

PROJETO DO CURSO

CNPJ 10.838.653/0002-89

Razão Social: **Instituto Federal do Espírito Santo**

Nome de Fantasia: **Ifes**

Esfera Administrativa: **Federal**

Endereço (Rua, No): **Av. Vitória, 1729.**

Cidade/UF/CEP: **Vitória – ES CEP: 29.040-780**

Telefone: **(27) 3331-2260 / 3331-2194**

E-mail de contato: automacao_eletrica@ifes.edu.br; luisedu@ifes.edu.br

Site da unidade: <http://www.ifes.edu.br>

Área do Plano: **ENGENHARIA IV**

Habilitação, qualificações e especializações:

Habilitação: Pós-Graduação *Lato Sensu* em Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas Inteligentes Aplicados à Automação.

Carga Horária: 450 horas.

Modalidade: Curso Público.

ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

REITOR

Denio Arantes Rabello

DIRETOR DO CAMPUS VITÓRIA

Ricardo Paiva

DIRETOR DE ENSINO DO CAMPUS VITÓRIA

Hudson Luiz Côgo

PRO-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Thalmo de Paiva Coelho Jr.

GERENTE DE GESTÃO EDUCACIONAL DO CAMPUS VITÓRIA

Danilo Abdala Guimarães

COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO

Luis Eduardo Martins de Lima – Dr. em Eng. Elétrica

Hans Rolf Kulitz – Dr. em Eng. Elétrica

João Marques Salomão – Dr. em Eng. Elétrica

Mário Mestria – Dr. em Computação

Douglas Almonfrey – Mestre em Eng. Elétrica

Guilherme Colnago – Mestre em Eng. Elétrica

Marcelo Brunoro - Mestre em Eng. Elétrica

Alexandre Sechin –Mestre em Eng. Elétrica

Sumário

1. Dados de Identificação	5
2. Justificativa	6
3. Objetivos	13
4. Público Alvo	13
5. Concepção do Programa	14
6. Coordenação	14
7. Carga Horária	15
8. Local, Período e Periodicidade	16
10. Conteúdo Programático	17
11. Metodologia	23
12. Interdisciplinaridade	24
13. Atividades Complementares	26
14. Tecnologia	26
15. Infraestrutura Física	27
16. Critério de Seleção	27
17. Sistemas de Avaliação	29
18. Controle de Frequência	30
19. Trabalho de Conclusão	30
20. Certificação	32
21. Indicadores de Desempenho	33
22. Relatório Circunstanciado	34

1. Dados de Identificação

Curso de Pós-Graduação (*lato sensu*) em Engenharia Elétrica com Ênfase em Sistemas Inteligentes Aplicados à Automação

Área de Conhecimento: Engenharia IV

Forma de Oferta: Curso Presencial

Nº de vagas: 32

Modalidade: Público

Local do curso: Ifes – Campus Vitória.

Coordenador Geral do Curso:

Prof. Dr. Luis Eduardo Martins de Lima

Assinatura:

2. Justificativa

Tendo em vista o caráter generalista da área de Engenharia de Elétrica e a grande interface desta área para com os cursos oferecidos pelo Ifes em nível técnico; os cursos Técnicos em Eletrotécnica – Integral e Subsequente e os Cursos Superiores Bacharelados em Engenharia Elétrica e em Engenharia de Controle e Automação, tem-se como objetivo deste projeto propor a realização de um curso de pós-graduação no formato *lato sensu*, que estabeleça mais um nível na verticalização do ensino desta área e, conseqüentemente, a ampliação da abrangência de formação profissional para a sociedade capixaba. Tal objetivo se justifica devido a existência de muitas empresas e instituições que carecem de profissionais com a formação de pós-graduação na área de Engenharia Elétrica, de modo que estes profissionais possam se atualizar acompanhando a evolução tecnológica vigente no mercado atual. Nesse contexto, é possível afirmar que o meio acadêmico precisa responder a esta demanda.

O curso de especialização *lato sensu* em Engenharia Elétrica, com ênfase em Sistemas Inteligentes Aplicados à Automação, vem responder desta forma, a necessidade socialmente definida de capacitação profissional pública. O programa proposto terá como foco a abordagem de métodos e técnicas vigentes e em crescente expansão nos mercados industrial, comercial e residencial, que visam a obtenção da melhor qualidade na geração de produtos e serviços de forma automatizada. O curso será ministrado com base em um consistente embasamento teórico de complementação à graduação e implementações práticas em sistemas físicos que permitam a comprovação das teorias estudadas.

Com base na metodologia citada acima pretende-se contribuir para uma formação que permita à sociedade capixaba atender às demandas impostas pelo processo de globalização que atualmente impõe um ritmo de competição acirrado entre setores produtivos, exigindo profissionais conscientes de sua responsabilidade tanto quanto ao rendimento de produção (qualidade e lucratividade), como quanto à preservação da sustentabilidade ambiental e social (qualidade de vida). Deve-se considerar ainda que a veloz dinâmica de inovação atualmente presente nos processos produtivos impõe aos profissionais de Engenharia Elétrica elevada complexidade de atuação, o que mais uma vez, ressalta a relevância de uma formação continuada para estes profissionais.

Para melhor ilustrar a relevância das justificativas que embasam a oferta desta pós-graduação, serão citados a seguir dados referentes a atual conjuntura de desenvolvimento do estado Espírito Santo. A região da grande Vitória, denominada Microrregião Metropolitana da Grande Vitória, é composta pelos municípios de Cariacica, Fundão, Guarapari, Vila Velha, Vitória, Serra e Viana, possui mais da metade da população do Estado. Nesta região, encontram-se grandes empresas de destaque mundial, tais como Arcelor Mittal Tubarão, Arcelor Mittal Belgo, Vale, SAMARCO Mineração, Aracruz Celulose, Flexibrás, CSV, Petrobras, dentre outras de pequeno e médio porte.

Vale ressaltar que uma quantidade significativa de investimentos estão sendo feitos e planejados para o Espírito Santo, como por exemplo:

- Arcelor Mittal Tubarão: construção de terceiro alto-forno para produção de gusa, um terceiro convertedor de aço líquido, mais uma termoelétrica, fábricas de oxigênio 5 e 6, mais uma calcinação e unidade granulação de escória de alto forno, o que demandará em mais uma fábrica de cimento para o estado . Está previsto também a construção de uma mega-coqueria na área da Arcelor - CST em consorcio com a CST, Belgo Mineira, Sun Coal e Coke Company para consumo interno e exportação de coque e que se chamará SOL (Sol Coqueria Tubarão).
- A Tubos Soldados Atlântico (TSA) afiliada da Europipe que possui fábricas na Alemanha, França e Estados Unidos, está em fase final de construção de uma fábrica sediada na rodovia do contorno na Serra-ES e terá como sócio a Mannesmann do Brasil que irá produzir tubos de aço a partir de Dezembro de 2005, destinados a saneamento básico, e a indústria petrolífera. Esta empresa espera implantar em quatro anos mais duas unidades, elevando a produção de 80 a 90 mil para até 270 mil toneladas/ano. Este investimento de R\$160 milhões deve gerar 150 empregos diretos.
- Além disso, com a chegada do gás natural fornecidos pela Petrobrás, várias empresas estão em fase de instalação no estado.

