MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DA PARAÍBA
UNIDADE DE ENSINO DESCENTRALIZADA DE CAJAZEIRAS
GERÊNCIA EDUCACIONAL DO ENSINO TECNOLÓGICO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Cajazeiras, Maio de 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DA PARAÍBA
UNIDADE DE ENSINO DESCENTRALIZADA DE CAJAZEIRAS
GERÊNCIA EDUCACIONAL DO ENSINO TECNOLÓGICO

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

José Rômulo Gondim de Oliveira
Diretor Geral

Maria de Fátima Vieira Cartaxo
Diretora da Uned - Cajazeiras

Adilson Dias de Pontes
Gerente Educacional de Ensino Tecnológico

Gilvandro Vieira da Silva
Coordenador de Apoio ao ensino Tecnológico

Comissão Técnica de Elaboração

Mary Karlla Araújo Guimarães
Gilvandro Vieira da Silva
Luciano de Sousa Moura
Martiliano Soares Filho
Tibério Andrade Passos
Valnyr Vasconcelos Lira

1. Dados da Instituição

Nome:

Unidade de Ensino Descentralizada de Cajazeiras

Endereço:

End.:	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis				
Cidade:	Cajazeiras	**UF:**	PB	**CEP:**	58900-000
Fone:	+55 (83) 531-4560	**Fax:**	+55 (83) 531-4560 R-214		
e-Mail:	uned@cefetpb.edu.br				

Diretor Geral:

Nome:	José Rômulo Gondim de Oliveira				
End.:	Av Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe				
Cidade:	João Pessoa	**UF:**	PB	**CEP:**	58015-430
Fone:	+55 (83) 241-2200	**Fax:**	+55 (83) 241-1434		
e-Mail:	romulo@cefetpb.br				

DIRETOR DA SEDE

Cargo:	Diretor da Sede				
Nome:	Ivanilda Pessoa da Silva				
End.:	Av Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe				
Cidade:	João Pessoa	**UF:**	PB	**CEP:**	58015 -430
Fone:	+55 (83) 241-2200 R 205	**Fax:**	+55 (83) 241-1434		
e-Mail:					

Diretor da UnED:

Nome:	Maria de Fátima Vieira Cartaxo				
End.:	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis				
Cidade:	Cajazeiras	**UF:**	PB	**CEP:**	58900-000
Fone:	+55 (83) 531-4560	**Fax:**	+55 (83) 531-4560 R-214		
e-Mail:	uned@cefetpb.edu.br				

Diretor de Ensino:

Nome:	Jeferson Mack Sousa de Oliveira					
End.:	Av Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe					
Cidade:	João Pessoa		**UF:**	PB	**CEP:**	58015-430
Fone:	+55 (83) 241-2200	**Fax:**	+55 (83) 241-1434			
e-Mail:	de@cefetpb.br					

Gerente Educacional de Ensino Tecnológico:

Nome:	Joabson Nogueira de carvalho					
End.:	Av Primeiro de Maio, 720, Jaguaribe					
Cidade:	João Pessoa		**UF:**	PB	**CEP:**	58015-430
Fone:	+55 (83) 241-2200	**Fax:**	+55 (83) 241-1434			
e-Mail:	de@cefetpb.br					

2. Histórico da Instituição

A Unidade de Ensino Descentralizada de Cajazeiras é uma instituição de ensino vinculada ao CEFET-PB. Foi inaugurada no dia 04 de dezembro de 1994, iniciando seu primeiro ano letivo em 27 de março de 1995, recebendo 200 alunos, dos quais 120 matriculados no Curso de Eletromecânica e 80, no Curso de Agrimensura, todos admitidos através de teste de seleção.

A implantação de uma UnED, no município de Cajazeiras, foi definida levando-se em consideração os seguintes parâmetros norteadores:

- ✓ O município está inserido numa área essencialmente agrícola, com perspectivas para desenvolvimento industrial, comercial e na área de serviços, necessitando de técnicos de nível médio, a fim de assegurar o aproveitamento de suas potencialidades agro–industriais;
- ✓ Ser um dos municípios mais desenvolvido do Alto Sertão paraibano;
- ✓ Sua posição limítrofe com municípios do Ceará;
- ✓ Sua proximidade com municípios dos Estados: Rio Grande do Norte e Pernambuco;
- ✓ Ter um índice significativo de jovens que necessitam de uma profissionalização em nível Médio, como forma de evitar o êxodo para os grandes centros urbanos do litoral.

Com a Reforma do Ensino Técnico, instituída pela Portaria nº 646/97- MEC de 14/05/97 e com a implantação do Decreto 2.208/97, a UNED passou a partir do ano de 1999, a oferecer o Curso Médio (antigo 2º grau); Cursos Pós-Médio de Agrimensura e Eletromecânica; Cursos Pós-Técnico e Cursos de Extensão.

Em 2001, de acordo com a Portaria 04/98 e o Decreto 2.208/97, foram criados os chamados Cursos Modulares (Ensino por Competência). Atualmente, além do Ensino Médio, são oferecidos os Cursos Técnicos de Informática, Edificações e Eletromecânica.

3. Justificativa da Oferta do Curso

A proposta da criação de um curso superior na UNED Cajazeiras está vinculada à carência de profissionais formados nessa região e que atuem na área tecnológica.

A automação industrial é um conjunto de processos e sistemas que permite que máquinas trabalhem sem ou com a menor necessidade possível de um operador humano. A automação industrial diminui o custo de produtos, pelo aumento da eficiência dos processos de produção, aumenta a velocidade de produção e a precisão ou qualidade dos produtos fabricados.

Na indústria, a presença de sistemas automatizados é ainda mais intensa e tem crescido muito nos últimos anos. Os sistemas automatizados estão presentes em todos os setores de uma empresa e ajudam a projetar, fabricar e controlar a qualidade de produtos dos mais diversos tipos, possibilitando uma produção muito eficiente, segura e com custos baixos.

As empresas procuram organizar a produção e o trabalho de tal forma que uma planta industrial seja capaz de produzir uma gama cada vez maior de produtos numa mesma linha de produção e ter capacidade de enfrentar as oscilações do mercado.

