



DESENVOLVIMENTO DE UMA CATRACA BIOMÉTRICA COM SOFTWARE DE AUTOMAÇÃO DE CONTROLE ESCOLAR

Marcos E. Nepomuceno – marcos.nepomuceno@feb.br

Docente do Curso de Eng. Elétrica do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

Av. Professor Roberto Frade Monte nº 389, Aeroporto.
14783-226 – Barretos - SP

Caren E. Studer – carencaetano@gmail.com

Docente e Assessora Pedagógica do Núcleo de Apoio Pedagógico (NAPe) do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

Av. Professor Roberto Frade Monte nº 389, Aeroporto.
14783-226 – Barretos – SP.

Ana G. M. Santos – gabimeirelles@hotmail.com

Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

Av. Professor Roberto Frade Monte Nº389, Aeroporto.
14783-226 – Barretos – SP.

Bruno B. Neto – mdragoon-x@hotmail.com

Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

Av. Professor Roberto Frade Monte Nº389, Aeroporto.
14783-226 – Barretos – SP.

Gabriel D. Solanich – solanich@live.com

Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

Av. Professor Roberto Frade Monte nº 389, Aeroporto.
14783-226 – Barretos – SP.

Kémily de F. Lago – kemilyfaria.lago@hotmail.com

Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

Av. 55b, nº 350, Residencial Muraishi.
14790-000 – Guaira – SP.

Otávio de S. Barbosa – otaviosouza55@hotmail.com

Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

Av. Professor Roberto Frade Monte nº 389, Aeroporto.
14783-226 – Barretos – SP.

Resumo: O objetivo deste artigo se refere ao relato da construção de uma catraca biométrica e do desenvolvimento de um software para automação de presença de alunos na entrada e

Organização



Promoção





saída do Colégio Técnico da Fundação Educacional de Barretos. A partir de uma catraca mecânica e de computadores obsoletos, previamente existentes no mesmo campus, alunos e professores do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – por meio dos projetos desenvolvidos pelo Centro de Inovação Tecnológica - desenvolveram um sistema eficiente e eficaz de controle de presença dos alunos no recinto escolar, a baixo custo, conforme os objetivos iniciais da fase de planejamento do projeto, pela equipe responsável.

Palavras-chaves: *Catraca biométrica, automação de controle de presença, aprendizagem interdisciplinar, Engenharia elétrica.*

1. INTRODUÇÃO:

A Fundação Educacional de Barretos se constitui como mantenedora de dois setores educacionais complementares: o Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB, com 25 cursos de graduação e o Colégio e Escola Técnica da FEB – CETEC abrangendo o Ensino Básico com o segundo Ciclo do Ensino Fundamental e o Nível Médio atendendo cerca de 400 alunos.

O UNIFEB funciona como um centro de formação profissional, que desde a sua fundação - há mais de 50 anos – privilegia a qualidade acadêmica o que inclui, além dos conhecimentos profissionais propriamente ditos, uma formação humanista tradicional com incentivos à formação prática de seus estudantes, de forma a contemplar as necessidades do mercado regional e nacional no qual se encontra inserido. O seu funcionamento pode ser observado através da leitura do Projeto de Desenvolvimento Institucional (PDI/2014 - Plano de Atendimento às Diretrizes Pedagógicas), no qual se registra o incentivo da instituição quanto à criação e manutenção de iniciativas que contemplem uma formação prática mais abrangente do perfil de egresso institucional.

O Centro Inovação Tecnológica (CIT) se constitui em uma destas iniciativas dentro do UNIFEB, complementar aos demais setores e núcleos institucionais, atendendo mais especificamente aos princípios de articulação teoria-prática e ao desenvolvimento e incorporação de avanços tecnológicos institucionais. Os trabalhos desenvolvidos com os alunos no CIT, pelo seu caráter prático e de inovação, organizam-se em vários projetos e contemplam quatro objetivos específicos, próprios deste setor, tais como:

- 1) *Conteúdos profissionais próprios das disciplinas e do projeto proposto, (...).*
- 2) *Objetivos específicos relativos às práticas científicas, à medida em que se inicia cada projeto com uma revisão bibliográfica da área de estudo e se finaliza com a escrita do respectivo artigo científico a ser adequado e submetido a congressos científicos da área em que se encontra a proposta.*
- 3) *Há ainda os objetivos em que se trabalha o perfil de competência profissional, comumente denominado como “CHA” – competências, habilidades e atitudes profissionais, (...)*
- 4) *Quando for o caso, o resultado do projeto deve ser inserido em processo de depósito de patente, em nome do UNIFEB e daqueles responsáveis pelo desenvolvimento do produto (CIT, 2017).*



Esses objetivos foram elaborados a partir das contribuições de Marconi e Lakatos (2012) em relação ao rigor dos procedimentos científicos; além de Masetto (2007) quanto ao aprimoramento dos processos de ensino-aprendizagem na área de Exatas e por fim, o foco na aprendizagem de competências, habilidades e atitudes profissionais – o famigerado CHA - segundo as contribuições de Moretto (2014).

Este artigo tem como objetivo relatar um destes projetos do Centro de Inovações Tecnológicas (CIT) realizados em 2016-17, pautado em demanda específica do Colégio Técnico acima citado.

2. OBJETIVO:

O Colégio Técnico - CETEC trouxe uma demanda específica ao Centro de Inovações Tecnológicas (CIT) quanto às possibilidades de controle mais eficiente de entrada, permanência e saída de seus 400 alunos sob sua responsabilidade durante o período matutino, letivo de aula. Na atualidade, o controle de acesso vem sendo cada vez mais utilizado para garantir que apenas pessoas autorizadas tenham acesso a certas áreas e informações.

A partir deste desafio, o CIT, juntamente com alunos concluintes do Curso de Engenharia Elétrica do UNIFEB, encaminhou ao CETEC uma solução que atendesse aos requisitos de fácil implementação e de baixo custo.

3. METODOLOGIA

O projeto consiste em um sistema de catracas biométricas, desenvolvido a partir de uma catraca simples, fazendo uso de microcontrolador (μ C) e sensores biométricos. O software que gerencia todo o processo foi desenvolvido pela própria equipe e é ligado em rede para o cadastro e registro de alunos com a secretaria do colégio.

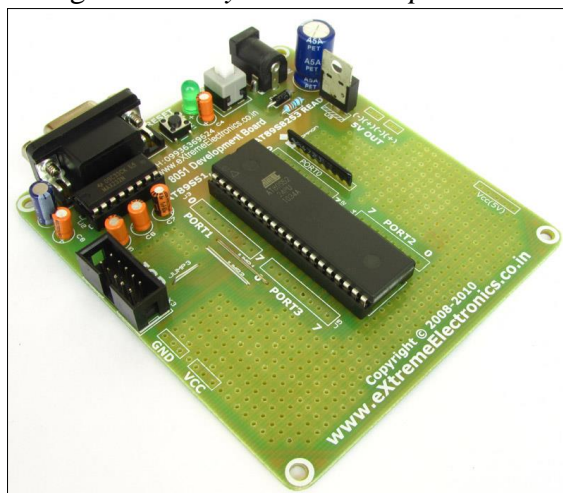
Existem tipos distintos de controle de acesso, que podem ser classificados como físicos ou lógicos. O controle físico pode ser definido como a permissão que uma pessoa tem para acessar certas estruturas de um prédio como escolas, empresas, entre outros. O controle de acesso lógico tem como objetivo assegurar que informações disponíveis em rede, estejam disponíveis apenas para pessoas autorizadas. Exemplos deste tipo de controle são *tokens*, *smart cards* e sistemas do tipo biométrico (MONTIBELER, 2012).

4. DESENVOLVIMENTO

O circuito eletrônico de controle da catraca foi desenvolvido tendo como base um *Easy 8051 Development Kit* (Figura 1), sendo acoplado a este uma interface para o acionamento de um motor redutor para travar e liberar a catraca (ZELENOVSKY & MENDANÇA, 2005).