Estes investimentos já estão atraindo para o estado muitas empresas satélites para prestação de serviços, produção de insumos, consumo de produtos e sub-produtos da siderúrgica, gerando assim mais chances de negócios, de trabalho e de emprego.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Para o melhor entendimento sobre as tendências futuras do quadro de desenvolvimento econômico do estado, a seguir, na figura 1, é apresentado o mapeamento do total de investimentos propostos para o desenvolvimento do Estado do Espírito Santo no período entre 2006 a 2011.

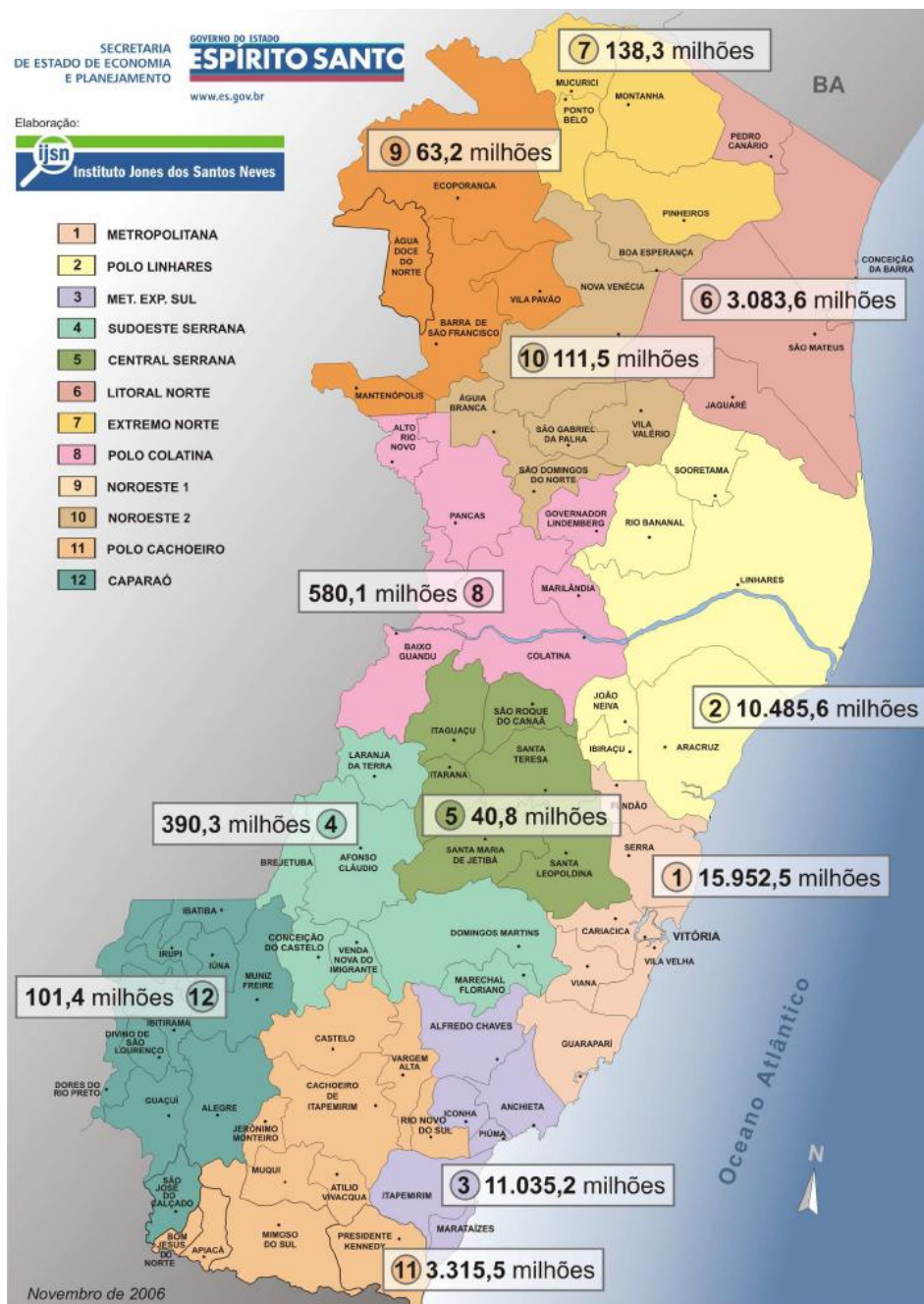


Figura 1: Distribuição Regional dos Investimentos.

Fonte: Governo do Estado do Espírito Santo, 2007.

A Figura 1 destaca que a grande concentração dos investimentos está alocada nas regiões Metropolitana (1) e Metropolitana Extremo-Sul (3).

Ainda com foco na ilustração e detalhamento do aporte dos investimentos no Estado do Espírito Santo, tem-se na Tabela 1 o percentual de distribuição dos investimentos por microrregiões administrativas.

Quadro 2 – Distribuição dos investimentos por Microrregião Administrativa

Microrregiões	%
1. Região Metropolitana	35,2
2. Pólo Linhares	23,1
3. Metrópole Expandida Sul	24,4
4. Sudoeste Serrana	0,9
5. Central Serrana	0,1
6. Litoral Norte	6,8
7. Extremo Norte	0,3
8. Pólo Colatina	1,3
9. Noroeste I	0,1
10. Noroeste II	0,2
11. Pólo Cachoeiro	7,3
12. Caparaó	0,2
Total	100,0

Fonte: Geres/Bandes, Invest-ES, Seama/lema, diversas empresas, jornais e revistas
Elaboração: IJSN

Tabela 1: Quadro de distribuição dos investimentos por Microrregião Administrativa

Fonte: Governo do Estado do Espírito Santo, 2007.

Os investimentos por setores da economia na Microrregião Metropolitana podem ser observados na Tabela 2.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Quadro 2.1 – Microrregião 1 – Metropolitana

CNAE	Classificação	Milhões R\$	%
13	Extração de minerais metálicos	4.679,5	29,3
27	Metalurgia básica	2.518,1	15,8
45	Construção	1.759,9	11,0
63	Atividades anexas e auxiliares dos transportes e agências de viagem	1.596,5	10,0
23	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	1.085,6	6,8
40	Eletricidade, gás e água quente	700,5	4,4
11	Extração de petróleo e serviços relacionados	685,3	4,3
55	Alojamento e alimentação	515,0	3,2
25	Fabricação de artigos de borracha e plástico	400,5	2,5
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte	304,6	1,9
15	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	205,1	1,3
80	Educação	197,6	1,2

Fonte: Geres/Bandes, Invest-ES, Seama/lema, diversas empresas, jornais e revistas
Elaboração: IJSN

Tabela 2: Quadro de distribuição dos investimentos da Microrregião 1 - Metropolitana

Fonte: Governo do Estado do Espírito Santo, 2007.