Assim a introdução das inovações tecnológicas (CNCS, CLPS, robôs, CAD/CAM, terminais de computadores etc.) é acompanhada e subordinada à implementação de novas formas de organização da produção e do trabalho (células ou ilhas de produção, grupos de trabalho participativos e polivalentes etc.) e inúmeros programas de controle e desenvolvimento da qualidade (TQC, Kaizen, CEPs etc.).

Em um momento como o que vivemos, em que as empresas nacionais precisam se modernizar continuamente para sobreviver à grande competição internacional, a automatização de processos é uma etapa absolutamente necessária para que o nosso parque industrial cresça, gere empregos e recursos para o Brasil.

Diante dessa realidade, existe um grande mercado de trabalho para profissionais que possam projetar, instalar, programar, operar e dar manutenção em sistemas automatizados. Como os sistemas automatizados são compostos por complexos sistemas mecânicos, eletro-eletrônicos e computacionais que trabalham de forma integrada, são necessários profissionais com um alto nível de especialização que dominem profundamente tecnologias dessas diferentes áreas. Atualmente verifica-se uma grande carência de profissionais com esse perfil no mercado.

4. Perfil Profissional do Egresso

O Curso de Tecnologia em Automação Industrial da UNED Cajazeiras, tem por finalidade, a formação de profissionais de nível superior capazes de atuar em qualquer indústria ou instituição de pesquisa, independente de sua localização geográfica e mercado, é um profissional, com base científica e tecnológica que estará habilitado para atuar a partir dos seguintes fundamentos gerais que caracterizam o seu perfil profissional:

- ✓ Elaborar, desenvolver e gerenciar projetos de sistemas de automação industrial;

- ✓ Atuar na manutenção contínua dos sistemas de automação industrial de forma a possibilitar sua adequação às necessidades do mundo do trabalho;

- ✓ Analisar, avaliar e propor soluções para problemas nos sistemas de automação industrial;

- ✓ Acompanhar sistematicamente as mudanças da tecnologia, buscando selecionar e utilizar de forma apropriada e competente, as ferramentas e

técnicas necessárias ao desenvolvimento de sistemas de automação industrial;

- ✓ Buscar um bom trabalho em equipe de forma a minimizar conflitos interpessoais;

- ✓ Desenvolver uma percepção crítica em relação à realidade em que está atuando, reconhecendo suas possibilidades e limitações.;

- ✓ Expressar suas idéias através de uma linguagem clara e precisa;

- ✓ Demonstrar atitude de curiosidade e de investigação frente aos desafios do mundo contemporâneo, especificamente aos relacionados ao sistema de automação industrial.;
- ✓ Aplicar normas básicas de qualidade e segurança
- ✓ Coordenar equipes de manutenção e instalação de sistemas automatizados;

5. Área de Atuação do Tecnólogo em Automação Industrial

O Tecnólogo de Automação Industrial poderá atuar em:

Empresas públicas, privadas e prestadoras de serviço na área de automação industrial que produzem e/ ou utilizam materiais, dispositivos, instrumentos, equipamentos, programas e sistemas dedicados a automação de industrias. Em industrias de manufaturados. Empresas de consultoria, assessoria e assistência técnica.

O Tecnólogo de Automação Industrial poderá Auxiliar em:

Administração de recursos humanos com técnicas de motivação, de trabalho em grupo e levantamento das necessidades de aprimoramento de pessoal;

Planejamento de um empreendimento, na política de qualidade, nos padrões da qualidade da produção e gerenciamento do processo produtivo.

6. Dados Sobre o Curso

NOME DO CURSO: CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

COORDENADOR:

TURNO DE FUNCIONAMENTO:

DIURNO / TARDE

NÚMERO DE ALUNOS:

Entrada Anual de 30 Alunos

REGIME DE MATRÍCULA:

Matrícula por Disciplina

CARGA HORÁRIA:

Semestral / 400 HORAS

TOTAL DA CARGA HORÁRIA :

2.400 HORAS mais estágio optativo

7.Descrição das Unidades Curriculares

1º SEMESTRE

Disciplina:	Cálculo diferencial e integral
Ementa:	Limites; derivados; integrais; Estudo do conceito de diferencial com aplicações na resolução de problemas, fornecendo soluções aproximadas. Análise das fórmulas diferenciais como ponto de partida para introduzir as fórmulas de integração. Prática das técnicas de integração e domínio do formulário básico de integrais. Estudo da integral definida e suas propriedades, assim como de suas aplicações nas Ciências e em problemas geométricos.
Bibliografia:	PISKOUNOV, N. Cálculo diferencial e integral (12a.ed). Porto, Livraria Lopes da Silva, 1988. SHENK, Al. Cálculo com geometria analítica. Rio de Janeiro: Campus, 1985. KAPLAN, Wilfred. Cálculo avançado.São Paulo, Edgard Blücher, 1972.

Disciplina:	Metrologia
Ementa:	Sistemas de unidade; Conversão de unidades; Instrumentos de medição, Conceitos Fundamentais: Introdução à Metrologia. Evolução e história do desenvolvimento da área de Metrologia. Terminologia. Sistema internacional de unidades. Medição

	direta e indireta. Padrões e calibração: Blocos padrões. Sistemas de Medição: princípios de medição e construção dos instrumentos de medição. Erros de medição e propagação de erros. Escalas de medição de comprimentos e ângulos. Instrumentos convencionais e princípios de medição: Paquímetros, Micrômetros, Mesa seno e Goniômetro. Sistemas de ajuste de superfícies lisas e roscadas. Normas ABNT, ISO, ANSI e DIN. Classes de ajustes, ajustes recomendados, aplicações. Tolerâncias geométricas de forma e posição, desvios, aplicações. Rugosidade superficial. Análise de dimensões: princípios, desvios, distribuição, montagem, aplicações.
Bibliografia:	AGOSTINHO, O.L., RODRIGUES, A.C.S. e LIRANI, J. Tolerâncias, desvios e análise de dimensões. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1977. BOLTON, W. Instrumentação e Controle. São Paulo, Hemus Editora.

