

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

PLANO DE CURSO

Vigência: a partir de ____/____/____

Unidade Escolar

CNPJ	18.715.599/0001-05
Razão Social:	Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais
Nome de Fantasia	
Esfera Administrativa	Estadual/Distrital
Endereço (Rua, N°)	Cidade Administrativa Tancredo Neves Rodovia Papa João Paulo II, 4143 - Edifício Minas 11º Andar - B.: Serra Verde
Cidade/UF/CEP	Belo Horizonte / Minas Gerais /CEP: - 31.630-900
Telefone/Fax	3916-7000
E-mail de contato	educacaoprofissional@educacao.mg.gov.br
Eixo Tecnológico	Controle e Processos Industriais

Habilitação, qualificações e especializações:

- | | | |
|-----------|-----------------------|---------------------------------|
| 1. | Habilitação: | Técnico em Eletrotécnica |
| | Carga Horária: | 1200 horas |

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1- Identificação do Curso.....	3
CAPÍTULO 2– Justificativa e Objetivos.....	3
2.1- Justificativa.....	3
2.2 – Objetivo	3
CAPÍTULO 3– Requisitos de Acesso.....	3
CAPÍTULO 4 – Perfil Profissional de Conclusão.....	4
4.1 – Técnico em Eletrotécnica	4
CAPÍTULO 5 – Organização Curricular.....	4
CAPÍTULO 6 - Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores.....	6
CAPÍTULO 7 - Critérios de Avaliação.....	6
7.1 – Avaliação.....	6
7.2 – Distribuição de Pontos.....	6
7.3 – Da Aprovação.....	6
7.4 – Dos Estudos de Recuperação.....	7
7.5 – Da Reclassificação.....	7
CAPÍTULO 8 – Instalações, Equipamentos e Bibliografia	7
8.1 – Instalações e Equipamentos.....	7
8.2 – Bibliografia.....	7
CAPÍTULO 9 – Perfil do Pessoal Docente e Técnico.....	12
CAPÍTULO 10– Certificados e Diplomas.....	12

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

CAPÍTULO 1- Identificação do Curso

O curso de **Técnico em Eletrotécnica** autorizado pela Secretaria de Estado de Educação, pertence ao Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais e será ofertado em escolas da rede estadual de ensino na modalidade presencial com carga horária total de 1200 horas, dividida em 3 (três) módulos semestrais. O curso desenvolver-se-á conforme indicado no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos e na Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012 que Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

CAPÍTULO 2– Justificativa e Objetivos

2.1- Justificativa

A oferta do curso de **Técnico em Eletrotécnica** na rede estadual integra os programas e ações do governo de Minas Gerais de democratização do acesso à educação profissional e tecnológica para públicos diversos. Foi escolhido para especializar aperfeiçoar e atualizar jovens adultos trabalhadores visando a sua inserção e/ou melhor desempenho no exercício do trabalho no Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais.

A preparação de profissionais, como Técnico em Eletrotécnica se torna necessária, uma vez que terá acesso ao mercado de trabalho, somente, profissionais habilitados dentro das novas práticas exigidas por uma economia globalizada.

2.2 - Objetivo

O curso **Técnico em Eletrotécnica** tem por objetivo formar cidadãos capacitados para o atendimento às demandas de mercado da área de eletricidade, por meio do desenvolvimento de competências e habilidades técnicas para a investigação, análise, diagnóstico e solução de problemas; desenvolvendo projetos de instalação e manutenção elétrica e aplicando medidas de uso eficiente da energia.

CAPÍTULO 3– Requisitos de Acesso

Os candidatos à matrícula deverão reunir os seguintes requisitos de acesso:

- Apresentar comprovante de Ensino Médio, modalidades regular ou de Educação de Jovens e Adultos, nas especificações de em curso ou concluído, conforme o caso.
- Quando o número de candidatos for superior ao número de vagas ofertadas na Escola Estadual, será realizado sorteio observando-se os princípios da transparência e publicidade.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

CAPÍTULO 4 – Perfil Profissional de Conclusão

O **Técnico em Eletrotécnica** projeta, instala, opera e mantém elementos do sistema elétrico de potência. Elabora e desenvolve projetos de instalações elétricas industriais, prediais e residenciais e de infraestrutura para sistemas de telecomunicações em edificações. Planeja e executa instalação e manutenção de equipamentos e instalações elétricas. Aplica medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes energéticas alternativas. Projeta e instala sistemas de acionamentos elétricos e sistemas de automação industrial. Executa procedimentos de controle de qualidade e gestão.