Pode-se observar na Tabela 2 que os investimentos relativos à Microrregião Metropolitana estão concentrados basicamente nos grandes projetos industriais. As atividades principais são as de extração e beneficiamento de minério de ferro (29,3%), metalurgia básica (15,8%), construção (11%), e atividades auxiliares dos transportes (10%), que envolvem principalmente armazenagem auxiliar a qualquer modal e transporte de carga. Outro setor que apresentou valor expressivo, porém, com menor intensidade, foi o de fabricação de coque, extração e refino de petróleo - produção de óleos lubrificantes (6,8%). Essas atividades correspondem, em conjunto, a 72,9% dos valores de investimentos para essa microrregião.

Com relação à Microrregião Metrôpole Expandida Sul, pode-se observar, na Tabela 3, o detalhamento da distribuição dos investimentos por setores da economia.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Quadro 2.3 – Microrregião 3 – Metrópole Expandida Sul

CNAE	Classificação	Milhões R\$	%
23	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	5.397,8	48,9
13	Extração de minerais metálicos	3.809,0	34,5
40	Eletricidade, gás e água quente	976,9	8,9
29	Fabricação de máquinas e equipamentos	406,0	3,7
11	Extração de petróleo e serviços relacionados	259,1	2,3
63	Atividades anexas e auxiliares dos transportes e agências de viagem	176,5	1,6
45	Construção	9,9	0,1

Fonte: Geres/Bandes, Invest-ES, Seama/lema, diversas empresas, jornais e revistas
Elaboração: IJSN

Tabela 3: Microrregião 3 – Metrópole Expandida sul.
Fonte: Governo do Estado do Espírito Santo, 2007.

A Tabela 3 apresenta os investimentos previstos ou em execução para a Microrregião Metrópole Expandida Sul. Nessa microrregião também estão concentrados as atividades petrolíferas, seja na prospecção e extração e serviços relacionados ao setor, seja na possibilidade de processamento.

A construção de uma refinaria de petróleo nessa região com capacidade de processamento de 200 mil barris de óleo pesado por dia a partir de recursos privados (Abrabian Gulf Oil-Agol) permanece na carteira de investimentos para o Espírito Santo, dentro do critério de oportunidade de investimento, tendo em vista a possibilidade ainda presente de sua construção no Estado.

Quanto à extração de minerais metálicos estão focados na ampliação da capacidade de produção (pelotização) como também o aumento da capacidade de transporte do minério de ferro (34,5%).

Após esta curta apresentação dos investimentos propostos para o Estado do Espírito Santo, pode-se concluir que o presente projeto de curso vem a atender uma demanda necessária de profissionais capacitados para gerenciar as diversas áreas produtivas apresentadas.

Nesse propósito, o Ifes, com sua consolidação efetiva formando mão-de-obra em seus cursos públicos para as empresas, sobretudo as capixabas, coloca-se agora como instituição ofertante de capacitação de profissionais com formação em pós-graduação (*lato sensu*) público.

O Campus Vitória do Ifes tem por característica atender as demandas acadêmicas relativas aos cursos na área Industrial e de Serviços, para tanto, o presente Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica – *Lato Sensu* Público na sua primeira versão e demais que se seguirão, estará lotado nesta unidade.

Os resultados obtidos com a execução do Curso de Pós-Graduação Público em Engenharia Elétrica ofertado pelo Ifes - Campus Vitória formará as bases para a construção de um Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) *Stricto Sensu*.

Por fim, vale ressaltar que desde 01/04/2012 está disponível on-line um questionário para pesquisa de demanda para esta pós-graduação. Até a presente data (25/04/2012) já responderam 40 (quarenta) interessados, todos concordando com a proposta apresentada e já contribuindo com sugestões de outros assuntos a serem abordados. Em torno de 70% deste universo é de profissionais que atuam em área afim, o que conseqüente aponta para uma real necessidade de oferta deste curso para a melhoria de capacitação dos profissionais de nosso parque industrial.

Com base nas sugestões apresentadas pelos interessados, fica estabelecidas linhas de pesquisa para orientação de monografias, assim como, alternativas a serem futuramente abordadas em um programa de pós-graduação *Stricto Sensu*.

3. Objetivos

3.1 Objetivo Geral:

Qualificar profissionais para os grandes desafios do novo milênio na área de Engenharia de Elétrica com ênfase em Sistemas Inteligentes Aplicados à Automação, através do desenvolvimento da capacidade de reflexão e atuação na construção de soluções otimizadas para controle de processos.

3.2 Objetivos Específicos:

Em termos específicos, este programa objetiva:

- Complementar a formação de profissionais de modo a capacitá-los à geração de soluções para os atuais desafios do setor produtivo (produção com qualidade e baixo custo), assim como, enriquecer a formação daqueles que pretenderem avançar na carreira acadêmica.
- Fortalecer a cooperação entre o Ifes e os diversos setores produtivos do ES nos quais se possa aplicar os conhecimentos de Eng. Elétrica ministrados e gerados nesta pós-graduação.
- Viabilizar ao participante conhecer as atuais técnicas de controle e identificação por imagens aplicados a processos produtivos, de modo a contribuir para a difusão das mesmas, hoje vigentes no mercado industrial, comercial e residencial, assim como, buscar a geração de contribuições que resultem em melhorias de desempenho na aplicação destas técnicas.

4. Público Alvo

Conforme Resolução CNE/CES Nº 1, Art. 6º e § 2º, os cursos de pós-graduação *lato sensu* são oferecidos para matrículas de portadores de diploma de curso superior. Seguindo essa linha, este curso se destina a Profissionais portadores de diploma ou certificado de conclusão dos seguintes cursos de graduação: Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia de Computação e Engenharia de Controle e Automação.

5. Concepção do Programa

A pós-graduação em Engenharia Elétrica, com ênfase Sistemas Inteligentes Aplicados à Automação, é constituída por um conjunto de disciplinas e atividades didáticas que tem como objetivo principal o desenvolvimento e a ampliação da capacitação neste setor.

Essa pós-graduação é mais uma iniciativa inovadora do Ifes em atender às necessidades de qualificação da mão de obra das empresas do Estado do Espírito Santo, com o objetivo de aumentar a competitividade das mesmas.