Disciplina:	Desenho Técnico
Ementa:	Material de desenho; Desenho básico; Normas técnicas;Leitura e interpretação técnica; Desenho de elemento mecânico; Projeções e perspectivas; Definições e Conceitos do Desenho Técnico; Representações de um sólido no plano bidimensional; Projeções ortogonais segundo ABNT; Escalas e dimensionamento de Desenhos; Cortes e Secções; O uso de Perspectivas; Desenho de Conjunto e detalhamento do conjunto.
Bibliografia:	French, Thomas E., Desenho Téc. Tecnológco Gráfico, Globo, 1985 CARVALHO, B.A. *Desenho geométrico*. Rio de Janeiro: Editora Ao Livro Técnico, 1993. FRENCH, T.E. *Desenho técnico e tecnologia gráfica.* 6ª ed., São Paulo: Editora Globo, 1999. PEREIRA, A. *Desenho técnico básico.* 9ª ed., Rio de Janeiro: F.Alves, 1990.

Disciplina:	Algoritmo e técnica de programação
Ementa:	Algoritimos;Lógica de programação;Linguagem de programação, Tipos abstratos de dados. Análise e construção de algoritmos, Ensino e aprendizagem do "pensar" algorítmico e sistêmico, sistematização e implementação de soluções computacionais. O conhecimento de programação base, contempla: visão geral da contribuição da computação, de seus componentes e de um ambiente computacional de referência. O modelo algorítmico, empregado no desenvolvimento de soluções para problemas computacionais. Introdução à linguagem de programação Pascal, em laboratório, suas características para implementação e consolidação do aprendizado da lógica algorítmica
Bibliografia:	TENENBAUM, A.M.; LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M.J. Estruturas de Dados Usando C. São Paulo : Makron Books, 1995. WIRTH, N. Algoritmos e Estruturas de Dados. Rio de Janeiro : Prentice-Hall, 1989. SALIBA, Walter Luiz C. Técnicas de programação: uma abordagem estruturada. São Paulo: Makron Books, 1993 ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos com Implementação em Pascal e C. São Paulo : Ed.Pioneira, 1993. Manzano, Jose Augusto N. G.. Algoritmos : logica para desenvolvimento de

	programacao. Erica. 10a ed. (2000) Sao Paulo.. Collins, William J. Programacao estruturada com estudos de casos em Pascal. McGraw-Hill. (1988) Sao Paulo.

Disciplina:	Inglês instrumental
Ementa:	Estratégias de leituras;Técnicas de leitura Aspectos gramaticais, processos de leitura e interpretação e compreensão de textos em língua inglesa.Noções de redação técnica e comercial de textos pertinentes à área do curso Exploração das idéias de um texto.Textos de informação geral e materiais aplicáveis à Industria.
Bibliografia:	MURPHY, Raymond. Essential grammar in use: a self-study reference and practice book for elementary students of English. Great Britain, Cambridge, 1990. RICHARDS, Jack & SANDY, Chuck. Interchange. Intro-B (Class & Workbook). New York, Cambridge, University Press, 1995. GALANTE, Terezinha Prado. Inglês para Processamento de Dados. São Paulo, Atlas, 1990. CHARLES C. FRIES. The Structure of English. Ed. Longmani.

Disciplina:	Português instrumental
Ementa:	Linguagem; Narração;Texto cientifico; Comunicação oral e escrita Redação técnica; Noções metodológicas de leitura e interpretação de textos. Leitura, análise, interpretação e produção de textos. Correspondência empresarial e oficial. Ortografia.
Bibliografia:	BECHARA, Evanildo. Moderna Gramática Portuguesa. São Paulo: Nacional. CUNHA, Celso. Gramática de Português Contemporâneo. Bernardo Alves, 1970 CUNHA, Celso e CINTRA, Lindley. Nova Gramática do Português Contemporâneo. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985 *Redação científica:* a prática de fichamentos, resumos e resenhas. São Paulo, Atlas, 1991. TREVISAN, Zizi. *As milhas do texto – escola, literatura, cinema.* São Paulo, Eliper, 1998.

2º SEMESTRE

Disciplina:	Equações Diferenciais
Ementa:	Equações diferenciais;Transformada de laplace;Números complexos; Equações Diferenciais de Primeira Ordem; Equações Lineares de Segunda Ordem; Equações Lineares de Ordem Superior; Solução em Série das Equações Lineares; A Transformada de Laplace.
Bibliografia:	. BASSANEZI, R.C.; FERREIRA Jr, W.C. Equações Diferenciais com Aplicações, Editora Harbra Ltda., São Paulo, 1988. 2. BOYCE, W.E.; DiPRIMA, R.C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 6a. edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1998. 3. FIGUEIREDO, D.G. Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, Projeto Euclides, Rio de Janeiro, 1987. 4. FIGUEIREDO, D.G.; NEVES, A.L. Equações Diferenciais Aplicadas, Coleção Matemática Universitária, IMPA-CNPq, Rio de Janeiro, 1997.

Disciplina:	Circuitos Elétricos
Ementa:	Lei de OHM; ; Elementos de Circuitos; Leis de Kirchhoff; Analise de Circuitos de Primeira e Segunda Ordem; Corrente e Tensão Senoidais; Sistemas Polifásicos; Conceitos básicos e Bipolos elementares. Associação de bipolos e Leis de Kirchhoff. Leis de Kirchhoff fasoriais. Análises Nodal e de Malhas de redes resistivas. Técnicas de simplificação e Teoremas gerais de redes lineares : superposição, Thèvenin e Norton. Redes de 1ª e 2ª ordem. Equações diferenciais lineares, transformação e anti-transformação de Laplace. Aplicação na resolução de circuitos.
Bibliografia:	Edminister, Josefa, Circuitos Elétricos, Ex. 01, Mec. Gran.-Hill, 1985 Orsini, Luis de Querois, Circuitos Elétricos, Ex 01, Ed. Blucher,1975 Desoer. A. Charles, Teoria Básica de Circuitos, Guanabara Dois,1969 L.Q. ORSINI, Curso de Circuitos, Vols, I e II, 1997, 1994, Ed. Edgard Blücher Ltda.