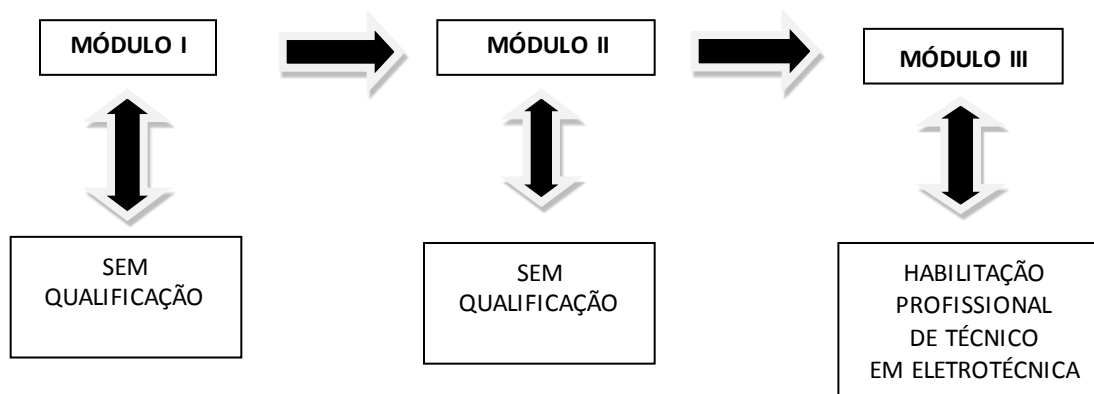
4.1– Técnico em Eletrotécnica

Ao final do curso, cumpridos os Módulos I, II e III o Técnico em Eletrotécnica será capaz de analisar, planejar, executar, supervisionar e dar manutenção aos sistemas elétricos nas áreas de produção e serviços. Além disso, sua formação permitirá propor o uso eficiente da energia elétrica, bem como elaborar, desenvolver e executar projetos de instalações elétricas.

CAPÍTULO 5 – Organização Curricular

A organização curricular da Habilitação profissional de **Técnico em Eletrotécnica**, integrante do Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais, está estruturada em três módulos semestrais de 400 horas, com a duração total de 1200 horas.

Ao completar os três módulos, o aluno concluirá a Habilitação Profissional Técnica de **Técnico em Eletrotécnica** desde que tenha concluído, também, o Ensino Médio.



Os componentes curriculares que possibilitam a formação de **Técnico em Eletrotécnica** estão assim organizados na Matriz curricular:

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS															
Subsecretaria de Desenvolvimento da Educação Básica															
Superintendência de Juventude, Ensino Médio e Educação Profissional															
Diretoria de Educação Profissional															
MATRIZ CURRICULAR CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA - Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais															
Base Legal: Lei Federal 9394/1992 - Res. CNE/CEB-006/2012 - Res. CNE/CEB- 01/2014															
COMPONENTES CURRICULARES			MÓDULO I			MÓDULO II			MÓDULO III			CARGA HORÁRIA TOTAL			
			AP	DMA	CHS	AP	DMA	CHS	AP	DMA	CHS	Módulo I	Módulo II	Módulo III	CH TOTAL
COMPONENTES CURRICULARES PROFISSIONALIZANTES	MÓDULO I	Eletricidade Básica	4	0:50	3:20							66:40			66:40
		Matemática Aplicada	3	0:50	2:30							50:00			50:00
		Eletrônica Analógica	3	0:50	2:30							50:00			50:00
		Práticas em Instalações Elétricas	3	0:50	2:30							50:00			50:00
		Materiais Elétricos	2	0:50	1:40							33:20			33:20
		Saúde e Segurança do Trabalho	2	0:50	1:40							33:20			33:20
		Desenho Técnico	4	0:50	3:20							66:40			66:40
	Lógica de Programação	3	0:50	2:30							50:00			50:00	
	MÓDULO II	Medidas Elétricas				3	0:50	2:30					50:00		50:00
		Circuitos em Corrente Alternada				4	0:50	3:20					66:40		66:40
		Comandos Elétricos				3	0:50	2:30					50:00		50:00
		Eletrônica Digital				3	0:50	2:30					50:00		50:00
		Tópicos em Manutenção Elétrica				3	0:50	2:30					50:00		50:00
		Máquinas Elétricas				5	0:50	4:10					83:20		83:20
	MÓDULO III	Instalações Elétricas Residenciais				3	0:50	2:30					50:00		50:00
		Automação Industrial							4	0:50	3:20			66:40	66:40
		Controle de Processos e Sensores Industriais							2	0:50	1:40			33:20	33:20
		Projeto em Eletrotécnica							3	0:50	2:30			50:00	50:00
		Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica							3	0:50	2:30			50:00	50:00
		Instalações Elétricas Prediais							3	0:50	2:30			50:00	50:00
		Eletrônica de Potência							3	0:50	2:30			50:00	50:00
CARGA HORÁRIA TOTAL			24			24			24			400:00	400:00	400:00	1200:00