A esta pós-graduação em Engenharia Elétrica, com ênfase Sistemas Inteligentes Aplicados à Automação, encontram-se vinculados os seguintes grupos de pesquisa :

1. Aplicação de Sistemas Inteligentes;
2. Processamento de Sinais e Telemedicina.

O Ifes emitirá os certificados de conclusão de curso aos alunos que obtiverem a pontuação/avaliação mínima exigida;

O Ifes disponibilizará a estrutura física para o desenvolvimento das atividades conforme necessário e de acordo com sua capacidade e conveniência, destinando para tal uma sala para coordenadoria do curso, uma sala para o desenvolvimento das aulas teóricas, o laboratório de Informática Industrial e o Laboratório de Instrumentação Básica.

O Ifes deve ainda adquirir os livros constantes na bibliografia referente ao curso ainda não disponibilizados na Biblioteca do Campus Vitória.

6. Coordenação

Da coordenação do Curso:

A coordenação do curso será exercida por um coordenador geral do curso, sendo todas as decisões previamente definidas e acordadas em assembleias com a presença de todo o corpo docente, e quando necessária, também a presença de um representante do corpo discente.

Atribuições específicas do Coordenador Geral:

- Convocar e presidir mensalmente as assembleias da coordenação do curso junto ao corpo docente e representante do corpo discente;
- Encaminhar os processos e deliberações das assembleias da coordenação, quando necessário, para o Ifes e autoridades competentes;
- Responder e acompanhar o trâmite dos processos referentes ao curso;
- Promover entendimentos com a finalidade de obter recursos humanos e materiais para suporte e desenvolvimento do curso;
- Cumprir e fazer cumprir o regimento da gerência de pesquisa e pós-graduação e dos órgãos do sistema Ifes no que couber;
- Prestar contas ao corpo docente e discente de todo o andamento do curso a cada final de semestre letivo, bem como, sempre que for solicitado por órgãos competentes do Ifes;
- Sempre que necessário realizar reuniões com a presença de todo o corpo discente, levando para a assembleia da coordenação sugestões ou problemas apresentados pelos alunos.

7. Carga Horária

Segundo a Resolução do Conselho Superior do Ifes Nº 10/2010, de 20/03/2010 os cursos de pós-graduação *lato sensu* têm duração mínima de 360 (trezentos e sessenta) horas (405 horas para o aluno que cursar a disciplina “Metodologia do Ensino Superior”), nestas não computado o tempo de estudo individual ou em grupo, sem assistência docente, e o reservado, obrigatoriamente, para elaboração de monografia ou trabalho de conclusão de curso.

Do Regime Didático:

O regime didático do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas Inteligentes Aplicados à Automação prevê o cumprimento de 450 horas, onde 360 horas serão destinadas às aulas teóricas e práticas com caráter presencial, e 90 horas correspondentes ao trabalho de conclusão do curso.

8. Local, Período e Periodicidade.

O curso será lotado no Campus Vitória, as disciplinas terão carga horária de 45 horas e as aulas serão ministradas de segunda à quinta-feira no horário de 19 às 22 horas.

O período do curso é de 2 (dois) semestres letivos para as disciplinas e um semestre letivo para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

A periodicidade é de entrada anual de turmas, sempre ao término da oferta das disciplinas de cada turma, estando previstas a realização de duas turmas, sendo que a primeira tem previsão de início em Agosto/2012 e a segunda com previsão de início em Agosto/2013.

A oferta do curso para a primeira turma está organizada de acordo com o seguinte cronograma:

Período de duração:

Dois semestres letivos para oferta de disciplinas, sendo cada semestre composto de 4 (quatro) disciplinas com 45 (quarenta e cinco) horas de carga horária, totalizando 8 (oito) disciplinas e 360 (trezentos e sessenta) horas de carga horária total.

Início do primeiro semestre: 06 / 08 / 2012

Término do primeiro semestre: 07 / 12 / 2012

Início do segundo semestre: 04 / 02 / 2013

Término do segundo semestre: 14 / 06 / 2013

Seis meses para elaboração do TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) e apresentação para finalização do curso.

Início da elaboração da monografia: 17 / 06 / 2013

Apresentação do TCC para avaliação final: 17 / 12 / 2013

Prazo de prorrogação de 3 (três) meses para apresentação.

Data limite para apresentação do TCC: 17 / 03 / 2012

9. Conteúdo Programático

9.1 Disciplinas, Cargas Horárias e Corpo Docente.

Primeiro Semestre 2012_2			
45 horas (30 T / 15 P)	45 horas (30 T / 15 P)	45 horas (30 T / 15 P)	45 horas (30 T / 15 P)
Inteligência Artificial	Controle Digital	Técnicas de Programação	Processamento Digital de Imagens
Segundo Semestre 2013_1			
45 horas (30 T / 15 P)	45 horas (30 T / 15 P)	45 horas (30 T / 15 P)	45 horas (30 T / 15 P)
Controle Neural/Fuzzy	Sistemas Embarcados	Redes Industriais de Comunicação de Dados	Visão Computacional

T – Aulas Teóricas P – Aulas Práticas

Os candidatos não terão direito à dispensa de disciplinas, sendo obrigados a cursar todas as disciplinas da estrutura curricular para realizarem o trabalho de conclusão de curso.

Os alunos que realizarem esta pós-graduação com o intuito de aproveitá-la como curso de capacitação docente, deverão cursar a disciplina optativa “Metodologia de Ensino Superior” no decorrer do segundo semestre letivo.

- Metodologia do Ensino Superior: 45 horas.

Todos os professores do corpo docente são efetivos ativos, lotados no Campus Vitória, e em regime de trabalho de 40 horas com dedicação exclusiva.

Cada um dos professores do corpo docente assumirá responsabilidade sobre 45 horas da carga horária total das disciplinas do curso.

Na tabela a seguir é descrita a lista de professores do corpo docente, com a respectiva maior titulação atual de cada um, e as áreas de atuação nas atividades de ensino e pesquisa.

Professores	Titulação	Área de Atuação	Link Lattes
Hans R. Kulitz	Dr. Eng. Elétrica	Controle de Processos	lattes.cnpq.br/4756252550168994
João M. Salomão	Dr. Eng. Elétrica	Processamento Imagens	lattes.cnpq.br/9216919248534807
Luis Eduardo Lima	Dr. Eng. Elétrica	Sistemas Digitais	lattes.cnpq.br/7726906816318998
Mário Mestria	Dr. Eng. Elétrica	Computação	lattes.cnpq.br/5866381928751063
Alexandre Sechin	Mestre Eng. Elétrica	Sistemas Digitais	lattes.cnpq.br/3034057327030522
Douglas Almonfrey	Mestre Eng. Elétrica	Visão Computacional	lattes.cnpq.br/1291322166628469
Guilherme Colnago	Mestre Eng. Elétrica	Controle de Processos	lattes.cnpq.br/7627048264182841
Marcelo Brunoro	Mestre Eng. Elétrica	Máquinas Elétricas	lattes.cnpq.br/3241682406457136

9.2 Ementas e Bibliografia das Disciplinas

1) INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Ementa: Introdução a Inteligência Artificial, Representação do conhecimento, Agentes inteligentes, Sistemas especialistas, Lógica fuzzy, Redes neurais, Computação evolutiva.