Disciplina:	Desenho Assistido por Computador
Ementa:	Conceito do desenho em CAD; Perspectiva de vista ortogonais Plotagens; Escalas; Cores; Seções; planificação; desenho de elementos de máquinas; Introdução. Configuração de um sistema por computador. Apresentação dos principais programas de CAD comercialmente disponíveis. Introdução ao AUTOCAD. Desenho dos elementos de máquinas. Desenho do conjunto e detalhes de uma máquina. Desenhos de trabalhos em chapas.
Bibliografia:	Kwaysser, Emil, Desenho de Máquinas, Edart, 1967

Disciplina:	Ciências dos Materiais Problemas e métodos da resistência dos materiais. Forças externas e esforços solicitantes nas estruturas constituídas por barras. Tensões. Deformações. Lei de Hooke. Princípio de superposição dos efeitos. Características mecânicas dos materiais. Tração e compressão. Estado simples e duplo de tensões e deformações. Círculo de Mohr. Cisalhamento. Ligações. Diagramas de esforços solicitantes nas vigas. Energia de deformação. Teorema de Castigliano, teorema de Menabrea. Teorema de Tetti - Maxwell. Princípio dos trabalhos virtuais
Ementa:	Ciência dos matérias; Tipos de Materiais; Materiais ferrosos;Materiais não ferrosos; Tratamento térmico; Resistência dos materiais
Bibliografia:	Chaverini,Vicente. Aços e Ferro Fundido,1887, Ed. ABN. Honeycombe, R.W.K. Aços Microestrututa e Propriedades,1981Edward Arnold Ltd.

Disciplina:	Física
Ementa:	Mecânica ; Estática e dinâmica .As leis físicas. Análise dimensional. Estática, cinemática e dinâmica da partícula. Conservação do momento linear. Trabalho e energia. Conservação da energia mecânica. Momento angular e torque. Campo gravitacional. Física ondulatória. Redução e equivalência de sistemas de forças. Equilíbrio da partícula e do corpo rígido - análise de estruturas planas - centro de massa e baricento - momento de inércia.
Bibliografia:	TIPLER, P.A. *Física.* vol 1A, 2ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1990. TIPLER, P.A. *Física.* vol 1B, 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1990. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. *Física.* vol 1, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1993. SEARS, F. W. & ZEMANSKY, M. W. *Física.* vol 2, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1994.

3º SEMESTRE

Disciplina:	Teoria de Controle
Ementa:	Controladores analógicos; Controladores Proporcionais Derivativos e Integrais; Lugar de Raízes, Introdução ao controle de sistemas multivariáveis. Teoria de matrizes e álgebra linear. Representação de sistemas através de equações dinâmicas: solução geral e operações algébricas com sistemas. Análise de sistemas descritos por equações dinâmicas: modos próprios, controlabilidade, observabilidade e estabilizabilidade. Redução de ordem. Projeto de controladores utilizando realimentação de estados. Projeto de observadores de estados. Projeto de controladores utilizando realimentação de saídas. Controle ótimo linear-quadrático. Introdução ao controle ótimo H_2, H_∞.,Controle por realimentação de estado de sistemas lineares SISO. Controlabilidade. Observadores de estado. Observabilidade. Compensadores. Especificação dos pólos desejados em malha fechada. Problema tipo servo. Estudos de caso. 2. Modelos discretos de estado e entrada-saída. Estabilidade, controlabilidade e observabilidade. 3. Digitalização do controlador contínuo. Controladores digitais tipo PID 4. Controle por alocação de pólos sobre modelos de estado e sobre modelos entrada-saída.Teoria geral de sistemas de controle em malha aberta e em malha fechada. Ações básicas de controle. Aplicações de ações de controle à manufatura e processos. Critérios de estabilidade. Introdução à teoria de projetos e controladores industriais. Noções de controlabilidade e observabilidade. Reconhecimento dos tipos de atuadores, sensores e transdutores. Conceitos de sinais contínuos, discretos e amostrados. Teoria de controle. Transformada Z. Sistemas de tempo real. Processos e sistemas contínuos e discretos. Controladores e reguladores industriais.
Bibliografia:	Bento, Celso Roberto, Sistema De Controle, Ex. 2, Hemus, Luemberger,D.G. *Introduction To Dynamic Systems* – Theory, Models And Applications. Addison-Wesley, 1994. Franklin,G.F.; Powell,J.D.; Emami-Naeini,A. *Feedback Control Of Dynamic Systems*. Addison-Wesley Pub. Company.Usa, 1994. Ogata,K. *Modern Control Engineering*. 3rd Edition, Printice-Hall, 1997. Doyle,J.C.; Francis,B.A. & Tannenbaum,A.R. *Feedback Control Theory*. Macmillan, 1992.
Disciplina:	Eletrônica
Ementa:	Teoria dos Diodos;; Circuitos com Diodos; Transistores Bipolares; Polarização de Transistores ; Circuitos de Acionamento a Transistor; Amplificadores a Transistores; Amplificador Diferencial; amplificador operacional, Física dos semicondutores. Componentes semicondutores. Diodos e transistores. Amplificadores operacionais. Conceitos e teoremas básicos de circuitos. Introdução à lógica. Portas lógicas. Famílias lógicas. Circuitos de contato, combicionais, memória, seqüenciais. Conversor analógico-digital e digital-analógico. Projeto de circuitos lógicos. laboratório. Conceitos básicos de circuitos. Sensores e dispositivos eletrônicos, Diodos, Transistores bipolares, fet. Amplificadores operacionais e circuitos lógicos. Amplificadores e osciladores para instrumentação. Medidas de grandezas mecânicas por meios elétricos, velocidade, rotação, pressão, temperatura, etc.. Aplicação de microprocessadores. Retificadores. Acionamento estático em máquinas elétricas.
Bibliografia:	Millman, Jacob, Eletrônica, Ex. 01 V. 01, Me. Graw-Hill, 1981