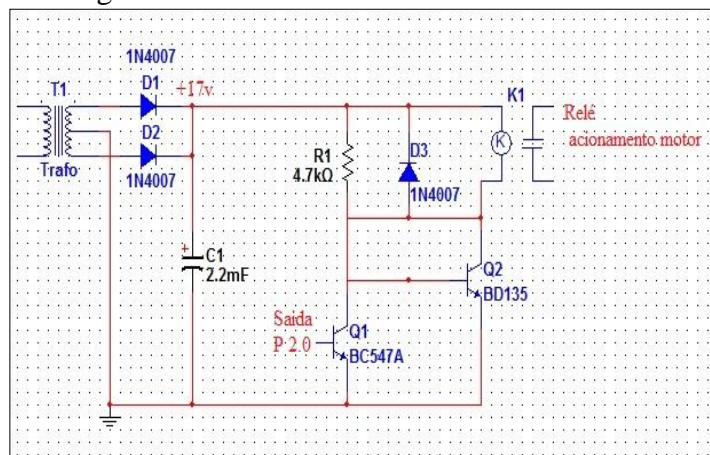


Figura 1 - Easy 8051 Development Kit



A interface foi montada em uma placa de circuito impresso padrão, utilizando uma topologia de fonte de onda completa e um relé acionado por dois transistores configurados em regime de um inversor para evitar que o relé atraque no momento em que o uC é inicializado (Figura 2). O Kit do 8051 se comunica com o PC que contém o software da catraca por meio de um canal serial RS232 (AXCELSON, 1998).

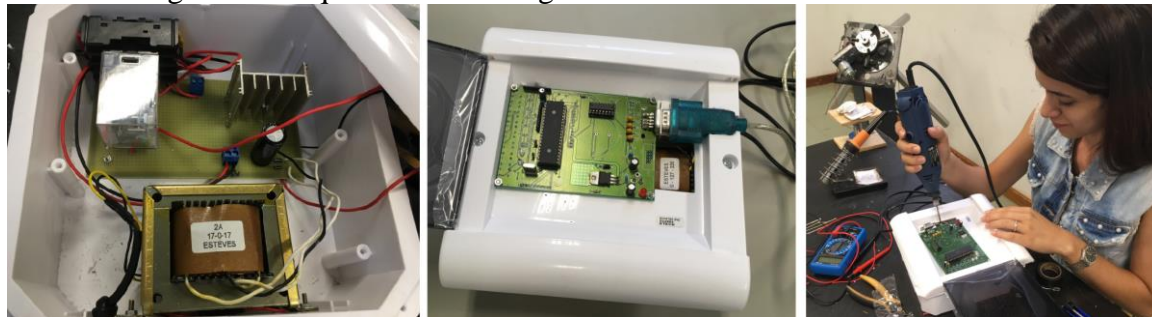
Figura 2 – Interface do motor redutor de trava



O circuito eletrônico de controle da catraca foi montado dentro de uma caixa plástica padrão para painel de voltagem, como pode ser visualizado na Figura 3.



Figura 3 – Sequência de montagem do circuito de controle da catraca



Uma vez que já existiam duas catracas mecânicas no UNIFEB e que se encontravam fora de uso (Figura 4), optou-se por adaptar um sistema de trava eletrônica nas mesmas e com isso evitar o investimento na compra de catracas especiais. Para isso, utilizou-se um motor redutor com uma haste acoplada em seu eixo e um disco de metal fixado no eixo da catraca com três ranhuras nas posições de trava da mesma, conforme Figura 5.