Bibliografia:

RUSSELL, S. J., NORVIG, P.; *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice-Hall, UpperSaddle River, NJ, 1995.

MITCHELL, T. M.; *Machine Learning*, McGraw-Hill, Boston, MA, 1997.

GIARRATANO, J., RILEY, G.; *Expert Systems: Principles and Programming*, PWS Publishing Company, Boston, MA, 1993.

OLIVEIRA Jr, H. A.; *Lógica difusa: aspectos práticos e aplicações*. Rio de Janeiro: Interciência, 1999. 192 p. ISBN 9788571930247.

CAMPOS, M. M.; SAITO, K.; Sistemas inteligentes em controle e automação de processos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004. xii, 235 p. ISBN 9788573933089

IEEE TRANSACTIONS ON FUZZY SYSTEMS. New York, US: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1993-. Bimestral. ISSN 1063-6706.

SILVA I. N., SPATTI, D. H., FLAUZINO, R. A; Redes Neurais Artificiais para engenharia e ciências aplicadas. 1a edição. São Paulo. Artliber. 2010.

HAYKIN, S.; Redes Neurais: Princípios e Práticas. 2a edição. São Paulo. Bookman editora, 2001.

2) CONTROLE DIGITAL

Ementa: Introdução ao Controle Digital, Sinais e Sistemas em Tempo Discreto, Equações de Diferenças, Transformada Z, Modelagem Discreta de Sistemas Físicos, Função de Transferência em Tempo Discreto, Análise de Estabilidade, Noções de Filtros Digitais, Controladores PID Digitais – Análise e Projeto, Conversão Analógica-Digital e Digital-Analógica.

Bibliografia:

PHILIPS, C.L., NAGLE, H.T.; Digital Control Systems Analysis and Design, Prentice Hall Press, USA, 2007. ISBN: 01308122269780130812223

HEMERLY, E.M.; Controle por computador de sistemas dinâmicos, Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 2000.

3) TÉCNICAS AVANÇADAS DE PROGRAMAÇÃO

Ementa: Estruturas de Dados do tipo Lista (simples e duplamente encadeada), Árvores e Grafos, Algoritmos de Ordenação e Busca, Algoritmos de Caminhos Mínimos, Algoritmos Geométricos, Programação Orientada a Objetos e Eventos, Aplicações de Engenharia.

Bibliografia:

CORMEN, T.A., LEISERSON, C.E., RIVEST, R. L., STEIN, C.; Algoritmos – Teoria e Prática, Ed. Campus, 2ª. Edição, ISBN 85-532-0926-3, Rio de Janeiro.

ASCENCIO, A.F.G., ARAÚJO, G.S.; Estruturas de dados – Algoritmos análise da complexidade e implementações em C/C++, Pearson Education do Brasil, ISBN 978-85-7605-881-6, 2010.

SCHILDT, H.; C Completo e Total, Makron Books do Brasil, São Paulo, 2007.

4) PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Ementa: Fundamentos de processamento de imagens digitais. Transformadas de imagens e análise espectral. Realce no domínio espacial e da frequência. Processamento de imagens coloridas. Técnicas básicas de compressão de imagens. Introdução à segmentação de imagens. Técnicas básicas de representação, descrição e classificação de imagens.

Bibliografia:

GONZALEZ, R. C., WOODS, R. E.; “Processamento Digital de Imagens”. 3ª edição. Pearson Education do Brasil Ltda, 624 pg, São Paulo, Brasil, 2009.

GONZALEZ, R. C., WOODS, R. E.; EDDINS, S. L., “Digital Image Processing Using MATLAB”. 2nd Edition. Gatesmark Publishing, New Jersey, USA, 2009.

5) CONTROLE NEURAL E FUZZY

Ementa: Introdução as técnicas de extração, seleção e classificação de características, Aplicação da Lógica Fuzzy e das RNAs na classificação de padrões, na modelagem e no controle de processos Industriais, Análise e projeto de sistemas Neuro-fuzzy.

Bibliografia:

OLIVEIRA Jr, H. A.; *Lógica difusa: aspectos práticos e aplicações*. Rio de Janeiro: Interciência, 1999. 192 p. ISBN 9788571930247.

CAMPOS, M. M., SAITO, K.; *Sistemas inteligentes em controle e automação de processos*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004. xii, 235 p. ISBN 9788573933089

SILVA, I. N., SPATTI, D. H., FLAUZINO, R. A; *Redes Neurais Artificiais para engenharia e ciências aplicadas*. 1a edição. São Paulo. Artliber. 2010.

HAYKIN, S. *Redes Neurais: Princípios e Práticas*. 2a edição. São Paulo. Bookman editora, 2001.

DUDA, R. O., HART, P. E., STORK, D. G.; *Pattern Classification*. 2ª edition. Wiley-Interscience. 2000.

THEODORIDIS, S., KOUTROUMBAS, K.; *Pattern Recognition*. Academic Press. 4ª edition. 2008.

6) SISTEMAS EMBARCADOS

Ementa: Arquitetura de Microcontroladores, Periféricos de E/S, Conversão A/D, Modulação por Largura de Pulso, Aritmética de Ponto Flutuante, Processamento de Algoritmos de Controle, Conversores AC-AC / AC-DC / DC-DC / DC-AC, Técnicas de Acionamento de Máquinas Elétricas, Aplicações de Microcontroladores ao Controle de Máquinas Elétricas, Comunicação de Dados padrão Serial, Protocolos de Comunicação, Comunicação sem Fio, Amostragem de Sinais, Hardware para Processamento de Sinais, Transformadas e Filtros Digitais.

Bibliografia:

PONT, M. J.; *Embedded C*. Addison-Wesley Publishing, Co. ISBN: 0-2101-79523-X. 2003.

BALL, R. S.; *Embedded Microprocessor System*. Editora Newnes. 2007.

NOERGAARD, T.; "Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers", 656 pages, ISBN 0750677929, Newnes; 2005.

BERGER, A., BERGER, A. S.; "Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools and Techniques", 237 pages, ISBN 1578200733, Newnes; 2001.

BRAUNL, T.; "Embedded Robotics: Mobile Robot Design and Applications with Embedded Systems", 434 pages, ISBN 3540034366, Springer; 2004.

ROWEN, C.; Engineering the Complex SoC: Fast, Flexible Design with Configurable Processors,

Prentice Hall, 2004 -CATSOULIS, J. "Designing Embedded Hardware", 328 pages ISBN 0596003625, O'Reilly; 2002.

7) REDES INDUSTRIAIS DE COMUNICAÇÃO DE DADOS

Ementa: Redes industriais. Sistemas industriais de comunicação. Tendências tecnológicas. Implantação de redes industriais.