	Micro-Electronic Circuits, A.S. Sedra e K.C. Smith, CBS College Publishing, N.Y., 1991. 2. Eletrônica, vol. 1 e 2, Milman-Halkias. 3. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, Boylestad - Nashelsky. 4. Eletrônica, vol. 1 e 2, Malvino

Disciplina:	Sistemas Digitais
Ementa:	Sistemas de numeração; Portas lógicas; Álgebra de Boole; Analise e Síntese de Circuitos Lógicos ; Circuitos combinacionais; Circuitos seqüenciais; Arquitetura de computadores. Processadores. Co-processadores. Controladores. Subrotinas. Interrupção, entrada-saída, endereçamento. Software de sistemas digitais (assembly). VHDL e Simulação Controladores, microprogramação. Linguagem de descrição de hardware. Unidades aritméticas e lógicas. Aplicações: UARTs, etc. Arquitetura de computadores. Sistemas Digitais: Definição, motivação, histórico; Comparação com sistemas analógicos; Estilos e etapas de projeto digital.
Bibliografia:	Tamb, Herbert, Eletrônica digital, Ex. 01, Mec. G. – H., 1982 J.P. Uyemura, *Sistemas Digitais: uma Abordagem Integrada*, Trad. G.G. Parma, Thomson, São Paulo, 2002. R.J. Tocci, N.S. Widmer, *Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações*, Oitava Edição, Trad. J.L. do Nascimento, Prentice-Hall, São Paulo, Brasil, 2003. A.Mendonça, R.Zelenovsky, *Eletrônica Digital: Curso Prático e Exercícios*, MZ Editora, Rio de Janeiro, 2004. P.J. Ashenden, *The Designer's Guide to VHDL*, Second Edition, Morgan Kaufmann, San Francisco, EUA, 2002.

Disciplina:	Tecnologia Mecânica
Ementa:	Processo de fabricação Conceito amplo de materiais metálicos e de processos de fabricação no setor metal-mecânico. Tratamento térmico. Processos de fabricação com e sem remoção de material. Processos de usinagem, conformação mecânica, fundição e soldagem. Noções de processos especiais de fabricação (eletroerosão, erosão eletroquímica, ultra-som, feixe eletrônico, raio laser e outros). Descrição dos diversos equipamentos para automatizar os processos de fabricação. Noções de interligação com outros setores (projeto, planejamento e montagem, etc.) Introdução ao processo de fabricação. Fundamentos do Corte de Metais. Usinagem de superfícies cilíndricas e planas, de roscas, de engrenagens e de formas irregulares. Máquinas ferramentas básicas. Métodos não convencionais de usinagem. Controle da qualidade. Planejamento e economia do processo. Seleção, especificação de equipamentos. Relacionamento do processo com o projeto.
Bibliografia:	Ferraresi, D., *Fundamentos da Usinagem dos Metais*, Ed. Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 1977; Diniz, A E., Marcondes, F.C., Coppini, N.L., *Tecnologia da Usinagem dos Metais*, MM Editora, São Paulo, 1999; Krer, Oswald and Amond, *Technology of Machines Tools*, McGraw-Hill.

Disciplina:	Maquinas Elétricas
Ementa:	Tipos de motores **Princípios de funcionamento. A conversão de energia. Máquinas de CC.**

	Transformadores. Máquinas de CA. Circuitos equivalentes. Caraterísticas internas e externas, naturais e modificadas. Partida e controle da velocidade. Correção do fator de potência. Análise e aplicação de máquinas reais de corrente alternada em regime permanente e transitório: - Máquinas Síncronas, Assíncronas e Especiais. - Transformadores Trifásicos e Especiais.
Bibliografia:	Martignoni; Alfonso, Máquina de Corrente Aternada, Ex.1.2.3.4, Globo, 1978 Fitzgerald, A.E., JR, C. K. e Kusko, Alexander, 1961, McGraw-Hill.

4º SEMESTRE

Disciplina:	Instalações Elétricas Industriais
Ementa:	Acionamento de motores; Geradores; Fator de potência;Subestações de energia Princípios básicos de instalações elétricas industriais em alta e baixa tensão. Projetos de instalações elétricas industriais. Sistemas de distribuição de energia elétrica em indústrias. Arranjos de distribuição primária/secundária em indústrias. Escolha de tensões para sistemas de distribuição industrial. Regulação de tensão , cálculo, faixas, efeitos sobre equipamentos. Motores elétricos, especificação, dimensionamento, partida. Aterramento do neutro em sistemas de distribuição industriais. Controle do fator de potência. Princípios de tarifação da energia elétrica.
Bibliografia:	Niskier, J. & Macintyre, A. J. – Instalações Elétricas. Guanabara, Rio De Janeiro. Creder, H. – Instalações Elétricas. Ltc, Rio De Janeiro. Cotrin, A. A. M. B. – Instalações Elétricas. Makron Books, São Paulo. Kehr, M. – Manual Dos Comandos Elétricos. Recife, Pe, 1993.

Disciplina:	Eletrônica Industrial
Ementa:	SCR; TRIAC; IGBT Eletrônica de Potência, Introdução, Semicondutores de Potência SCR, TRIAC, GTO etc. Princípios de funcionamento, Tipos construtivos, Especificações, efeitos dV/dt, dI/dt. Dispositivos de Disparo, UST, PUT, SUS, SBS, DIAC, SCS, Transformadores de pulso. Conversores Controlados, com comutação pela rede. Chopper Conversores DC-DC Inversores Auto Comutados. Acionamento e controle do motor CC, Acionamento do motor CA. Tópicos especiais em Eletrônica de Potência, Aquecimento Indutivo, Pontes Tiristorizados para HVDC. Fontes de Alimentação ininterruptas. Reguladores de Tensão. Aplicação de Microcomputadores em controle de velocidade de Máquinas.
Bibliografia:	Almeida, José L. Antunes De, Eletrônica Industrial, Ex 01, Érica, 1991. GUERRINI, D. P. – Eletrotécnica – Aplicação E Instalações Elétricas Industriais. 2ª Edição, Editora Érica, 1996.
Disciplina:	Microcontroladores
Ementa:	Programação; Aplicação; Arquitetura de computadores Von Newmman e Harvard - Memórias - tipos, e sistemas de acesso. - Ciclos de escrita e leitura em memória. - Entradas e saidas digitais, compatibilização de sinais digitais - Leitura de chaves ON/OFF. - Escrita em displays LCD e LEDs - Interrupções - Acionamento-Conversores A/D e D/A. - Etapas de um projeto de um sistema mecatrônico - Apresentação de diversos microprocessadores - Escolha de componentes adequados - Projeto de um sistema