Figura 4 - Catraca pedestal mecânica Ponto System

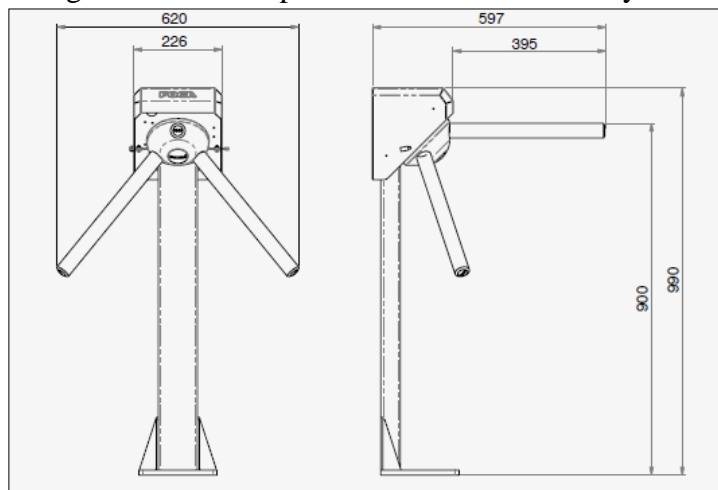


Figura 5 – Sequência da adaptação do sistema de trava eletrônica



No local, segundo o projeto proposto, os alunos passam por duas catracas, sendo uma para entrada e outra para saída (Figura 6). Assim que o aluno chegar à instituição, deverá posicionar o dedo sobre um sensor biométrico, a partir do qual um software reconhecerá o nome previamente cadastrado e enviará um comando para o circuito de controle da catraca, para liberar sua entrada. A catraca, que foi modificada para esta finalidade, identificará este comando e irá liberar a passagem enviando a informação para o seu correto registro e disponibilização aos responsáveis na secretaria.



Figura 6 - Catracas de entrada e saída do Colégio



A biometria é uma alternativa de identificação pessoal que possui credibilidade, facilidade de coleta e alta aceitação no mercado; essa credibilidade ocorre devido ao fato de os dados biométricos armazenados não se perderem, pois são inalteráveis e imutáveis, o que faz dessa tecnologia uma das mais seguras utilizadas nos dias de hoje (MAZI, 2009).

3.1 Aspecto econômico

Tradicionalmente, nos colégios antigos, o controle da entrada dos alunos era efetuado pelos próprios donos dos colégios e esses tempos já se foram. Atualmente, as entradas e as saídas também necessitam, pela quantidade de alunos existentes nos colégios, de um controle mais pormenorizado do que o olho ou observação humana. Além do mais, necessita-se de um registro mais preciso na secretaria do colégio, ante a demanda de pais – que, via de regra trabalham fora, e delegam a vida escolar totalmente sob responsabilidade das próprias escolas. Nesse sentido, uma catraca supre estas necessidades de controle atuais.

Devido ao alto custo de uma catraca que pudesse suprir as necessidades indicadas, foi proposto o desenvolvimento de um equipamento similar de fabricação própria pela própria instituição com seus alunos de graduação.

Houve reduzidos gastos em comparação com o preço médio destas catracas no mercado, já que foram utilizados, em sua grande maioria, objetos já previamente existentes na instituição.

A catraca de forma mecânica, com estrutura rudimentar já existia previamente no UNIFEB e não estava sendo utilizada. A partir desta, houve algumas adaptações para que funcionasse conforme as características da demanda proposta. O mesmo ocorreu com os dois computadores, que também foram remanejados para esta função. Sendo assim, os gastos computados em todo o projeto se referem tão somente às adaptações (componentes eletrônicos e adaptação mecânica) realizadas.

A partir de pesquisa de mercado realizada pela equipe, chegou-se aos seguintes resultados. O preço de uma catraca comum, conforme a “Figura 4” consta como sendo de R\$ 1.450,00

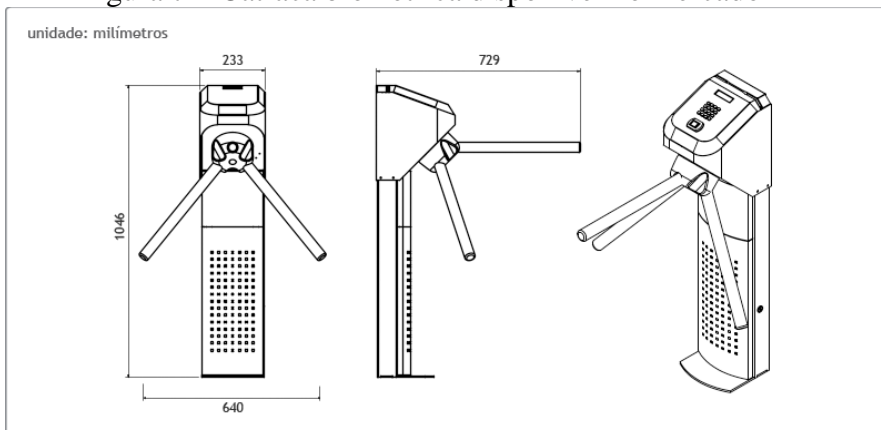
(ou o equivalente em U\$450)¹. É a catraca comum que representou o objeto inicial deste relato.