Bibliografia:

LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D.; FRANCO, L. R. H.; Uma visão dos protocolos para redes ethernet industriais e suas aplicações. Intech Brasil, São Paulo, n.107 p. 52-60, nov. 2008.

REYNDERS, D.; MACKAY, S., WRIGHT, E.; Practical industrial data communications: best practice techniques. New York: Elsevier, 2005. xix, 414 p. ISBN 9780750663953.

TANENBAUM, A. S.; Redes de Computadores. Editora: Campus. ISBN 8535211853.

BONIFÁCIO, T. G.; PANTONI, R. P.; BRANDÃO, D.; Redes industriais sem fio. C & I: controle & instrumentação, São Paulo, ano 13, n. 165 , p. 50-53, mar. 2011.

GIBSON, J. D.; The communications handbook. 2nd ed Boca Raton, FL: CRC Press, 2002. 1 v., ISBN 0849309670.

8) VISÃO COMPUTACIONAL

Ementa: Teoria de Formação da Imagem; Modelos para Câmeras; Calibração de Câmeras; Detecção de Pontos de Interesse (*Features*) e Correspondência (*Matching*); Classificando padrões em imagens cinzas e coloridas. Fluxo Óptico; Rastreamento em Imagens em Preto e Branco e Coloridas (*Tracking*); Noções de Sistemas de Visão Estéreo.

Bibliografia:

FORSYTH, D. A., PONCE, J.; Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2ª Edição, 2011, ISBN: 978-0136085928.

MA, Y., SOATTO, S., KOSECKA, J., SASTRY, S.; An Invitation to 3D Vision, Springer, 1ª Edição, 2003, ISBN: 978-0387008936.

DUDA, R. O., HART, P. E., STORK, D. G.; Pattern Classification. 2ª edition. Wiley-Interscience. 2000.

GONZALES, R. C.; Processamento Digital de Imagens, Pearson Education (Selo: Prentice Hall), 3ª Edição, 2010, ISBN: 8576054019.

10. Metodologia

Disciplinas:

A metodologia de ensino aqui será adequada a um curso presencial, baseado em:

- Aulas expositivas;
- Execução de exercícios teóricos e práticos;
- Simulações computacionais;
- Seminários referentes ao conteúdo das disciplinas.

Orientação Acadêmica:

A orientação acadêmica dos estudantes será feita por professores designados pelo colegiado do corpo docente, sendo o orientador um professor do corpo docente da pós-graduação escolhido em função do tema a ser desenvolvido no trabalho de conclusão de curso. A definição de qual docente será o orientador de cada aluno ocorrerá na primeira semana letiva após o término das disciplinas, em uma assembleia geral da qual participarão todos os docentes e todo o corpo discente. Cada professor poderá orientar até 4 (quatro) estudantes do curso de especialização, sendo registrada em ata da assembleia supra citada a relação de orientadores e seus alunos e o respectivo tema do TCC a ser desenvolvido. Assim sendo, com esta metodologia de ensino empregada na orientação, caberá ao orientador:

- Elaborar o plano de orientação considerando o tempo disponível para a realização do TCC;
- Definir junto ao aluno o tema do TCC;
- Orientar o estudante com relação às normas acadêmicas em vigor para elaboração do TCC;
- Montar junto ao aluno um cronograma de desenvolvimento do TCC;
- Acompanhar o desenvolvimento do cronograma do TCC elaborado junto com o estudante;

- Reunir-se com o estudante sob orientação, sempre que necessário;
- Escolher, registrar oficialmente junto à coordenação do curso, e presidir a banca de avaliação da Monografia de Conclusão do Curso;
- Agendar junto ao aluno e junto a banca de avaliação a data, local e horário para realização da apresentação e avaliação do TCC.

11. Interdisciplinaridade

Pensar a interdisciplinaridade enquanto processo de integração recíproca entre várias disciplinas e campos de conhecimento "capaz de romper as estruturas de cada uma delas para alcançar uma visão unitária e comum do saber trabalhando em parceria", conforme afirma Palmade (1979), é sem dúvida, uma tarefa que demanda, de nossa parte, um grande

esforço no rompimento de uma série de obstáculos ligados a uma racionalidade extremamente positivista da sociedade industrializada.

O contexto histórico vivido nessa virada de milênio, caracterizado pela divisão do trabalho intelectual, fragmentação do conhecimento e pela excessiva predominância das especializações, demanda a retomada do antigo conceito de interdisciplinaridade que no longo percurso desse século foi sufocado pela racionalidade da revolução industrial.

A necessidade de romper com a tendência fragmentadora e desarticulada do processo do conhecimento justifica-se pela compreensão da importância da interação e transformação recíprocas entre as diferentes áreas do saber. Essa compreensão crítica colabora para a superação da divisão do pensamento e do conhecimento, que vem colocando a pesquisa e o ensino como processo reprodutor de um saber parcelado que, conseqüentemente, muito tem refletido na profissionalização, nas relações de trabalho, no fortalecimento da predominância reprodutivista e na desvinculação do conhecimento do projeto global de sociedade.

A interdisciplinaridade, enquanto aspiração emergente de superação da racionalidade científica positivista aparece como entendimento de uma nova forma de institucionalizar a produção do conhecimento nos espaços da pesquisa, na articulação de novos paradigmas curriculares e na inter-relação entre as várias disciplinas; nas determinações do domínio das investigações, na constituição das linguagens partilhadas, nas pluralidades dos saberes, nas possibilidades de trocas de experiências e nos modos de realização da parceria.

Esta realização integrativa-interativa permite-nos visualizar um conjunto de ações interligadas de caráter totalizante e isenta de qualquer visão parcelada, superando-se as atuais fronteiras disciplinares e conceituais.

Com base nestas ideias, torna-se necessário repensar a produção e a sistematização do conhecimento fora das posturas científicas dogmáticas, no sentido de inseri-las num contexto de totalidade. Assim, a formação profissional passa a ser sentida e vivida de forma globalizada e interdependente, recuperando-se assim, o sentido da unidade a qual tem sido desvalorizada por uma prática de separação de conhecimentos.

Trabalhar a interdisciplinaridade não significa negar as especialidades e objetividade de cada ciência. O seu sentido reside na oposição da concepção de que o conhecimento se processa em campos fechados em si mesmo, como se as teorias pudessem ser construídas em mundos particulares sem uma posição unificadora que sirva de base para todas as ciências, e isoladas dos processos e contextos histórico-culturais. A interdisciplinaridade tem que respeitar o território de cada campo do conhecimento, bem como distinguir os pontos que os unem e que os diferenciam. Essa é a condição necessária para detectar as áreas onde se possa estabelecer as conexões possíveis. Como observa Gusdorf (1976:26), "a exigência interdisciplinar impõe a cada especialista que transcenda sua própria especialidade, tomando consciência de seus próprios limites para colher as contribuições das outras disciplinas".