	mecatrônico.
Bibliografia:	-AMD: EPROM Techmical Documentation ; Hitachi Semiconductor; Memory acessado em 21/05/2002 - Predko , Michael:Handbook of Microcontrollers; McGrawHill;1a. edição;850 páginas;E.U.A.;1998 - Stewatrt, J.W..;Miao, K.X.: The 8051 Microcontroller - Hardware, Software and Interfacing; Pretice-Hall, Inc.; 2a. edição,E.U.A;1999

Disciplina:	Elementos de Maquinas
Ementa:	Relação de transmissão; polias; correias; engrenagens;correntes; rolamentos Análise de tensões e deflexões; definições de parafusos de potência. União por parafusos. Pré-carregamento e carregamento excêntrico de parafusos. Tensões e deflexões de molas helicoidais. Fadiga de molas helicoidais. Projeto de eixo e árvores para carga estática. Flexão alternada e torção constante. Tensões biaxiais em eixos e árvore. Concentração de tensões, juntas soldadas e coladas. mancais de deslizamento e rolamento. Lubrificação. Engrenagens cilíndricas retas. Engrenagens helicoidais, cônicas e parafusos semfim. Embreagens, freios e acoplamentos. Elementos flexíveis.
Bibliografia:	Melconian, Sarkis. Elementos De Máquinas, 2003, Érica. Elementos de Maquinas, V.3 Niemann Edgard Blucher Elementos de Maquinas, V.2 Niemann Edgard Blucher Elementos de Maquinas, V.1 Niemann Edgard Blucher

Disciplina:	Maquinas Térmicas
Ementa:	Termodinâmica; Caldeira; Refrigeração; Condicionadores; Compressores Motores de combustão interna: componentes ciclos teóricos e reais, combustíveis, fluido operante, injeção, ignição, carburação, combustão, cálculo de potência, rendimento e balanço térmico, refrigeração, lubrificação, manutenção dos motores. REFRIGERACÃO : Ciclos por compressão e absorção. Frio industrial. Fluidos efrigerantes. Lubrificantes. Isolamento térmico. Condensadores. Resfriadores e vaporadores. Normas. Medidas de Segurança e manutenção. Dimensionamento e eleção de Sistemas. Elaboração de projetos. **2 -** CLIMATIZAÇÃO : Ar atmosférico. Processos de condicionamento de ar. Tipos instalações. Aplicações. Cartas psicrométricas. Cálculo de carga térmica. Dimensionamento das instalações. Normas e medidas de Segurança.
Bibliografia:	- Análise dos Motores a Combustão Interna Charles F. Taylor. Editora Edgar Blucher - Internal Combustion Engine Fundamentals John B. Heywood. Massachussetts nstitute of Tecnology. 992 pages Interciência (Importar). Motores de Combustão Interna Edward F. Obert. Editora Globo MMotores Endotérmicos Dante Giacosa. Editora Científica - Motores de Combustión Interna V. N. Lukamin. Editorial Mir Moscú

5º SEMESTRE

Disciplina:	Controladores Industriais
Ementa:	CLP; Sensores; atuadores; Supervisorio Revisão de dispositivos de comutação: diodos, tiristores, transistores bipolares de potência, transistores MOSFET de potência e IGBT; proteção em dispositivos de comutaç&atil de;o. Conversores CA-CC, CC-CC, CA-CA; filtros em conversores; técnicas de controle analógico e digital aplicadas à controle de motores; Atividades de Laboratório.
Bibliografia:	Natale, Ferdinando, Automação Industrial, 01, Érica, 2000 SIEMENS, Instrumentação Industrial, Ex. 2, LTC, 1986

Disciplina:	Gestão de Produção
Ementa:	**Princípios de gestão da produção; planejamento; Controle da produção; Sistemas de controle integrado; Cursos; Diagramas de fluxo,** Análise e organização do trabalho. Estudos de tempos e métodos. Planejamento e controle da produção. Planejamento da produção industrial. Noções de logística empresarial. Gestão da cadeia de suprimentos.
Bibliografia:	Chase, R.; Aquilano, N.: "Gestão da Produção e das Operações"; 1995, Ed. Monitor Shroeder, Roger: "Operations Management"; 1995, Ed. McGraw-Hill.

Disciplina:	Automação de Processo de Usinagem
Ementa:	Processo de usinagem; Máquinas;Ferramentas; Programação CNC Tipos de comandos numéricos (CN), aplicação diversas do comando numérico computadorizado (CNC). Características da unidade de comando, acionamentos, transdutores. Programação manual de uma máquina-ferramenta a CNC. Planejamento da usinagem de uma peça com máquinas-ferramenta a CNC. Operação de máquina-ferramenta a CNC. Planejamento da manutenção de uma máquina-ferramenta a CNC. Execução de peça.
Bibliografia:	Diniz, Anselmo Eduardo / Marcondes, Francisco Carlos / Coppini, Nivaldo Lemos. Tecnologia Da Usinagem Dos Materiais. Artliber. 3a Ed. (2001) Sao Paulo. Cdu: 621.9 Cutter: D585t. Silva, Sidnei Domingues Da, Cnc - Programaçao De Comandos Numericos Computador, 2005, Erica Comando Numerico Cnc - Tecnica Operacional V.2, 2005, Epu

Disciplina:	Pneumática e Hidráulica
Ementa:	Componentes; circuitos; Eletro válvulas; Modelagem matemática de sistemas fluidodinâmicos. Análise de elementos de sistemas fluidomecânicos: bombas e compressores. Tratamento de ar comprimido. Atuadores lineares e rotativos. Válvulas de controle direcional, de vazão e de pressão. Fluidos hidráulicos. Conceitos básicos da técnica de comando. Circuitos pneumáticos e hidráulicos.
Bibliografia:	STEWART, A.L.; Pneumática e Hidráulica. Hemus Editora Ltda, São Paulo, 3a ed., 1995. FOX, R.W.; McDONALD, A.T.; Introdução à mecânica dos fluidos. LTC Editora, Rio de Janeiro, 5a ed., 2001 BONACORSO, N.G.; NOLL, V. Automação Eletropneumática. Editora Érica Ltda, São Paulo, 2000.