OBSERVAÇÃO: 50% da carga horária deverá ser desenvolvida com aulas práticas

AP- Aulas Presenciais	DMA-Duração Módulo Aula	
CHS- Carga Horária Semanal		
Módulo 1: 100 dias letivos - 20 semanas letivas	Obs.: No desenvolvimento do currículo de educação profissional deverão ser desenvolvidos estudos de Ética, de Educação Ambiental e de Empreendedorismo.	Assinatura Membros do Colegiado
Módulo 2: 100 dias letivos - 20 semanas letivas		Assinatura Diretor (a)
Módulo 3: 100 dias letivos - 20 semanas letivas		Assinatura Inspetor (a)
Módulo aula - 50 minutos		
_____ de _____ de 2017.		

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

CAPÍTULO 6 - Critérios de Aproveitamento de Conhecimentos e Experiências Anteriores.

O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do educando poderá ser realizado pela instituição de ensino, desde que sejam diretamente relacionados ao perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional do curso e que tenham sido desenvolvidos:

- em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- em cursos destinados à formação inicial e continuada, ou qualificação profissional de, no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação;
- em outros cursos de Educação Profissional, inclusive no trabalho, por meios informais ou em cursos superiores de graduação, mediante avaliação;
- por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pela Secretaria ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional;
- valorização da experiência extraescolar, mediante avaliação.

CAPÍTULO 7 - Critérios de Avaliação

7.1 – Avaliação

Além de aspectos relativos à assiduidade e pontualidade, serão considerados como critérios de avaliação o interesse, a participação cooperativa e visão crítica do processo de aprendizagem, assim como o envolvimento nos temas e conteúdos propostos, na elaboração e discussões de trabalhos em grupo, relatórios de atividades, autoavaliação, roteiros, pesquisas, portfólio, avaliações escritas e outros. A avaliação constitui-se, portanto, num processo contínuo e permanente com a utilização de instrumentos diversificados.

7.2 – Distribuição de Pontos

A avaliação será expressa em pontos cumulativos, numa escala de 0 (zero) a 100(cem), por componente curricular, assim distribuídos:

- 60 pontos: em atividades propostas pelo professor
- 40 pontos: em provas ou testes definidos pelo professor

7.3 – Da Aprovação

Será considerado aprovado o aluno que alcançar:

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

I – Frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária semestral.

II – Aproveitamento mínimo de 60(sessenta) pontos cumulativos, por conteúdo curricular.

7.4 – Dos Estudos de Recuperação

A escola deve oferecer aos alunos diferentes oportunidades de aprendizagem definidas em seu Plano de Intervenção Pedagógica, ao longo de todo o semestre letivo e no período de férias, a saber:

- estudos contínuos de recuperação;
- estudos periódicos de recuperação, aplicados imediatamente após a verificação de defasagem;
- estudos independentes de recuperação, no período de férias escolares, com avaliação antes do início do ano letivo subsequente;
- o Plano de Estudos Independentes de Recuperação será elaborado pelo professor responsável pelo Componente Curricular.

