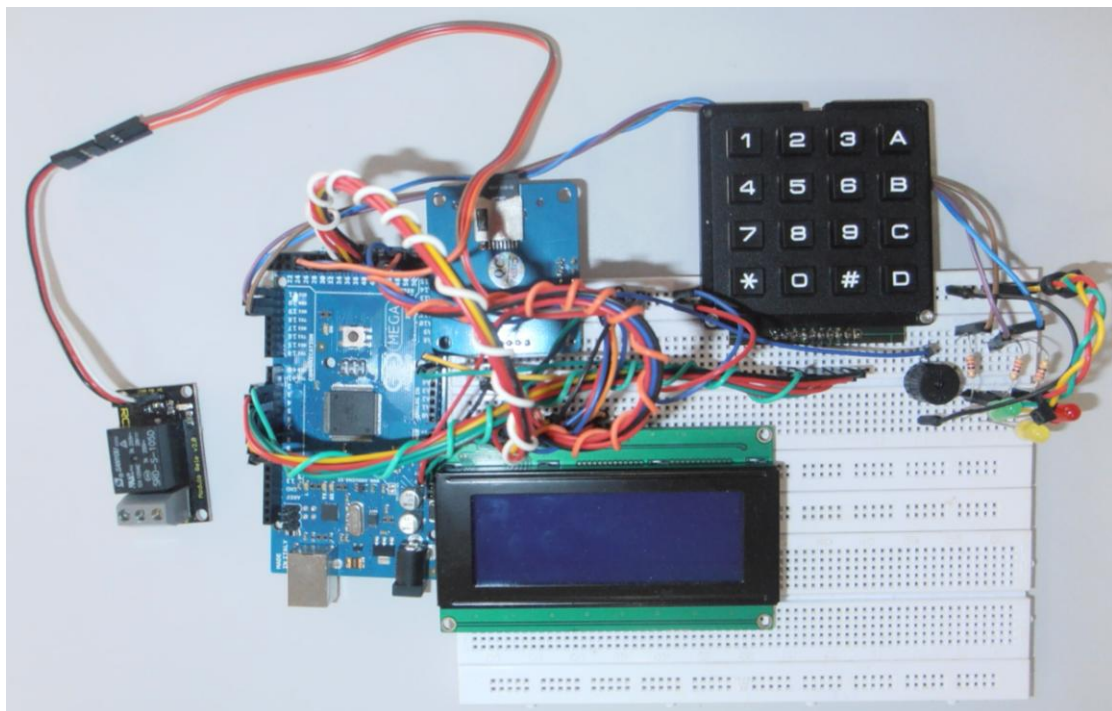
RESULTADOS E DISCUSSÕES

142 Durante todo o desenvolvimento ocorreram debates acerca da melhor forma de
143 desenvolver um controle de acesso sem acometer a praticidade. Pretendia-se incorporar à
144 instituição uma ferramenta com a funcionalidade similar de fechaduras e chaves comuns, mas
145 com o sistema de segurança mais ágil. Tal objetivo foi conquistado, de modo que o
146 dispositivo funciona de maneira acessível e beneficia aos envolvidos.

147 O controle das pessoas vinculados ao laboratório dar-se-á de forma muito mais eficiente
148 e o cadastro de novos usuários não requer esforço demasiado. Além disso, a finalidade de

149 obter baixo custo com o desenvolvimento da ideia também foi alcançada, de modo que a
 150 fixação de tal recurso auxiliar foi feita rapidamente, sem maiores gastos.

151 A figura 4 apresenta uma visão do sistema, ainda montado em uma sobre uma
 152 protoboard, antes da confecção da caixa de proteção e de sua fixação na porta de acesso.



153
 154

Figura 4. Componentes do projeto montados em uma protoboard (IFRN, 2015).

155 Houve ainda uma discussão sobre a colocação ou não de acesso também através de
 156 cartão RFID. Mas, em um primeiro momento, decidiu-se por utilizar apenas o teclado
 157 alfanumérico, simplificando e barateando o projeto.

158 O único inconveniente apresentado até agora foi a interferência gerada por ruídos, no
 159 momento do acionamento do relé, o que acabava por imprimir "lixo" no display de LCD. Isso
 160 foi resolvido através de um circuito eletrônico que separou o Arduino do relé através de
 161 optoacopladores.

162
 163
 164

CONCLUSÕES

165 Após a implantação do trabalho, é notório que o estudo aqui apresentado satisfaz às
 166 expectativas da equipe que o desenvolveu. Em consequência houve uma amenização em
 167 relação à deficiência de segurança no ambiente em que o sistema foi implantado.

168 Lamentavelmente, ainda não é um sistema totalmente seguro, tendo em vista que as
 169 senhas de cada usuário podem ser roubadas e usadas de forma inadequada, o que instiga os
 170 pesquisadores envolvidos a inserir um controle biométrico em um futuro próximo. Porém, a
 171 despeito disso, o aumento na comodidade em tais locais é inegável.



172 Idealizou-se também, a expansão deste projeto, de modo que esse aparato tecnológico
173 não se restrinja apenas ao meio escolar. Por isso, um projeto de extensão se faz necessário.

174 Infelizmente, grande parte dos brasileiros sofre com a imensa vulnerabilidade fornecida
175 por sistemas de segurança. Escritórios, consultórios, restaurantes e até mesmo residências,
176 têm sido alvos de ataques, pois o acesso a tais locais é implantado de forma obsoleta ou falha.

177 Nesse contexto, espera-se que ações como estas, aqui propostas, venham a amenizar
178 essa triste realidade por meio do uso de tecnologias de segurança de baixo custo.

179

180 REFERÊNCIAS

181

182 1. WORTMEYER, C; FREITAS, F. ; CARDOSO, L. Automação residencial: busca de
183 tecnologias visando o conforto, a economia, a praticidade e a segurança do usuário. In:
184 **II SEGet - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**. Rio de Janeiro, 2005.

185 2. PONCHMANN, M. A crise global e a reestruturação dos países. Disponível em:
186 <<http://www.redebrasilatual.com.br/blogs/blog-na-rede/2015>> Acesso em 15/07/15.

187 3. FERREIRA, F. N. F. Segurança da informação. **Ciência Moderna**, Rio de Janeiro,
188 2003.

189 4. CUNHA, E. **Sistema microcontrolado baseado em autenticação remota e**
190 **acionamento por meio de dispositivos móveis**. TCC (Graduação em Ciências da
191 Computação) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí/SC 2013.

192 5. BALTZAN, P.; PHILIPS, A. **Sistema de Informação - Série A**. Bookman, São Paulo,
193 2012.

194 6. GIMENEZ, S. P. **Microcontroladores 8051**. 1ª Ed. São Paulo: Pearson, 2005.

195 7. MAIA, G. M. F. **Acionamento remoto de portões elétricos via celular através de**
196 **microcontrolador**. TCC (Engenharia da Computação) – Centro Universitário de
197 Brasília, Brasília 2012.

198 8. BANZI, M. **Primeiros Passos com o Arduino**. 1ª Ed. Novatec, 2011.

199 9. MCROBERTS, M. **Arduino Básico**. NOVATEC, 2011.

200 10. SOUZA, A. R. et. al A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de
201 física assistidas pelo PC. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, ,p. 1702, São
202 Paulo, 2011.