	BOLLMAN, A.; Fundamentos da automação industrial pneutrônica. ABHP - Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, São Paulo,1996.

Disciplina:	Gerenciamento de Energia
Ementa:	Tarifação e preços; Qualidade de energia; Eficiência energética; Gestão de sistemas elétricos; Terminologia energética. Fontes de energia. Qualidade da energia. Tarifação. Auditoria energética. Recuperação e armazenagem de energia. Análise econômica em conservação de energia. Programas de conservação.
Bibliografia:	ELETROBRÁS/PROCEL, *Conservação de Energia: Eficiência Energética de Instalações e Equipamentos*. Editora da EFEI, Itajubá, 2001. Russomano, V. H., *Introdução à Administração de Energia na Indústria*. Livraria Pioneira Editora – USP – São Paulo, 1987.

6º SEMESTRE

Disciplina:	Redes Industriais
Ementa:	Redes ASI; Profibus; Interbus Redes de Chão de Fábrica,; tipos de redes existentes;
Bibliografia:	

Disciplina:	Automação Industrial
Ementa:	Automação de processos industriais Conceitos gerais, sensores mecânicos e pneumáticos; atuadores; controladores industriais PID; projetos e sintonias; Controladores Lógicos Programáveis; arquitetura e programação; transmissão de dados; estudo de casos práticos.
Bibliografia:	Natale, Ferdinando, Automação Industrial, 01, Érica, 2000 Castrucci, Plinio de Lauro / Moraes, Cicero Couto de. Engenharia de Automaçao Industrial, 2001, Ltc.

Disciplina:	Manutenção Industrial
Ementa:	Organização e Administração de Manutenção; Sistemas de manutenção; LubrificaçãoEngenharia de manutenção corretiva e preventiva. Inventários. Definição de estoques. Programação da manutenção. Fichas de controle. Técnicas de inspeção. Análise de defeitos. Controle da manutenção. Pintura de manutenção. Custos da manutenção.
Bibliografia:	- Santos, Valdir Aparecido dos. **Manual Pratico de Manutençao Industrial,** 2005, Icone Editora. - Moran, Angel Vazquez. **Manutençao Eletrica Industrial**,**1996,** Icone Editora.

Disciplina:	Higiene e Segurança no Trabalho
Ementa:	Causas e Conseqüências; Riscos; Mapeamento de Riscos; Insalubridade; Periculosidade

Bibliografia:	ABNT 5419 - Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas. **2**. Fundacentro. Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho e Normas Técnicas. **3**. Gomes, Ary G. Sistemas de Prevenção Contra Incêndio. Interciência **4**. Informativo ABPA das Normas Regulamentadoras e Legislação. **5**. Ministério do Trabalho. Portaria 3214 de 08/06/78. Normas Regulamentadoras. 6. NBR 14.280 (NB 18) - Cadastro de Acidentes. BELLUSCI, S. M. Doenças Profissionais ou do Trabalho. São Paulo: SENAC, 1996. FILHO, A. L. da S. Segurança Química. Risco Químico no Meio Ambiente de Trabalho. São Paulo: LTr, 1999. MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. Segurança e Medicina do Trabalho. 48. ed. São Paulo: Atlas, 2001. TAVARES, J. da C. Noções de Prevenção e Controle de Perdas em Segurança do Trabalho. São Paulo: SENAC, 1996.

Disciplina:	Empreendedorismo
Ementa:	Mercado; Perfil de empreendedor
Bibliografia:	- Harvard Business Review. **Empreendedorismo e Estratégia,** 2002, *Campus*. **-** Lodish, Leonard. Empreendedorismo e Marketing Liçoes do Curso de MBA da Wharton, 2002, Campus.

8. Descrição do Corpo Docente

PROFESSOR	TITULAÇÃO
Arlindo Garcia de Sá Barreto Neto	Mestre
Edilene Lucena Ferreira	Especialista
Dimas Andriola Pereira	Especialista
George da Cruz Silva	Especialista
José Pereira da Silva	Graduado
Luciano de Sousa Moura	Graduado
Martiliano Soares Filho	Mestre
Mary Karlla Araújo Guimarães	Mestre
Newmark Heiner C.de Carvalho	Mestrando
Nilmário Galdino Guedes	Mestrando
Roberto Silva de Sousa	Doutor
Tibério Andrade Passos	Mestre
Valnyr Vasconcelos Lira	Mestre

7. Descrição da Infra-estrutura

Para a implantação do Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, o CEFET-PB-UNED Cajazeiras conta com uma infra-estrutura de laboratórios, na área de eletromecânica, que incluem:

- Laboratório de Eletrônica
- Laboratório de Eletricidade
- Laboratório de Comandos de Máquinas Elétricas

- Laboratório de Instalações Elétricas
- Laboratório de Metrologia
- Laboratório de Enrolamento de Motores
- Laboratórios de Informática com CAD e Internet
- Laboratório de Manutenção de Microcomputadores
- Laboratório de Línguas
- Oficina de Soldagem
- Oficina de Tornearia
- Oficina de Fresagem
- Oficina de Ajustagem
- Oficina de Máquinas Térmicas
- Salas de aula, biblioteca e demais dependências da escola