Neste programa de pós-graduação, procurar-se-á desenvolver a interdisciplinaridade por meio de projetos transversais envolvendo duas ou mais disciplinas, em equipes, com temas específicos da atualidade ou tendência, a serem definidos pelo corpo docente, e elaboração que abranja o conhecimento trabalhado nas disciplinas cursadas. Assim sendo, durante o desenvolvimento do projeto, a pesquisa acadêmica será baseada nos assuntos explicados, discutidos e praticados em cada disciplina com observância de cada professor. Com isso, ocorrerá uma interação constante entre as disciplinas na busca da proposta de solução.

As atividades interdisciplinares serão planejadas ao final de cada semestre letivo, e com um enfoque que proporcione facilitar a cada aluno o aprendizado para elaboração do trabalho final.

12. Atividades Complementares

Será realizado um Workshop, com participação obrigatória de todos os alunos, ao final das disciplinas (ao final de cada semestre letivo), com apresentação do artigo elaborado no decorrer das disciplinas do semestre vigente. Demais atividades não obrigatórias.

13. Tecnologia

Os equipamentos disponíveis para esta pós-graduação estão alocados nos laboratórios a serem utilizados, e a especificação dos mesmos é apresentada nos anexos deste documento.

14. Infra-Estrutura Física

A infra-estrutura física a ser empregada encontra-se disponível no Campus Vitória.

<u>Infra-estrutura</u>	<u>Descrição</u>
Sala de Aula	Uma com 40 lugares
Laboratório de Informática Aplicada	Um com 20 lugares
Laboratório de Automação Industrial	Um com 16 lugares
Laboratório de Sistemas Digitais	Um com 16 lugares
Auditório	Com 60 lugares
Biblioteca Central do Ifes	Localizada no Campus Vitória

15. Critério de Seleção

Da inscrição:

Segundo a resolução CNE/CES Nº 1, de 3 de abril de 2001, Art. 6º, e § 2º, os cursos de pós-graduação *lato sensu* são oferecidos para matrícula de portadores de diploma de curso superior.

O processo de inscrição acontecerá após divulgação do curso em mídia de comprovada abrangência local.

Para inscrição, o candidato deverá apresentar os seguintes documentos:

- Cópia autenticada do diploma do curso superior ou documento equivalente;
- Formulário de inscrição preenchido e acompanhado de 1 (uma) fotografia 3x4 cm;
- Histórico escolar do curso de graduação;
- “Curriculum Vitae” (ou currículo Lattes) devidamente comprovado;
- Cópia do documento de identidade e do CPF;
- Cópia do certificado do serviço militar;
- Apresentação de uma proposta de estudo, que esteja relacionada com a área de concentração de interesse.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

28

Da seleção:

O total de vagas oferecidas no Curso de Especialização será de 32 (trinta e duas) vagas anuais;

Após as inscrições os candidatos serão convocados para submeter-se a avaliação que constará das seguintes etapas:

Primeira etapa: Prova teórica escrita individual, com caráter eliminatório e classificatório.

Segunda etapa: Análise de currículos (de caráter classificatório).

A cada uma das etapas serão atribuídos 100 (cem) pontos, sendo que no computo da pontuação total de cada candidato o peso da primeira etapa será de 70% (setenta por cento) e o peso da segunda etapa é de 30% (trinta por cento).

O candidato que não obtiver um mínimo de 50% (cinquenta por cento) do total de pontos da prova aplicada na primeira etapa deste processo de seleção estará eliminado.

A nota final de cada candidato será calculada da seguinte forma:

Nota final = (0,7 x Nota da Primeira Etapa) + (0,3 x Nota da Segunda Etapa)

Todos os critérios de avaliação e pontuação, inclusive os critérios de pontuação do currículo e critérios de desempate da pontuação geral, serão detalhados no edital de convocação público, a ser divulgado com a devida abrangência e prazo adequado à época de oferta das turmas.

A lista dos candidatos aprovados será composta de acordo com a classificação obtida, do primeiro ao trigésimo segundo colocado, e os suplentes não desclassificados.

A seleção será válida para matrícula somente no período letivo para o qual for realizada.

Da Matrícula:

O estudante deverá requerer ao Registro Escolar do Campus Vitória a sua matrícula.

16. Sistemas de Avaliação

A avaliação, conforme o Regulamento da Organização Didática, será realizada em conformidade com a Resolução do Conselho Superior do Ifes Nº 10/2010, de 20/03/2010, da qual são ressaltados aqui os seguintes artigos:

Art. 32. O registro do rendimento acadêmico dos alunos compreenderá a apuração da assiduidade e a avaliação do rendimento em todos os componentes curriculares.

- Frequência mínima de 75% em cada disciplina;
- Nota igual ou superior a 60 (sessenta) em cada disciplina e;
- Trabalho final com nota igual ou superior a 60.

Art. 33. As avaliações deverão ser diversificadas e obtidas com a utilização de, no mínimo, três instrumentos documentados, tais como:

- Exercícios;
- Argüições;
- Provas;
- Trabalhos;
- Fichas de observações;
- Relatórios;
- Auto-avaliação;
- Outros.

^{1º} Os critérios e valores de avaliação adotados pelo professor deverão ser explicitados aos alunos no início do período letivo, observadas as normas estabelecidas neste documento.

Art. 36 Os resultados das avaliações serão expressos em notas graduadas de zero (0) a cem (100).

17. Controle de Frequência

Segundo a resolução CNE/CES Nº 1, de 3 de abril de 2001, Art. 12, a instituição responsável pelo curso de pós-graduação lato sensu expedirá certificado a que farão jus os alunos que tiverem obtido aproveitamento segundo os critérios de avaliação previamente estabelecidos, assegurada, nos cursos presenciais, pelo menos, 75% (setenta e cinco por cento) de frequência.

O controle de presença será feito por meio de lista de chamada.

18. Trabalho de Conclusão

A pesquisa a ser desenvolvida no trabalho de conclusão deverá abordar um tema correlato ao conteúdo do curso, na área de concentração escolhida, em consonância com seus objetivos, obedecendo, ainda, aos seguintes critérios:

a) Para o desenvolvimento do TCC, deverão ser respeitadas as normas contidas na publicação: Princípios da Metodologia e Normas para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos e Científicos. 2 ed. ver. e ampl. – Vitória: CEFETES, 2006. 67p.: il;

b) As modalidades aceitas como trabalho de conclusão de curso são: monografia e/ou artigo científico.

c) o estudante somente poderá submeter o TCC à banca examinadora após os seguintes procedimentos:

- submeter à avaliação de seu orientador um artigo referente ao TCC;
- integralizar a carga horária mínima exigida pelo curso;
- estar em dia com suas obrigações acadêmicas (notas e faltas);
- não ter pendências junto à biblioteca e ao Registro Escolar (documentação).

