



A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE ENGENHARIA ELÉTRICA - SISTEMA DE CONVERSÃO - KIT GERADOR DE ENERGIA – ASPECTOS TÉCNICOS E PEDAGÓGICOS

Paulo Irineu Koltermann – paulo.koltermann@ufms.br

Valmir Machado Pereira – valmir.pereira@ufms.br

Jeferson Meneguim Ortega – jeferson.ortega@ufms.br

Lucas Salim Ferencz – lucas.salim.ferencz@gmail.com

Marcos Paulo Souza da Silva – mpaulo.engeletrica@gmail.com

Tales Oliveira Santos – tales.engeletrica@gmail.com

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Curso de Engenharia Elétrica – Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia – FAENG - Cidade Universitária
79070-900 – Campo Grande – MS

Luiz Antônio Righi – righi.luiz@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Curso de Engenharia Elétrica – Departamento de Sistemas Elétricos de Potência – DESP/CT - Cidade Universitária
97105-900 – Santa Maria – RS

***Resumo:** A interdisciplinaridade é uma discussão emergente no meio educacional, uma forma de se pensar a superação da abordagem disciplinar tradicionalmente fragmentária, a qual é apontada como incapaz de atender às demandas por um ensino contextualizado. Um ensino pautado na prática interdisciplinar pretende formar alunos com uma visão global de mundo, aptos para transformar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos adquiridos. O objetivo deste trabalho é articulação da teoria e da prática de forma contextualizada, a partir do desenvolvimento de um Kit Gerador de Energia – Alternador de Automóvel, adaptado em uma bicicleta. O sistema irá atuar como uma ferramenta pedagógica para ser usada em atividades extra-classe junto às disciplinas do curso de Engenharia Elétrica da UFMS, colocando ao alcance dos professores e alunos um conjunto de situações e ideias de modo a estimular o trabalho investigativo dos mesmos. As atividades consistem de estudos teóricos e análise dos circuitos eletro-eletrônicos envolvidos, efetuando medições experimentais, dando ênfase de geração CA trifásica e ao sistema de retificação CA-CC, aspectos de topologias de filtragem e regulação de tensão. Os resultados residem na busca de inovações pedagógicas nos processos de ensino, evitando a fragmentação dos conteúdos; bem como minimizando a passividade do aluno perante o mundo e o conhecimento.*

***Palavras-chave:** Alternador, Conversão de energia CA/CC, Filtros, Medidas elétricas.*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, testemunhou-se uma grande mobilização de estudiosos do ensino de engenharia visando a elaboração de propostas alternativas e metodologias na busca do

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





aprimoramento do processo ensino-aprendizagem. Esta preocupação é notória e está motivada pelo número de evasão e repetência nos cursos de Engenharia, em específico, no curso de Engenharia Elétrica. (OLIVEIRA, 2011), (SANO, 2015), (WATANABE, 2010).

Esses números desalentadores nos remetem a pensar e criar novas metodologias de ensino, permitindo a integração dos conhecimentos, analisando os fenômenos de forma sistêmica e contextualizada no cotidiano da sociedade. Torna-se premente a necessidade de que o Ensino de Engenharia se torne capaz de sensibilizar os acadêmicos, despertando interesse e curiosidade nos assuntos envolvidos, para que ocorra um aprendizado significativo. A proposta pedagógica vigente é por vezes simplificadora, pois na sala de aula, apresentam-se apenas textos com resumos, informações fragmentadas com fórmulas sem permitir ao acadêmico a percepção da sua real utilidade no processo produtivo, impedindo o real aprendizado; sendo discriminatória, a medida que os professores não valorizam a individualidade e a realidade de cada aprendiz, tornando-se ineficaz, por não desenvolver um senso crítico e abstrato capaz de atuar como diferencial significativo para um verdadeiro aprendizado de Engenharia.

Com o intuito de mudar este quadro limitado e ultrapassado, novas metodologias e abordagens pedagógicas devem ser empregadas como transformadores da realidade. Devem ainda ativar a curiosidade e a espontaneidade dos alunos, dinamizando o ensino e diminuindo a distância entre estes e os professores. (ESTEVES, 2006).