7.5 – Da Reclassificação

Excepcionalmente, o aluno que apresentar desempenho satisfatório e frequência inferior a 75% (setenta e cinco por cento), no final do período letivo, poderá ser submetido à reclassificação, para definir o seu grau de desenvolvimento e experiência, posicionando-o no semestre subsequente e permitindo-lhe o prosseguimento de estudos, conforme definido no Adendo ao Regimento Escolar.

CAPÍTULO 8 – Instalações, Equipamentos e Bibliografia

8.1 – Instalações e Equipamentos

- Biblioteca e videoteca com acervo específico e atualizado;
- Laboratório de informática com programas específicos;
- Laboratório de Eletricidade e Eletrônica;
- Laboratório de Acionamentos Elétricos;
- Laboratório de Máquinas Elétricas;
- Laboratório de Instalações Elétricas;
- Laboratório de Controle e Automação;
- Laboratório de Sistemas Elétricos de Potência.

8.2 – Bibliografia

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

ABNT – **NBR 10068**, Outubro 1987.

ABNT – **NBR 10647**, Abril 1989.

ARIZA, Cláudio Fernandes. **Manutenção de equipamento elétrico industrial**. São Paulo: McGraw-Hill, 1977.

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. **Eletrônica de potência: conservadores de energia - CA/CC - teoria, prática e simulação**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2011.

ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. **Fundamentos da programação de computadores**. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

BARBI, Ivo. **Eletrônica de potência**. 7. ed. Florianópolis: UFSC, 2012.
BOULOS, Paulo. **Pré-Cálculo**. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à análise de circuitos**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

BRAGA, Newton C. **Eletrônica básica para mecatrônica**. São Paulo: Saber, 2005.

CAMARGO, C. Celso de Brasil. **Transmissão de energia elétrica**. Santa Catarina: UFSC, 2009.

CAPELLI, Alexandre. **Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

CAPUANO, Francisco G.; IDOETA, Ivan V. **Elementos de eletrônica digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2007.

CARVALHO, J. L. Martins de. **Sistemas automáticos de controle**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

CASTRUCCI, Plínio de Lauro; MORAES, Cícero Couto de. **Engenharia de automação industrial**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. **Instalações Elétricas prediais: teoria e prática**. Curitiba: Base Editorial, 2010.

COTRIM, Ademaro Alberto Machado Bittencourt. **Instalações elétricas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2008.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

CRUZ, Eduardo César Alves; ANICETO, Larry Aparecido. **Instalações elétricas**: fundamentos, prática projetos em instalações residenciais e comerciais. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012.

DORF, Richard C.; SVOBODA, James A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ELGERD, Olle I. **Introdução à teoria de sistemas elétricos de potência**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

FIALHO, Arivelto Bustamente. **Instrumentação industrial**: conceitos, aplicações e análises. 7. ed. São Paulo: Érica, 2010.

FILHO, Solon de Medeiros. **Fundamentos de medidas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. **Lógica de programação**: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 3. ed. São Paulo: Person, 2005.

FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos elétricos**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011.

_____. **Controle de processos industriais princípios e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2011.

_____. **Inversores de frequência**: teoria e aplicações. 2. ed. São Paulo: Érica, 2012.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores lógicos programáveis**: sistemas discretos. 2. ed. São Paulo, Érica, 2009.

GIOVANNI, José Ruy; BORJORNO, José Roberto; GIOVANNI JR., José Ruy. **Matemática fundamental**: uma nova abordagem. 2. ed. São Paulo: FTD, 2012.

HELFRICK, Abert D.; COOPER, Willian D. **Instrumentação eletrônica e técnicas de medição**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1994.

IEZZI, Gelson; et al. **Matemática**: volume único. 5. ed. São Paulo: Atual, 2011.

IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. **Análise básica de circuitos para engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos César Baroni de; ROBBA, Ernesto João. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2010.

KATSUHIRO, Ogata. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

KELLY, Arthur; HARRIS, M. J. **Administração da manutenção industrial**. Rio de Janeiro: IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo, 1980.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.

LOURENÇO, Antônio Carlos de; et al. **Circuitos digitais**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2007.

MACIEL, Ednilson Soares; CORAIOLA, José Alberto. **Máquinas elétricas**. Curitiba: Base, 2010.

MAGUIRE, Dennis Eric; SIMMONS, Colin H. **Desenho Técnico**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2004.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jair Figueiredo. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 21. ed. São Paulo: Érica, 2008.