Os artigos aprovados e publicados em periódicos ou eventos Qualis A ou B, (área de publicação) poderão ser apresentados à banca examinadora - com a anuência do professor orientador – como trabalho de conclusão de curso, desde que o aluno faça as devidas ao padrão de apresentação do TCC.

Deverão ser entregues à banca avaliadora 03 (três) cópias da versão preliminar do TCC, encadernadas em espiral, impreterivelmente, até 15 dias antes da data prevista para a apresentação.

O TCC deverá ser avaliado por banca composta de no mínimo 03 (três) membros, sob a presidência do professor orientador;

Os membros da banca deverão ser escolhidos pelo professor orientador e aprovados pela Coordenadoria da Pós-Graduação.

Cada membro da banca dará uma nota de 0 (zero) a 100 (cem) para os quesitos qualidade da apresentação, domínio do conteúdo e produção escrita. Para cada quesito será calculada a média aritmética simples das notas atribuídas por cada professor, e por fim a média aritmética simples das notas obtidas para cada quesito define a nota final do TCC, sendo que o aluno só terá seu TCC aprovado se obtiver como nota final no mínimo 60 (sessenta pontos).

Cálculo da nota final do TCC

$$\text{Nota da Apresentação (NA)} = (\text{Nota Prof. 1} + \text{Nota Prof. 2} + \text{Nota Prof. 3}) / 3$$

$$\text{Nota do Domínio de Conteúdo (NDC)} = (\text{Nota Prof. 1} + \text{Nota Prof. 2} + \text{Nota Prof. 3}) / 3$$

$$\text{Nota da Produção Escrita (NPE)} = (\text{Nota Prof. 1} + \text{Nota Prof. 2} + \text{Nota Prof. 3}) / 3$$

$$\text{Nota Final do TCC} = (\text{NA} + \text{NDC} + \text{NPE}) / 3$$

Nenhum TCC poderá ser apresentado sem a concordância do orientador.

Uma vez aprovado, deverá ser entregue à Coordenadoria do Curso 01 (uma) cópia digital do TCC, assim como 01 cópia para a Biblioteca Central.

O aluno do Curso de Pós-Graduação *Latu Sensu* em Engenharia Elétrica deverá defender o seu TCC no prazo máximo de 06 (seis) meses, a contar da data de finalização da última disciplina do curso, com direito à 3 (três) meses de prorrogação para definição da data limite.

Esse prazo poderá ser prorrogável por mais 30 (trinta) dias, mediante análise e aprovação da Coordenadoria do Curso, não excedendo o tempo total do curso estipulado no Art. 46, § 2º, do Regulamento Geral dos Programas e Cursos de Pós-Graduação do Sistema Ifes. O não cumprimento deste prazo acarretará a reprovação do aluno.

Trabalhos que envolvam seres humanos deverão ter o projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Ifes antes do seu início. A cópia do parecer expedido pelo Comitê de Ética deverá ser anexado ao TCC.

19. Certificação

Para obter o certificado de especialista em Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas Inteligentes Aplicados à Automação, em conformidade com o regulamento da Pós-Graduação no Sistema Ifes, o estudante deverá:

- Completar a carga horária mínima de 360 horas/aula;
- Cumprir frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária presencial;
- Ter aproveitamento mínimo de 60% (sessenta por cento) em cada disciplina;
- Obter a aprovação do trabalho de conclusão de curso.

Em caso de reprovação em qualquer disciplina, ou se não obtiver aprovação no trabalho de conclusão de curso, o aluno será desligado do curso;

Dentro do prazo previsto no calendário do curso, o coordenador encaminhará relatório à Câmara de Pesquisa e Pós-Graduação do Sistema Ifes, com os nomes e históricos dos estudantes em condições de solicitar e receber os certificados de pós-graduação *lato sensu* expedidos pelo Ifes – Campus Vitória, em atendimento ao Art. 12 da Resolução CNE/CES nº 01/2001;

Os certificados de conclusão de cursos de pós-graduação *lato sensu*, expedidos pela Diretoria de Registro Escolar, segundo o art.12 da resolução CNE/CES nº 01/200, deverão:

§ 1º Mencionar a área de conhecimento do curso e ser acompanhados do respectivo histórico escolar, do qual devem constar, obrigatoriamente:

I - relação das disciplinas, carga horária, nota ou conceito obtido pelo aluno e nome e qualificação dos professores por elas responsáveis;

II - período e local em que o curso foi realizado e a sua duração total, em horas de efetivo trabalho acadêmico;

III - título da monografia ou do trabalho de conclusão do curso e nota ou conceito obtido;

IV - declaração da instituição de que o curso cumpriu todas as disposições da presente Resolução;

§ 2º Ter registro próprio na instituição que os expedir.

§ 3º Os certificados de conclusão de cursos de pós-graduação *lato sensu* que se enquadrem nos dispositivos estabelecidos nesta Resolução terão validade nacional.

O estudante deverá pagar uma taxa para expedição do certificado pela Diretoria de Registro Escolar cujo valor é fixado pelo Ifes

20. Indicadores de Desempenho

Metas:

Número de alunos a serem formados	32
Índice médio de evasão admitido	20%
Produção científica (TCC)	32
Média de desempenho dos alunos	≥ 60%

21. Relatório Circunstanciado

Considerando ser esta a primeira turma do curso de pós-graduação em Engenharia Elétrica com ênfase em Sistemas Inteligentes Aplicados à Automação, a instituição não possui dados para elaborar um relatório do desenvolvimento de atividades do curso e de resultados alcançados nos últimos três anos.

Casos omissos serão tratados pela coordenação do curso (coordenador e corpo docente) em conformidade com a Resolução do Conselho Superior do Ifes Nº 10/2010, de 20/03/2010.

ANEXO

Laboratórios	Equipamentos	Quantidade
Automação Industrial	CLP Siemens S7-300	10
	Planta Didática de Controle de Processos AMATROL T5552	1
	Planta Didática de Controle de Processos AMATROL T5553	1
	Planta Didática de Manufatura FESTO	1
	Kit para controle de braço robótico com 5 graus de liberdade	1
	Braço robótico com 5 graus de liberdade	1
	Kit G36A para controle PID de motor CC	4
	Fonte de alimentação elétrica de CC simétrica	7
	Osciloscópio digital com Gerador de função Agilent 2002A	7
	Microcomputador padrão IBM PC	8
	Bancada para desenvolvimento de experimentos.	10
Informática Industrial	Microcomputador padrão IBM PC	10

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

36

Laboratórios	Equipamentos	Quantidade
Sistemas Digitais	Microcomputador padrão IBM – PC	10
	Fonte de alimentação elétrica de CC	4
	Kit de desenvolvimento para aplicações com microcontrolador – KIT SD- 1700	7
Equipamentos de uso geral	Gerador de funções e ondas arbitrárias	8
	Projetores Multimídia	8