7. Relação de Equipamentos Existentes nos Laboratórios e Oficinas

LABORATÓRIO DE METROLOGIA

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Régua de aço 0 – 300mm, leit. 0,5 – 1.0mm	13
02	Paquímetro 0 – 150mm, leit. 0,05mm	15
03	Paquímetro 0 – 150mm, leit. 0,02mm	15
04	Micrômetro 0 – 25mm, leit. 0,05mm	13
05	Micrômetro 0 – 150mm, leit. 0,001mm	01
06	Relógio comparador 0 – 2mm, leit. 0,01mm	06
07	Goniômetro 0 –360º, leit. 0,5º	05
08	Mesa de medição ferro fundido 200x250mm	04
09	Jogo blocos padrões aço grau 0	01
10	Paquímetro traçador de alturas 0 – 300mm, leit. 0,01mm	01

LABORATÓRIO DE SOLDAGEM

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Cabines para soldagem a gás	12
02	Cabines para soldagem com eletrodo revestido	06

LABORATÓRIO DE TORNEARIA

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Tornos de bancada	06
02	Torno 2,0m de barramento	01
03	Torno 1,5m de barramento	01

LABORATÓRIO DE FRESAGEM

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Fresadora universal	02

LABORATÓRIO DE AJUSTAGEM

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Plaina limadora	02
02	Serra mecânica alternativa	01
03	Furadeira de bancada	02
04	Furadeira de coluna	01
05	Bancada com quatro morsas	03
06	Ferramentas diversas para ajustagem	06

LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Célula de Manufatura	01
02	Bancada para experimento de Pneumática	01

LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Bancada de ferro c/ tampo e madeira	04
02	Bancada de alvenaria	03

03	Conjunto gerador	01
04	Máquina p/ solda elétrica	01
05	Kits para enrolamento	01
06	Motor de indução	01
07	Motor trif., 2 cv	01
08	Teste de bobinagem	01
09	Bobinadeira manual	02
10	Chave de partida direta	01

LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Bancadas para montagem de formica para 04 lugares	06
02	Cabines c/ quite para montagem de instalações elétricas residenciais	10
03	Alicate amperimetro	01
04	Terrâmetro	01
05	Luxímetro	01
06	Cintos de segurança c/ talabarte	05
07	Par de esporas	01
08	Módulos p/ intalação de medidores de energia elétrica	06
09	Motor de indução monofásico	03
10	Chave fusível	10
11	Para-raios p/ 15 kV	03
12	Isolador de suspensão	12
13	Isolador de pino	15
14	Isolador de ?	10
15	Armação vertical V2	03
16	Cabos de aluminio CA 4 AWG	50Kg
17	Fio de alumínio 10 mm2	20Kg
18	Paraf. De máquina 5/8 “x...	60
19	Paraf. De máquina ½ “x...	60

LABORATÓRIO DE COMANDOS

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Bancadas para montagens	06
02	Bancada com altura regular, grafite	09
03	Motor de impução trif. 3 cv.	02
04	Motor de indução trif. 0,5 cv.	06
05	Motor de indução trif., 1 cv	01
06	Motor de indução trif., 2 cv	05
07	Motor de indução monof., ½ cv.	07
08	Módulo para montagens de paineis de comandos	01
09	Gerador 3Kva, monofásico	02
10	Auto transformador	05
11	Conversor de frequência, série CFW 04	01
12	Chave de partida direta	02
13	Chave de partida direta com reversão	01

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT
01	Bancadas para montagens	06
02	Multímetro analógica portátil	06
03	Década de capacitores faixa 100PF a 10UF	04
04	Multímetro alicate digital, visor LCD, 3 ½ dígitos	02
05	Megômetro eletrônico	01
06	Medidor de resistência da terra-terrômetro analógica portátil	01
07	Amperímetro para painel: múltiplo calibre (0-0,5/1,0/5,0 A) tipo ferro móvel;	20
08	Voltímetro para painel-múltiplo calibre, tipo ferro móvel	20
09	Wattímetro para painel múltiplo calibre (0-5KW), tipo eletrodinâmico	09

10	Medidor de potência reativa (varmetro) para painel múltiplo calibre.	03
11	Medidor de fator de potência para painel - indicação de indutivo e capacitativo.	06
12	Frequencímetro para painel - lâminas faixas de frequência: 55HZ e 65HZ.	06
13	Pont RCL display: 3 ½ dígitos. Faixas L-190 MH-1900H, C-190PF-19MF	03
14	Ohmímetro portátil - classe de precisão: 0,5%;	02
15	Alicate wattímetro display LCD 3 ½ dígitos	02
16	Luxímetro digital 3 ½ dígitos	02
17	Frequencímetro digital portátil	03
18	Variador de tensão mod. ATV - 215 - STP	02
19	Multímetro digital display LCD 3 ½ dígitos	03
20	Medidor de energia	08
21	Variador de voltagem	01
22	Frequencímetro portátil	02
23	Amperímetro portátil	04
24	Voltímetro portátil	03
25	Fasímetro portátil	01
26	Varímetro portátil monofásico 120/240	01
27	Varímetro portátil , trifásico, equilibrado, 380V	01
28	Varímetro portátil, trifásico, desequilibrado, 380V	01
29	Wattímetro portátil, trifásico	08
30	Década de resistores faixa de 1 a 1 M, 6 escalas	04
31	Sequenciador portátil trifásico, 500V, 60HZ	02
32	Fonte de alimentação analógica ajustável (desenvolvida pelo CEFET)	04

LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT

01	Bancadas para montagens	06
02	Osciloscópio analógico 20 MHZ, dois canais duplo traço	04
03	Fonte de alimentação analógica ajustável DC-30V, 3 A> Minipa, mod. MF-6120	03
04	Fonte de alimentação analógica ajustável (desenvolvida pelo CEFET)	04
05	Multímetro analógica portátil	06
06	Multímetro digital display LCD 3 ½ dígitos	04
07	Maleta experimental 500 experimentos - Minipa	06
08	Controlador programável modelo LOGO	06
09	Controlador Lógico Programável – PLC Start Kit-Siemens	02
10	Gerador de funções	05