MARKUS, Otávio. **Ensino modular: sistemas analógicos: circuitos com diodos e transistores: teoria e exercícios**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2008.

MARQUES, Ângelo Eduardo B.; CRUZ, Eduardo César Alves; CHOUERI JÚNIOR, Salomão. **Dispositivos semicondutores: diodos e transistores**. 12. ed. São Paulo: Érica, 2011.

MARTINS, Denizar Cruz; BARBI, Ivo. **Introdução ao estudo dos conversores CC-CA**. Florianópolis: UFSC, 2005.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas elétricas de corrente contínua**. Rio de Janeiro: Globo, 2007.

MIZRAHI, Victorine Viviane. **Treinamento em linguagem C curso completo**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

MONTICELLI, Alcir J.; GARCIA, Arioaldo V. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. Campinas: UNICAMP, 2003.

NASCIMENTO, G. **Comandos elétricos: teoria e atividades**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2011.

NASCIMENTO JÚNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011.

NEPOMUCENO, Lauro Xavier. **Técnicas de manutenção preditiva**. v. 1, São Paulo: Blücher, 1989.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos elétricos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

OLIVEIRA, Cláudio Antônio Dias; MILANELI, Eduardo. **Manual prático de saúde e segurança do trabalho**. 1. ed. São Paulo: Yendis, 2009.

OLIVEIRA, Carlos César Baroni de; et al. **Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

PADILHA, Angelo Fernando. **Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades**. São Paulo: Hemus, 1997.

PAOLESCI, Bruno. **CIPA: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes: guia prático de segurança do trabalho**. São Paulo: Érica, 2011.

RASHID, Muhammad H. **Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

REIS, Lineu Belico dos. **Geração de energia elétrica**. São Paulo: Manole, 2010.

REIS, Roberto Salvador. **Segurança e saúde do trabalho: normas regulamentadoras**. 9. ed. São Paulo: Yendis, 2012.

RODRIGUES, Marcelo. **Gestão da manutenção elétrica, eletrônica e mecânica**. Curitiba: Base, 2010.

ROLDAN, José. **Manual de medidas elétricas**. São Paulo: Hemus, 2003.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. 4. ed. São Paulo: LTr, 2011.

SILVA, Arlindo; DIAS, João; RIBEIRO, Carlos Tavares. **Desenho Técnico Moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

SILVA, Ermes Medeiros da. **Matemática básica para cursos superiores**. São Paulo: Atlas, 2002.

STEVENSON JR., William D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.

THOMAZINI, Daniel; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga. **Sensores industriais: fundamentos e aplicações**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2011.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

WOLSKI, Belmiro. **Circuitos e medidas elétricas**. Curitiba: Base, 2010.

CAPÍTULO 9 – Perfil do Pessoal Docente e Técnico

A contratação dos docentes e técnicos que irão atuar no curso de **Técnico em Eletrotécnica** será feita pela escola, que deve designar o número de profissionais necessários, observando a legislação que estabelece normas para a organização do quadro de pessoal e de designação para o exercício de função pública na Rede Estadual.

CAPÍTULO 10– Certificados e Diplomas

Ao aluno concluinte dos Módulos I, II e III do Curso será conferido o diploma de **Técnico em Eletrotécnica**, satisfeitas as exigências relativas:

- Ao cumprimento com aproveitamento satisfatório do currículo previsto para habilitação;
- À apresentação do certificado de conclusão do Ensino Médio ou equivalente.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