Do ponto de vista acadêmico, a universidade deveria fornecer os meios para que os estudantes explorassem suas dúvidas e construíssem o conhecimento, agindo com protagonismo, e sem que os professores, dissessem tudo ou apresentassem a informação de modo padronizado. Agindo dessa forma será respeitada a individualidade de cada um e a velocidade de captação das informações importantes. Este contexto de ensino transforma o professor tradicional em um facilitador do aprendizado, permitindo ao aluno a construção de seu próprio conhecimento.

O construtivismo possibilita a Aprendizagem Significativa e um dos caminhos para alcançá-la é através do uso da interatividade entre o aprendiz e o conhecimento. Com essa interação o aluno se apropria deste saber, alterando os seus saberes e adicionando o novo, numa construção dialética.

Pode-se destacar a figura de Lev Vygotsky (VYGOTSKY, 1988), que contribuiu com o construtivismo desenvolvendo uma teoria associada ao contexto social, histórico e cultural, dando ênfase mais à influência da comunidade sobre o processo de aprendizado do aluno, do que a interação com o meio na visão de Piaget. Segundo Vygotsky deve-se exigir do professor um ensino dentro de uma zona de desenvolvimento proximal, acima da capacidade atual de aprendizado do aluno quando sozinho, mas perfeitamente possível com a ajuda de um professor.

A teoria cognitivista de David P. Ausubel denominada de Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1980) desenvolvida nos anos 60, diz-nos que se o significado lógico do material de aprendizagem se transformar em significado psicológico para o aprendiz estabelece-se a aprendizagem significativa.

A Aprendizagem Significativa apenas ocorre quando as novas informações e conhecimentos podem relacionar-se de uma maneira não arbitrária com aquilo que a pessoa já sabe (MORALES, 2016).

Os avanços na área do conhecimento cognitivo, motivado pela descoberta de como as operações mentais se processam, influenciaram positivamente a criação de uma metodologia pedagógica centralizada na ação do sujeito.

Com esta abordagem, o sujeito é colocado diante de situações desafiadoras de modo a procurar alternativas e respostas para resolver o problema apresentado, sem necessariamente

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





ter sido imposta uma condição padrão, ou uma forma única, muitas vezes, definida por um professor tradicional, restringindo a sua individualidade, com resultados, como visto atualmente, não muito satisfatórios.

A interdisciplinaridade tornou-se uma “ideia-força” que procura engajar professores numa prática conjunta. A interdisciplinaridade compreende troca e cooperação, uma verdadeira integração entre as disciplinas. No entanto, relatos obtidos através de experiências para integrar as disciplinas escolares de forma intencional ainda são incipientes. (WATANABE, 2010).

O trabalho com projetos implica em não dar respostas prontas, ou a solução aos problemas encontrados pelos alunos, mas orientá-los a investigar, alimentando-lhes o prazer de descobrir, pela pesquisa e pelo esforço, as respostas que desejarem. Portanto, o ensino por projetos é de grande importância para o início de um trabalho interdisciplinar bem-sucedido. (DE OLIVEIRA, 2016), (SANTOS NETO, 2015).

Vários fatores exercem uma importância muito grande e influem no desenvolvimento da capacidade de aprender, onde o principal deles reside na atitude de querer aprender. Ainda, por vezes os docentes enfrentam dificuldades de ensinar a aprender, isto é, desconhecem, muitas vezes, como os alunos podem aprender e quais os processos que devem realizar para que seus alunos adquiram, desenvolvam e processem as informações ensinadas e apreendidas em sala de aula. Enfim, os professores devem ser os protagonistas na implantação de práticas interdisciplinares na universidade, onde ensinar a aprender é ensinar estratégias de aprendizagem. As ações investigativas se constituem em um instrumento pedagógico destinado a melhorar a qualidade da aprendizagem de certo conteúdo científico (BENEVENUTTI, 2013).

Os objetivos deste trabalho envolvem a integração de conhecimentos a partir de uma montagem prática do cotidiano, contextualizando as informações e fórmulas obtidas em disciplinas do curso de Engenharia Elétrica, atuando como ferramenta pedagógica que facilite o processo ensino-aprendizagem durante o desenvolvimento do curso. O PET Engenharia Elétrica da UFMS foi criado em 1994, em cuja época o Programa PET era vinculado à CAPES com maior foco em pesquisa. Atualmente, com o programa vinculado ao SeSU/MEC, os objetivos foram voltados à melhoria dos cursos de graduação, onde a partir da multidisciplinaridade, atuação está apoiada nos eixos de ensino, pesquisa e extensão de forma integrada e interdisciplinar, implementando atividades acadêmicas voltadas à formação de Engenheiros Eletricistas e/ou futuros docentes com qualificação científica, acadêmica e humana; através da proposição de novas estratégias de ensino para o curso de Engenharia Elétrica da UFMS.