Os preços das catracas biométricas pesquisadas pela equipe (Figura 7) variam entre R\$3.300 a R\$3.990, (equivalente a U\$ 1.030 a U\$1,250) segundo as empresas pesquisadas.

¹ O câmbio oficial de dólar em 28 de abril de 2017, consiste em U\$1,00 = R\$3,20.



Figura 7 – Catraca biométrica disponível no mercado



3.2 Software

O software é responsável por fazer os cadastros (alunos, turma e biometria), armazenar em um banco de dados, acionar a catraca e fazer uma listagem das presenças e faltas. O desenvolvimento do software se deu por meio da linguagem Delphi e a comunicação do computador com a catraca foi feita por meio da porta serial.

É dividido em duas partes, sendo que a primeira disponibiliza um menu contendo as opções de cadastro (alunos, turmas e biometrias), como mostram as figuras abaixo:

Figura 8 – Menu principal

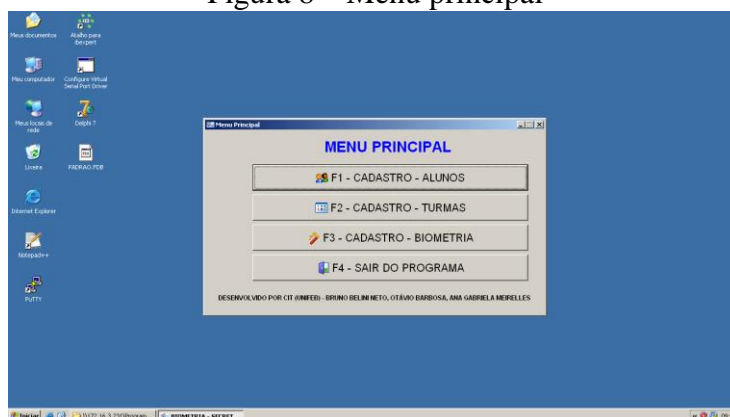


Figura 9 – Cadastro de turmas

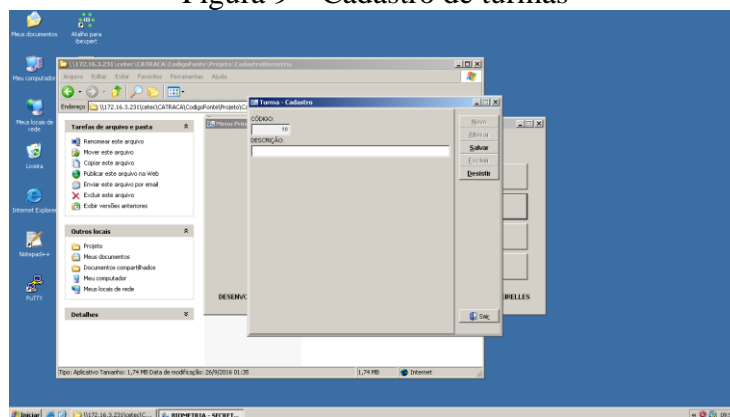




Figura 10 – Cadastro de aluno

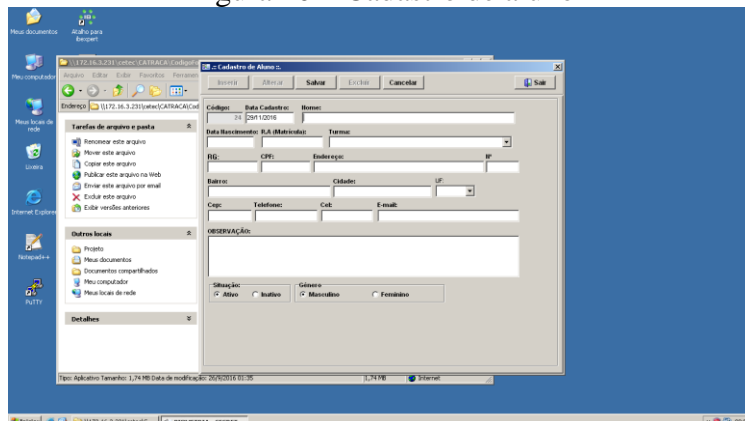