COMPONENTES CURRICULARES	EMENTAS
Circuitos em Corrente Alternada	Conceitos de eletricidade e a aplicação dos elementos básicos (resistores, indutores e capacitores) em corrente alternada (CA). Conceitos com relação à potências em corrente alternada (ativa, reativa e aparente), fator de potência e triângulo de potência. Estudo e manuseio de instrumentos utilizados para medições de ondas alternadas como o osciloscópio e o gerador de funções. Interpretação de circuitos elétricos e eletrônicos de esquemas, gráficos e diagramas. Elaboração de relatórios técnicos analisando os resultados de experiências.
Comandos Elétricos	Normas técnicas referentes a comandos elétricos. Meios para distinguir os dispositivos de comandos em conformidade com os aspectos físicos. Interpretação de esquemas e diagramas de comandos elétricos. Desenvolvimento de diagramas de comandos elétricos. Ênfase à execução de montagens de comandos elétricos.
Controle de Processos e Sensores Industriais	Conceito dos fundamentos do controle automático de sistemas dinâmicos aplicados a processos industriais. Conhecimento de aplicações de dispositivos de instrumentação industrial. Avaliação dos recursos e processos industriais, bem como suas implicações. Conhecimento e interpretação dos diversos sensores utilizados para medição de variáveis de processos.
Desenho Técnico	Conceitos de geometria e as técnicas aplicadas na confecção e interpretação dos desenhos e plantas utilizados na indústria: instrumentos de desenho, normas, formatos, símbolos e linhas; desenho geométrico, concordâncias e tangências; projeções ortogonais, vistas auxiliares e cortes; cotas e escalas; perspectiva isométrica e aplicação desses conceitos por meio de desenhos sem a utilização de instrumentos (esboço). Interpretação de desenhos de projetos e representações gráficas segundo ABNT. Noções básicas da ferramenta CAD para a elaboração e interpretação de desenhos de detalhes e de conjunto, conforme normalização.
Eletricidade Básica	Conceitos de eletricidade básica, estudo, aplicação e associação de elementos básicos (resistores, indutores e capacitores). Formação de circuitos elétricos e as formas de análise e aplicações em corrente contínua. Experimentos que fundamentam as grandezas elétricas. Análise de circuitos aplicados em corrente contínua. Elaboração de relatórios técnicos analisando os resultados das experiências. Utilização de equipamentos e instrumentos de medição. Interpretação de circuitos elétricos e eletrônicos, de esquemas, gráficos e diagramas.
Eletrônica Analógica	Análises de componentes e dispositivos semicondutores que permitem chavear baixas, médias e altas potências. Características e interpretação dos dispositivos e componentes eletrônicos. Exemplos e projetos em eletrônica analógica.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

Eletrônica de Potência	Ampliação dos conceitos de eletrônica analógica. Introdução dos conhecimentos em torno da eletrônica de potência e os principais conversores. Interpretação de circuitos e formas de onda, possibilitando a análise dos conversores. Compreensão do emprego da eletrônica de potência no setor industrial.
Eletrônica Digital	Conhecimentos referentes à eletrônica digital e interpretação de circuitos digitais. Aplicação dos conceitos da eletrônica digital na operação, programação e desenvolvimento de equipamentos computadorizados em sistemas industriais.
Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	Conceitos relacionados aos sistemas elétricos, englobando a geração, a transmissão e a distribuição de energia elétrica. Conhecimentos fundamentais visando a análise e operação dos sistemas elétricos. Principais problemas relacionados à qualidade de energia elétrica. Conhecimento de novas tecnologias aplicadas à qualidade de energia. Conhecimento de sistemas energéticos de potência e suas alternativas. Conceitos relativos à geração e aplicação da energia elétrica em sistemas prediais e industriais de maneira sustentável. Meio Ambiente e Energia: tipos de energia; preservação do meio ambiente e a importância das fontes alternativas de energia. Matriz energética brasileira. PROCEL. Horário de verão. Ações de eficiência energética. Conservação de energia nos sistemas de iluminação. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e Concessionárias de energia. Tarifação do consumidor final e Bandeiras tarifárias.
Lógica de Programação	Conceitos das aplicações básicas das ferramentas de informática, desenvolvimento do raciocínio lógico com iniciação em linguagem de programação. Algoritmo. Programação em C, elementos básicos da linguagem (tipos de dados, entrada e saída de dados, estrutura de controle).
Instalações Elétricas Industriais	Conceitos relativos às instalações elétricas industriais, destacando: normas técnicas, correção do fator de potência, instalação de motores, quadros de comando, curtos-circuitos, aterramento e sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.
Instalações Elétricas Prediais	Conceitos referentes às instalações elétricas prediais coletivas, destacando: normas técnicas, projetos de medição agrupada, loteamentos e condomínios, instalações de redes de comunicação residencial e em condomínios. Projetos de distribuição de energia elétrica.
Instalações Elétricas Residenciais	Instalações elétricas prediais, com ênfase nos conceitos relacionados às normas técnicas, aos equipamentos elétricos, aos dispositivos de controle de circuitos, ao dimensionamento dos condutores, à proteção e aos eletrodutos. Elaboração, interpretação e análise de projetos elétricos residenciais de baixa tensão atendendo os requisitos das normas brasileiras.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