O projeto consistiu da construção do Sistema Kit de Geração – Alternador de Automóvel (DE ANDRADE, 2009), o qual se encontra no Laboratório de Máquinas Elétricas Girantes e Transformadores do Curso de Engenharia Elétrica da UFMS, onde diversos professores podem ter acesso para uso e demonstração de diversos aspectos físicos envolvendo disciplinas do curso, atuando como aparato pedagógico potencialmente significativo.

2. METODOLOGIA

O projeto integra o plano de Atividades do Grupo PET Engenharia Elétrica – FAENG/UFMS e consiste do desenvolvimento de um Sistema Kit de Geração – Alternador de Automóvel, adaptado a uma estrutura de bicicleta promovendo o aproveitamento do esforço de pedalar, garantindo além do exercício físico saudável, uma demonstração de um sistema autônomo de produção de energia numa perspectiva de divulgar a existência da lei da microgeração (ANEEL, 2012). A energia gerada pode tanto ser utilizada diretamente por uma

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





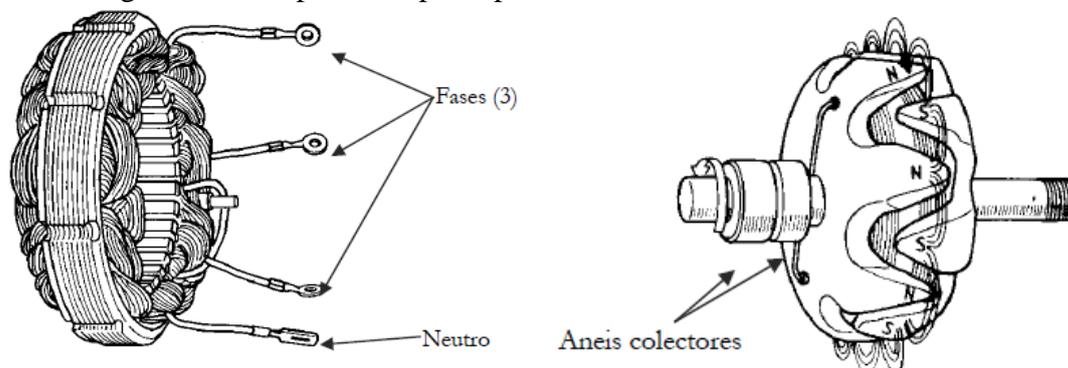
carga acoplada alimentada em corrente alternada, como também armazenada em baterias, transformando energia elétrica em energia potencial química, a qual poderá ser utilizada posteriormente, na forma de energia elétrica em corrente alternada a partir de inversores.

Os Alternadores de Automóveis são máquinas síncronas trifásicas operando no modo gerador e basicamente têm dois sistemas (circuitos) com funções distintas e bem definidas: o sistema de excitação (ou sistema indutor) localizado no rotor e o circuito de armadura (ou sistema induzido localizado no Estator), no qual é obtida a tensão gerada alternada de saída (potência e corrente de carga). Esta potência elétrica gerada é originada da potência mecânica fornecida ao eixo do gerador pela máquina primária, ocorrendo daí a conversão eletromecânica de energia. A potência elétrica da armadura e a potência mecânica do eixo estão inter-relacionadas, por um processo de conversão de energia.

O sistema de excitação consta de um número par de polos magnéticos, que podem ser obtidos por meio de ímãs permanentes ou por meio de núcleos de ferro excitados por bobinas pelas quais circule corrente contínua, como no caso do Alternador de Automóvel. Os geradores de energia elétrica usados em aplicações que necessitam de um controle da tensão gerada empregam sistemas de excitação com bobinas, para que se possa controlar o fluxo magnético, consistindo de um regulador de tensão automático para controle da tensão de saída em corrente contínua que alimenta a bateria do automóvel.