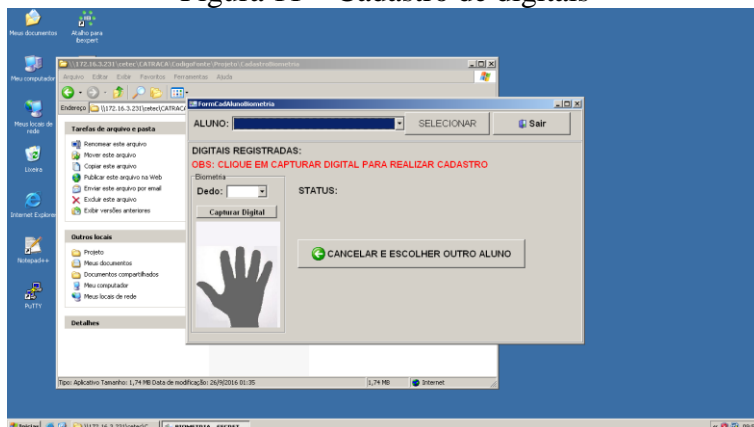
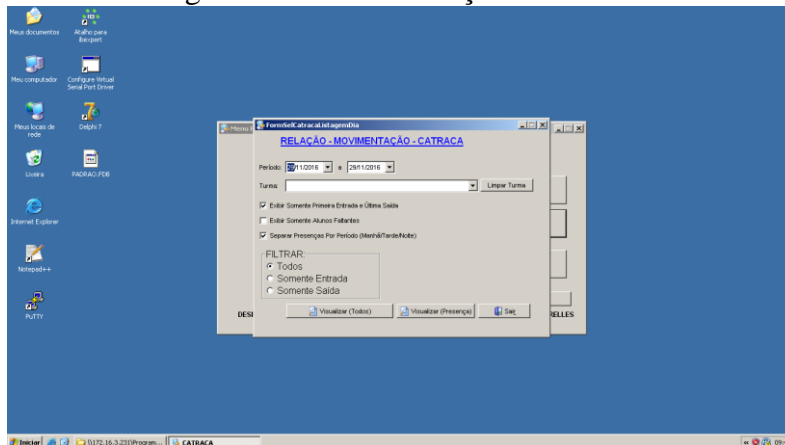


Figura 11 – Cadastro de digitais



Já a segunda parte do software é responsável por acionar a catraca e fazer uma listagem de presenças e faltas. Uma vez cadastrados os dados e a digital do aluno, este já está apto a passar pela catraca utilizando sua digital. Caso o aluno tente passar pela catraca e ele não esteja cadastrado no sistema, o programa não reconhecerá a digital e então a catraca não será liberada. A opção de listagem de presença possibilita a visualização das presenças e faltas divididas por período, turma e data.

Figura 12 – Movimentação da catraca





Uma observação a ser feita é que o software só roda em sistemas operacionais 32 bits, pois as bibliotecas do sistema operacional (dll's) da ferramenta de desenvolvimento em Delphi, fornecida pela fabricante do leitor biométrico, só dão suporte para operação em 32 bits. Devido a isso, durante o desenvolvimento, usaram-se máquinas virtuais para que o projeto pudesse prosseguir.