Máquinas Elétricas	Conceitos referentes à teoria e aplicação dos fenômenos eletromagnéticos, motores e geradores e o estudo de transformadores. Conceitos e práticas relativas à especificação e aplicação de máquinas de corrente contínua, máquinas síncronas e motores especiais. Consolidação dos conceitos relativos à conversão eletromecânica de energia. Conhecimentos e conceitos de eletromagnetismo. Estudo dos aspectos construtivos e operacionais de transformadores.
Matemática Aplicada	Estudo da teoria dos conjuntos, das funções com seus respectivos gráficos, teoria de matrizes, determinantes e sistemas lineares, noções de trigonometria e números complexos, visando relacionar tais conceitos em aplicações específicas da eletrotécnica.
Materiais Elétricos	Conceitos relacionados aos materiais elétricos: condutores, dielétricos e semicondutores, e aos materiais magnéticos. Principais tipos de materiais elétricos com relação à sua organização atômica: noções básicas sobre os métodos de análise e caracterização, associando-os corretamente aos tipos e características dos materiais. Principais propriedades e efeitos relativos aos diversos tipos de materiais e suas aplicações em Eletrotécnica.
Medidas Elétricas	Princípios e técnicas relacionados à medição das principais grandezas elétricas e não elétricas e os instrumentos de medidas. Conceitos referentes a teoria e propagação de erros, tipos de sensores, medidas elétricas e transformadores para instrumentos. Análise, seleção e uso dos instrumentos de medição com base nas normas e procedimentos da estrutura metrológica brasileira.
Práticas em Instalações Elétricas	Conceitos referentes à praticas em instalações de dispositivos elétricos usualmente aplicados em baixa tensão e manuseio de ferramentas auxiliares. Conhecimentos práticos referentes à instalações elétricas básicas. Processos de execução de tarefas manuais específicas do trabalho com eletricidade.
Projeto em Eletrotécnica	Desenvolvimento de um projeto por meio de conhecimentos adquiridos: cronograma, método e processo de trabalho para a elaboração e implementação de um projeto na área de Eletrotécnica. Definição do tema de estudo de cada grupo (propostas de professores / propostas de alunos). Elaboração da proposta de projeto (a. Introdução sobre o tema relacionando-o com a área de Eletrotécnica; b. Objetivo do trabalho; c. Descrição do projeto; d. Diagrama de blocos e descrição funcional; e. Cronograma do trabalho; f. Lista dos materiais e equipamentos a serem utilizados no projeto; g. Bibliografia básica sobre o assunto.) Culminância: apresentação do projeto elaborado à comunidade escolar.
Saúde e Segurança do Trabalho	Introdução à segurança e saúde do trabalho – legislação pertinente (NRs, CLT, CF/88). Acidente do trabalho e doença ocupacional. Serviços Especializados em Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA – mapa de riscos. Sinalização de Segurança. Equipamento de proteção individual e

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

	equipamento de proteção coletiva.
Sistemas Elétricos de Potência	Princípios e técnicas relacionados à modelagem e à análise de sistemas elétricos trifásicos equilibrados e desequilibrados em corrente alternada. Conceitos referentes aos valores por unidade e às componentes simétricas. Análise e cálculo das principais grandezas dos sistemas elétricos de potência.
Automação Industrial	Princípios envolvidos no desenvolvimento, comando e aplicações de sistemas automatizados. Reconhecimento das principais funções e aplicações do Controlador Lógico Programável – CLP. Princípios e linguagens de programação aplicadas ao CLP. Conhecimentos básicos e aplicação das redes envolvidas em softwares de supervisão e ao CLP. Conhecimentos básicos envolvidos na automação hidráulica e pneumática.
Tópicos em Manutenção Elétrica	Tópicos sobre a organização de um departamento de manutenção e os tipos de manutenção: preventiva, corretiva, sistemática e preditiva. Manutenção de equipamentos elétricos: máquinas rotativas, subestações, disjuntores e equipamentos auxiliares.