O princípio de funcionamento de um gerador baseia-se na Lei de Faraday da tensão induzida: sempre que houver um movimento relativo entre uma bobina e um campo magnético haverá uma tensão induzida na bobina. No caso dos alternadores os enrolamentos das bobinas são fixos na armadura (Estator), enquanto que o campo magnético (polos norte e sul) produzido pela bobina do rotor é forçado a se movimentar pela ação da máquina primária acoplada mecanicamente ao eixo do mesmo. O movimento relativo entre o campo e o condutor faz com que surja uma tensão nos terminais do gerador. Ao ser ligado a uma carga a tensão induzida faz com que circule corrente pelo gerador e pela carga. A potência mecânica transferida pela máquina primária é assim convertida em energia elétrica. O enrolamento de campo do rotor é alimentado por uma fonte de corrente contínua conduzida até ele por escovas de carvão que deslizam em anéis de coletor, formando daí, os polos magnéticos (FITZGERALD, 2006), conforme Figura 1.

Figura 1 – Componentes principais do alternador: estator e rotor



Outros elementos fazem parte do sistema: Escovas, Ponte retificadora (diodos de potência), regulador de tensão, rolamentos dos mancais e ventoinha de refrigeração.

A tensão na bobina tem um ciclo completo de valores para cada revolução da máquina de dois polos. A sua frequência em ciclos/s (Hz) é a mesma que a velocidade do rotor em rotações por segundo, e esta é a razão para ser designada de máquina síncrona.



O fluxo produzido pelo rotor é assumido como distribuído de forma senoidal sobre a periferia do estator. Sendo que os geradores são empregados em sistemas com tensões senoidais, eles são projetados e construídos para que a sua tensão induzida seja o mais próximo possível de uma senóide. Isto é obtido basicamente pela forma como os enrolamentos do estator são distribuídos ao longo da superfície interna do estator.

Quando os polos do rotor estão alinhados com o eixo magnético de uma fase do estator \Rightarrow o fluxo concatenado (λ) com o enrolamento de uma fase do estator é $N\Phi$ (Φ = fluxo de entreferro, por polo, em Wb).

O campo magnético produzido pelo rotor produz indução magnética B no estator, através de uma onda espacial senoidal. A indução magnética é

$$B(\theta) = B_{pico} \cdot \cos \theta \quad (1)$$

em que: B_{pico} - indução máxima no entreferro no centro do polo e $\theta = \theta_r$ - ângulo elétrico medido a partir o eixo magnético do rotor (centro do polo)

Conforme o rotor gira, o fluxo concatenado com cada fase varia com o cosseno do ângulo entre os eixos magnéticos da fase e do rotor, dado por $\theta = \omega_m \cdot t$, onde t é o tempo e ω_m é a velocidade angular (rad/s) do rotor. O fluxo concatenado com a fase a é então

$$\lambda(t) = N \cdot \phi \cdot \cos(\omega t) \quad (2)$$

A origem do tempo, simbolizado por t , é escolhido como o instante em que o eixo da fase a coincide com o eixo magnético do rotor. De acordo com a Lei de Faraday, considerando a bobina com N espiras por fase, a tensão máxima induzida no enrolamento da fase “ a ” é dada por:

$$E_{max} = \frac{d\lambda}{dt} = \omega N \phi_{max} \text{sen } \omega t \quad (3)$$

A partir da equação (3) pode-se obter o valor eficaz (RMS) da tensão induzida.

$$E_{eficaz} = \frac{2\pi}{\sqrt{2}} \cdot f \cdot N \phi_{max} = 4,44 \cdot f \cdot N \cdot \phi_{max} \quad (V) \quad (4)$$

A tensão induzida se refere a uma das fases. As demais fases possuem tensões com mesmas características, mas defasadas temporalmente de 120 graus elétricos. Este defasamento deve-se ao fato dos eixos magnéticos das fases estarem defasadas espacialmente 120 graus elétricos.

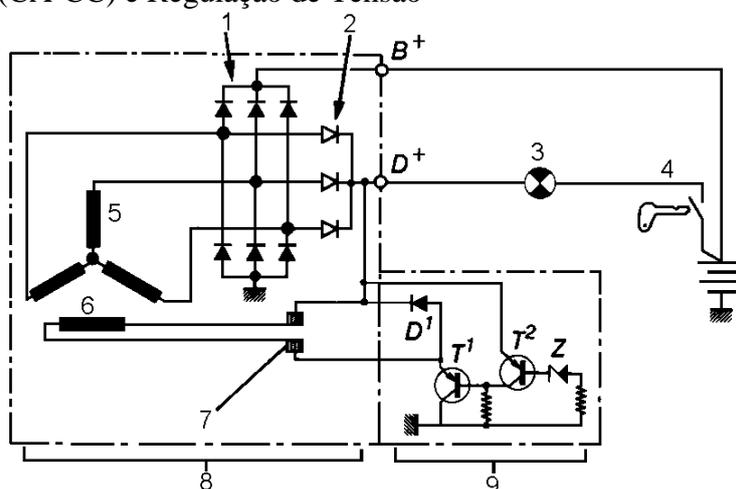
Tipicamente a tensão alternada trifásica gerada pelo alternador é convertida em tensão contínua, utilizando-se de sistema de retificação com ponte de diodos, cuja energia é armazenada em baterias do tipo chumbo-ácido (12 V) devido principalmente ao seu baixo custo em comparação aos outros tipos de baterias e a sua grande disponibilidade no mercado.

A corrente resultante é fornecida para três circuitos: a) Circuito da corrente de pré-excitação; b) Circuito da corrente de excitação e c) Circuito da corrente de carga.



O processo de geração de energia, retificação, excitação e regulação envolvendo o percurso das correntes nos diversos circuitos até o consumo é visto na Figura 2. (MOHAN, 1995)

Figura 2 – Circuito Elétrico: Sistema de Geração, Retificação (CA-CC) e Regulação de Tensão



Legenda: 1- Retificador principal 2- Retificador de excitação 3- Lâmpada Indicadora luminosa 4- Contato 5- Estator 6- Rotor 7- Escovas 8- Gerador Alternador 9- Regulador eletrônico Fonte: Apostila Técnica – Bosch (2001/2002).

As tensões trifásicas geradas nos terminais do estator (5) são extraídas com terminais externos (antes do processo de retificação) para efeito de demonstração da produção de energia alternada, com amplitude e frequência dependentes da velocidade (12 Volts).

Essa saída trifásica alternada de baixa tensão é elevada para 220 volts mediante o uso de dois transformadores monofásicos, a partir da ligação V-V (delta aberto), possibilitando alimentar carga trifásica.

A tensão contínua (V_{cc}) na saída do sistema de retificação tipo ponte é dada pela Equação (5), a qual foi utilizada para energização de cargas que operam em corrente contínua (12 V):

$$V_{cc} = \frac{2}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{6}} \sqrt{3} V_m \cos \omega t d(\omega t) = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} V_m = 1,654 E_{\max} \quad (5)$$

Para efeito de armazenamento da energia gerada em corrente contínua, foi utilizada uma bateria de motor de 12 V, 7 A/h. Também foi instalado um sistema de contador de giros na roda que aciona o alternador, para informação da velocidade do usuário.

A corrente produzida pelo processo de conversão eletromecânica (ação de pedalar) é visualizada por amperímetro de corrente contínua colocado em série com a bateria.



3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O Sistema de Conversão - Kit Gerador de Energia montado, consistiu na adaptação e montagem de um alternador de automóvel em uma estrutura de uma bicicleta de marchas, cujos resultados foram obtidos a partir da saída de tensão retificada (12 Vcc) e da saída de tensão alternada (12 Vca) elevada para 127 Vca por uso de transformador monofásico, utilizando-se respectivamente, uma carga indutiva – compressor de ar (12 Vcc), e carga eletrônica – Lâmpada de Emergência (127 Vca), conforme pode-se visualizar na Figura 3.

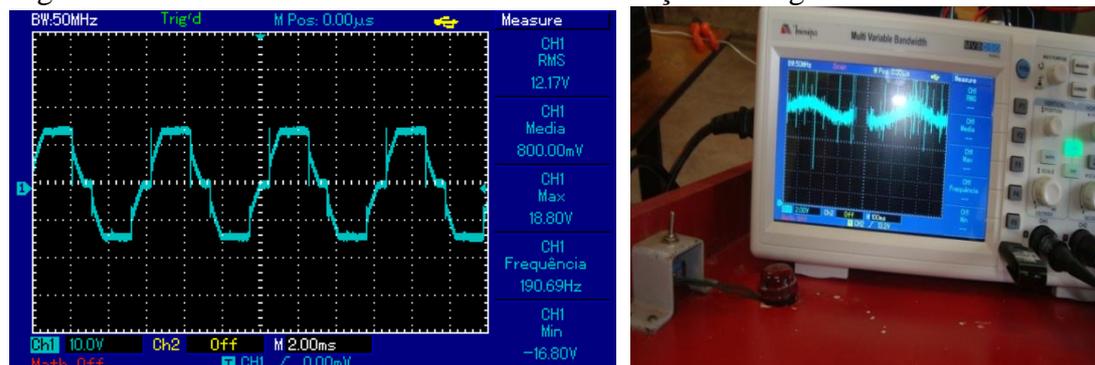
Figura 3 – Estrutura da Montagem – Cargas utilizadas



Sendo que o alternador possui seis pares de polos e seis bobinas por enrolamento (fase), a tensão de saída retificada apresenta somente uma leve ondulação. Esta leve ondulação é parcialmente anulada pela bateria que filtra os picos de tensão, comportando-se como um filtro passa-baixo. Para garantir uma boa transferência de carga para a bateria e o funcionamento correto das cargas elétricas conectadas, a tensão à saída do regulador deverá situar-se entre os 13,5 e 14,5 V.

A Figura 4 apresenta os resultados na saída do estator e na saída do circuito retificador (CC) considerando a presença de cargas indutiva (compressor) e eletrônica (lâmpada de emergência).

Figura 4 – Saída de tensão CA e CC com alimentação de cargas diversas



O regulador de tensão controla a corrente de excitação da bobina indutora - rotor, mediante a velocidade de rotação do motor, reduzindo a excitação quando sobem as rotações e aumentando a excitação quando a rotação é mais baixa.

A utilização do Kit experimental se deu nas disciplinas de circuitos elétricos II e III, Conversão Eletromecânica de Energia e Máquinas Síncronas, sendo acompanhada pelos professores das disciplinas e discutidos os aspectos teórico-físicos envolvidos. Diversos



acadêmicos se propuseram a efetuar o movimento (pedalada) do Kit experimental, cuja performance do trabalho exercido era avaliada pela grandeza da corrente medida em amperímetro.

Pelos depoimentos dos acadêmicos, ressaltando o processo de conversão de energia (mecânica em elétrica), os efeitos do esforço resistente ao giro (conjugado freante), oriundo da presença das cargas (correntes) junto ao gerador, foram nitidamente percebidos e interpretados os fenômenos mediante a lei de Faraday/Lenz. A atividade teve bastante aceitação pelos acadêmicos, pela facilidade de visualização dos processos envolvidos e pela transposição dos conhecimentos teóricos para a prática.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto buscou se embasar, nas estratégias das metodologias ativas, utilizando-se de estratégias que possibilita o aprendizado da interação necessária ao trabalho em equipe, tanto entre seus membros como com o ambiente onde estão inseridos, o fortalecimento das habilidades, a aquisição dos conhecimentos técnicos, o desenvolvimento de atitudes e comportamentos que lhes permitam lidar com os ambientes de trabalho, após a conclusão dos estudos.

Há que se destacar o excelente trabalho técnico desenvolvido pela equipe, pelo que obtiveram ganhos em suas competências para trabalho em equipe e gerenciamento das relações interpessoais, destacando-se a capacidade de solucionar problemas, desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, da importância de saber lidar com o novo e inesperado e de integração de conhecimentos distintos.

Considera-se relevante, sob a ótica qualitativa, os impactos sobre os estudantes de graduação da Engenharia Elétrica, avaliados no tocante aos aspectos esperados em sua formação, tais como competências transversais, visão holística, conhecimentos técnicos. Os resultados mostram que é possível desenvolver posturas alternativas, utilizando metodologias ativas, para reforço do perfil profissional, especialmente nas questões associadas às competências transversais, geralmente negligenciadas nas posturas pedagógicas tradicionais.

Como trabalhos futuros sugerem-se estudos de diferentes topologias de filtragem e regulação de tensão a serem adaptados em alternadores de pequena potência, como forma de melhoria de sua performance.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Ministério da Educação (SESu/MEC), através da Secretaria de Educação Superior (SESu), pelo apoio ao Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAENG/UFMS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília seção 1, p. 53, v. 149, n. 76, 19 de abril de 2012, retificado no D.O. de 08.05.2012 e 19.09.2012. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia Educacional, Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2ª edição, 1980.

BENEVENUTTI, V.; BITTENCOURT, E. Aprender vendo: projeto de ensino do curso de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Estado de Santa Catarina. In: COBENGE, 2013, Gramado. COBENGE, 2013.

DE ANDRADE, Ferreira Alves, Mário Jorge, MATOS, Lourenço, DUARTE, Manuel, Automóvel – Sistema de Carga, Departamento de Engenharia Eletrotécnica – Instituto Superior de Engenharia do Porto – Portugal, 2009.

DE OLIVEIRA, Arthur Pimenta, DE OLIVEIRA, Danrlei Diegues, MARTINS DE SOUZA, Matheus Bueno, ET AL. Utilização do PjBL na educação em Engenharia: Projeto e construção de um Drone. COBENGE 2016 XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA 27 a 30 de setembro de 2016 UFRN.

ESTEVES, Otávio de Avelar, LAGE DE PAULA, Maria Inês Trabalhos acadêmicos integradores: uma proposta de transdisciplinaridade para o curso de Engenharia de Energia da PUC Minas, COBENGE 2006, XXXIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – Setembro de 2006, Passo Fundo – RS

FITZGERALD, A. E. , KINGSLEY, C JR., UMANS, S. D. Máquinas Elétricas , 6ª Edição, Ed. Bookman, 2006

MOHAN NED; Undeland, TORE M.; Robbins, WILLIAM P.: Power electronics: converters, applications, and design, 2nd Edition. New York: John Wiley and Sons, 1995.

MORALES, Andrea Cantarelli, FRACASSO, Daniela. Conhecimento Prévio do estudante: Qual a real necessidade de evidenciá-la? COBENGE 2016 XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 27 a 30 de setembro de 2016 UFRN / ABENGE.

OLIVEIRA, Amauri , FONTANA, Márcio, DA SILVA, Rafael G., ET AL. O Programa de Educação Tutorial – PET e suas contribuições para a formação profissional e cidadã dos estudantes de Engenharia Elétrica da UFBA. XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 03 a 06 de outubro de 2011, Blumenau – SC

SANO, Rodrigo Yoshio, LONGA, Wellington Batista, TEIXEIRA, Julio Carlos, MEZA, Magno Enrique Mendoza. Equipamento didático de laboratório para engenharia: aeropêndulo, Cobenge 2015 – XLIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – Aprendizagem Ativa – 8 a 11 de setembro de 2015 – Campus UFABC – São Bernardo do Campo – SP.

SANTOS NETO, Accacio Ferreira, CALADO SILVA, Daniel Henrique, ROGEL, Sâmia Melo. Desenvolvimento de um protótipo didático para ensino de controle automático: motor taco-gerador. Cobenge 2015 – XLIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – Aprendizagem Ativa – 8 a 11 de setembro de 2015 – Campus UFABC – São Bernardo do Campo – SP.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 2ª edição, 1988.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





WATANABE, Flávio Y. , OGASHAWARA, Osmar, MONTAGNOLI, Arlindo N., RUBERT, José B. , Desenvolvimento de atividades de projeto nas disciplinas de “INICIAÇÃO À ENGENHARIA”, COBENGE 2010, Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 12 a 15 de setembro de 2010, Fortaleza – CE.

INTERDISCIPLINARITY ON ELECTRIC ENGINEERING EDUCATION - CONVERSION SYSTEM - POWER GENERATOR KIT – TECHNICAL AND EDUCATIONAL ASPECTS

***Abstract:** The interdisciplinary approach is an emerging debate in the educational environment, a way of thinking to overcome the traditionally fragmented disciplinary approach, which is pointed out as incapable to reach the demands for a contextualized education. An education based on interdisciplinary practice aims to develop students with a global view of the world, able to "articulate, reconnect, contextualize, set context and, if possible, globalize, gather the knowledge acquired. The objective is articulation of theory and practice in a contextualized way, through the development of a Power Generator Kit - Alternator, adapted on a bicycle. The system will perform an educational tool to be used in extracurricular activities along the course subjects of Electrical Engineering at UFMS, providing to the students a set of ideas in order to stimulate their investigative work. The activities consist in interdisciplinary theoretical study and analysis of electronic circuits involved, making experimental measurements, emphasizing the AC-DC rectification, topologies of filtering and voltage regulation. The results lie in the pursuit of educational innovations in teaching processes, avoiding fragmentation of contents; as well maintaining the student passive to the world and knowledge.*

***Key-words:** Alternator, Energy Conversion CA/CC, Filter, Electric Measurements*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