4. CONCLUSÃO

O presente projeto se iniciou a partir de uma demanda específica do Colégio Técnico do UNIFEB. Esta demanda foi plenamente satisfeita pelas soluções encontradas pela equipe (professores e alunos) do CIT. O custo inicial para a implantação de duas catracas biométricas, mais o software de automação de presença foi orçado pela instituição por volta de R\$20 mil (ou seja, U\$ 6,250). E o projeto desenvolvido e implementado teve um custo por volta de R\$1.000,00 (ou seja U\$ 300), trazendo uma enorme economia. O motivo principal desta redução de custos se deve ao fato de terem sido utilizadas as catracas mecânicas previamente existentes na instituição e computadores obsoletos - para aplicativos atualizados, mais sofisticados para o sistema desenvolvido.

Há de se mencionar ainda, os aspectos didático-pedagógicos da experiência de ensino-aprendizagem prático dos alunos envolvidos, no que diz respeito ao desenvolvimento eletrônico-mecânico e do *software* de automação de presença para a secretaria, conforme a especificidade da demanda inicial do colégio.

Quanto aos objetivos do próprio CIT, este projeto pôde contribuir primorosamente sobre os três primeiros objetivos mencionados acima: a colocação em prática de conteúdos de disciplinas do Curso da Engenharia Elétrica; a vivência e o treinamento de competências, habilidades e atitudes (CHA) no decorrer de todas as fases do projeto; e por fim, a incorporação do rigor científico desde os primeiros passos do planejamento por meio do levantamento bibliográfico inicial até a escrita e a submissão deste presente artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIGITEC. Catraca Henry Lumen Advance Biométrica. Disponível em:
<http://www.adigitec.com.br/lumenbio.html?gclid=Cj0KEQIA39_BBRD0w-_rmOrc__8BEiQA-ETxXTDy9W0CzoAY3GKeK6wx6Zcv0OmeRdmZx3tBxyBpG4saAkCo8P8HAQ>

AXELSON, Jan. Serial Port Complete: Programming and Circuits for RS-232 and RS-485 Links and Networks. Madison: Lakeview Research, 1998.

Centro de Inovação Tecnológico - CIT – Descritivo de Setor, 2016. Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos. UNIFEB (Documento interno).

MARCONI, M. de A. , LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2012.

MASETTO, M. T. (org.) **Ensino de Engenharia: técnicas para otimização das aulas**. São Paulo: AVERCAMP. 2007.

MAZI, R.C. Identificação biométrica através da impressão digital usando redes neurais artificiais. Anais do XIV ENCITA - Encontro de Iniciação Científica. São José dos Campos: ITA, 2009.

MONTIBELER, D. C.G.C. Controle de acesso através dos sistemas biométricos como

Organização



Promoção





ferramenta de combate a fraude. Fasci - Tech Periódico Eletrônico da FATEC-São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, v.1, n.6, p. 37-48, mar. - set. 2012.

MORAN, J. M. , MASETTO, M. T. , BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 19^a. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

PONTO SYSTEM. Catraca Modelo Pedestal Mecânica Bidirecional. **Disponível em:** <http://www.pontosystem.net/1_Catraca_Modelo_pedestal_Mecanica_Bidirecional/prod-2728431/> Acesso em 28 abr. 2017.

PONTO SYSTEM. Catraca V7 Biométrica + Senha + Prox + Software. Disponível em: <http://www.pontosystem.net/8_Catraca_V7_Biometrica__Senha__Prox__Software/prod-2995250/>

ZELENOVSKY, R. , MENDANÇA, A. Microcontroladores: Programação e Projeto com a Família 8051. 1. Ed., Rio de Janeiro: MZ editora, 2005.

DEVELOPMENT OF A BIOMETRIC CATRACY WITH SCHOOL CONTROL AUTOMATION SOFTWARE.

Abstract: *The objective of this article is to report the construction of a biometric ratchet and the development of a software for automation of presence of students at the entrance and exit of the Technical College of the Educational Foundation of Barretos. From a mechanical ratchet and obsolete computers previously on the same campus, students and professors of the University Center of the Educational Foundation of Barretos - through the projects developed by the Center for Technological Innovation - developed an efficient and effective system for controlling the presence of students in the School site, at low cost, according to the initial objectives of the project planning phase, by the responsible team.*

Key words: *Biometric ratchet, Presence control automation, Interdisciplinary learning, Electrical engineering.*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia