



ENGENHARIA FÍSICA: INOVAÇÃO, FORMAÇÃO GENERALISTA E OS DESAFIOS NO CENÁRIO AMAZÔNICO

Jorge Kysnney Santos Kamassury - kamassury@gmail.com

Wandesson Gomes Duarte - wandesson_18mta@hotmail.com

Marcel Antonionni de Andrade Romano - antonionni@gmail.com

Jussara Vanessa Salgado Batista - juh.salgadobatista@gmail.com

Alirio Tenório Furtado Neto - alirio.tenorio@gmail.com

Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Ciência e Tecnologia

Rua Vera Paz, s/n – Salé

68035-110 – Santarém – Pará

Resumo: *O presente trabalho aborda a contextualização da Engenharia Física sob o ponto de vista da inovação nas instituições e no próprio âmbito da engenharia, enfocando os aspectos referentes ao perfil moderno de engenheiro exigido pelo mercado e a necessidade da inovação no panorama nacional. Analisa-se ainda a importância da abordagem holística do engenheiro físico para nortear e potencializar o desenvolvimento e gerenciamento de tecnologias sustentáveis em conformidade com os anseios da região amazônica e do país.*

Palavras-chave: *Engenharia física; inovação; formação generalista; região amazônica, UFOPA.*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a sociedade tem vivenciado marcantes transformações que repercutem intensamente nas organizações e instituições em geral. Essas transformações que acontecem naturalmente dentro das instituições privadas e governamentais, influenciam diretamente as organizações a otimizarem políticas, processos e comportamentos em um cenário cada vez mais complexo, exigente, globalizado e que demanda ações sustentáveis. Nesse contexto, a busca por desempenho superior ou novo, bem como uma postura estrategicamente eficaz para alcançá-lo, está diretamente relacionada ao epicentro protagonizado pela inovação do conhecimento!

A importância da inovação do conhecimento manifesta-se como uma questão de sobrevivência das instituições, à medida que estas criam e agregam valores aos produtos e serviços, orientam investimentos e definem o foco de pesquisas e otimizações com base no mercado e nas necessidades da sociedade. Uma breve e rápida análise do perfil das empresas que lideram os mercados atuais, por exemplo, permite-nos identificar a inovação do conhecimento como estratégia-matriz em comum entre elas. Entretanto, há uma questão incomoda quando se aborda essa temática: poucas instituições conseguem implementá-la! Mas, afinal, por quais razões somente algumas instituições conseguem concretizar essa estratégia/cultura? Numa primeira análise, podemos anunciar dois

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





motivos: a visão e abordagem obsoleta sobre inovação e o desconhecimento de ferramentas que ajudam a colocá-la em prática (SIMANTOB, 2015). Contudo, não é difícil perceber outro fator que incorre justamente na evidente escassez de profissionais versáteis que questionem, inovem e melhorem metodologias e políticas e, desse modo, sejam capazes de projetar as instituições para esse novo patamar.

O cenário da inovação no Brasil, por exemplo, é ainda inexpressivo quando comparado com outras potências econômicas, sendo caracterizado pela ausência de uma política que priorize uma integração concreta entre ciência, tecnologia e educação na multidimensionalidade que deve ser abordada. Nesse permeio, aterrisamos em outro ponto-chave: a formação de profissionais versáteis e multidisciplinares que concretizem essa integração.

No campo da engenharia, em específico, há uma recente e importante discussão sobre a engenharia generalista, isto é, aquela caracterizada pela multiespecialidade. A engenharia física é um dos exemplos mais emblemáticos de engenharia generalista. Os profissionais dessa área são dotados de uma formação multidisciplinar com uma base sólida em física, matemática e em técnicas de análise, caracterização e instrumentação. Essa formação é estrategicamente empregada tanto para desenvolver perfis profissionais versáteis em áreas que acompanham a inovação científica e tecnológica (física médica, controle e automação, optoeletrônica e fotônica, física teórica e computacional, energia, materiais, etc.) quanto para gerar profissionais capazes de potencializar os diversos formatos de desenvolvimento regional, como é o caso da região amazônica.

2. O MERCADO E O PERFIL DO ENGENHEIRO FÍSICO

O setor corporativo, em especial, tem percebido gradativamente a inovação do conhecimento como imprescindível para o sucesso das organizações, reconhecendo o caráter sistemático dessa que exige interação social, conhecimento aplicado, gestão direcionada e investimento de capital. Ampliando nossa análise, observa-se que a capacidade das organizações de trilhar essa tendência corporativa depende de vários fatores, dentre os quais, a existência, quantidade e qualidade de profissionais de Engenharia. Tão logo, a formação do engenheiro do futuro deve privilegiar os conteúdos essenciais, ensinando-o a se adaptar rapidamente aos novos conhecimentos e técnicas (SILVA FILHO, 2012).

Enquadrado nesse panorama, o engenheiro físico apresenta justamente o perfil de profissional essencial para a concretização da inovação no mercado. Uma vez que a multidisciplinaridade é algo constantemente trabalhado na sua formação, esse profissional tende a ser mais efetivo na compreensão e articulação de ideias diversas, bem como na fase de materialização das mesmas, acarretando em resultados na forma de ganhos financeiros, redução de custos operacionais e valor para os clientes e para as empresas.

Outra competência desse profissional refere-se ao trabalho em equipe, no qual, existe uma necessidade de complementaridade de competências, pois o processo de inovação tem etapas que demandam criatividade, adaptação durante os projetos, motivação para mudança, tolerância a incertezas, gestão de projetos e foco em resultado. Nas grandes corporações, não é raro a presença de engenheiros físicos liderando equipes multifuncionais, em geral, àquelas responsáveis pelo alto desempenho e inovação em



empresas do setor de robótica, de telecomunicações, automobilístico, aeroespacial, energético, financeiro, dentre outros.

A exigência por esses profissionais está se agigantando gradativamente no mundo. Em Portugal, por exemplo, muitas empresas regionais e nacionais passaram a apostar em produtos de elevado valor agregado e, para tanto, estão em busca de profissionais em áreas científico-tecnológicas com elevada capacidade multidisciplinar; porém, esse perfil não é frequente nos egressos de engenharias tradicionais, o que conduz as empresas a priorizarem os engenheiros físicos. Esse é o caso da Prirev (setor de revestimentos), Costa (fabricação de porcelanas), MT Brandão (setor de instrumentação e equipamentos científicos) e a Chatron (fabricação de painéis solares) que passaram a implementar, inclusive, políticas de financiamento de estudos de alunos de graduação e mestrado do curso de engenharia física da Universidade de Aveiro (LARGUESA, 2015).

O sucesso dos profissionais generalistas não é fantasioso e muito menos destinado apenas aos tempos futuros. Um exemplo atual e bem-sucedido é do empreendedor, físico e economista Elon Musk que à frente de suas empresas, Tesla Motors, SpaceX e Solar City, vem contribuindo para reinventar o mercado de transporte, exploração do espaço e tecnologia energética.

A Tesla Motors, em específico, atua na vanguarda de seu setor e, assim sendo, encara a inovação como característica necessária (e sempre desejada) para sua sobrevivência no mercado bem como para a seu crescimento e consolidação. Fundada em 2003, é uma empresa que fabrica e comercializa veículos movidos à eletricidade. Sua principal meta é desenvolver um modelo elétrico acessível para os consumidores de classe média. A inovação está enraizada na própria concepção da empresa quando abandonou o panorama tradicional (as ideias e métodos ortodoxos) de fabricação de carros baseada na adoção de combustíveis a base de petróleo e motores de combustão e investiu no campo ainda instável dos automóveis elétricos.

Sempre primando pela inovação, a equipe de engenheiros da Tesla Motors é considerada uma das mais generalistas do cenário automobilístico e, indubitavelmente, uma das responsáveis pela ascensão vertiginosa da referida empresa. O sucesso da cultura de inovação levou a empresa a primeira posição da lista FORBES de empresas mais inovadoras do mundo (DYER, 2015).

3. A INOVAÇÃO NO BRASIL E A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA

A relação entre conhecimento científico e capacidade de inovação tecnológica está cada vez mais estreita, colocando as nações que mais investem no setor educacional, na pesquisa e inovação como líderes do mercado mundial. Nessa corrida pela inovação, o Brasil não é superado apenas pelos países desenvolvidos, mas também por países emergentes como a China e a Coreia do Sul que perceberam inteligentemente a necessidade de investimentos consideráveis em educação e de um projeto de inovação dinâmico, integrado e eficiente.

Em foco, uma forma adequada de avaliar essa realidade do país é mediante índices especializados. Para fins de exemplo, cita-se o ranking da escola de negócios IMD Foundation Board (World Competitiveness Yearbook) que avalia justamente o desempenho dos países em relação ao volume e qualidade de inovação. Na versão lançada no ano passado, o Brasil ocupava o 46º lugar no mundo, posição atrás de Hong Kong,

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Estados Unidos, Suíça, Cingapura e Suécia e também de China, Chile, Índia, México, Peru, Malásia e Irlanda (SENADO, 2016).

E como se colocar efetivamente entre os líderes mundiais em pesquisa e inovação tecnológica? A resposta é incrivelmente antiga e gravita em torno da necessidade do país em agregar valor à sua produção mediante uma política que fomente a indústria nacional a oferecer produtos com competitividade internacional. É urgente tratar a inovação como um objetivo relevante da política industrial, tecnológica e de comércio exterior; caso contrário, o Brasil está fadado a ser ainda um eterno fornecedor de matérias-primas (as chamadas commodities, ou seja, alimentos, minérios e petróleo bruto) para os países mais ricos. Por exemplo, das exportações nacionais de 2012, as commodities primárias representavam 40% do total das exportações brasileiras, os produtos de baixa intensidade tecnológica representavam, aproximadamente, 18% da pauta e os produtos de média e alta intensidade tecnológica chegavam a um pouco mais de 30% (SILVA FILHO, 2012).

A engenharia é parte vital para o desenvolvimento de um projeto verdadeiro de inovação no país, afinal, não há inovação sem formação de engenheiros (SENADO, 2014). Um dos desafios atuais do país incorre justamente na formação de engenheiros, haja vista que o Brasil é um dos países emergentes que menos forma profissionais desse setor anualmente. Enquanto, a Índia forma 220 mil engenheiros, a Rússia 190 mil e a China em torno de 650 mil, o Brasil timidamente forma 38 mil. Os dados tornam-se ainda mais críticos quando se observa que menos de 10% dos graduandos do país são de áreas da engenharia. A parca quantidade de engenheiros, associada à baixa produtividade científica e registro de patentes fatalmente contribuem para atraso que o país apresenta. Hoje, percebe-se que muitas escolas de engenharia atuam apenas para repassar informações tecnicistas (função reprodutora), chegando até, em alguns casos, a advogar por agendas reducionistas (MORAES, 2002); essa realidade destoia de um projeto de formação que realmente tanto interaja com os processos de transformação política, econômica, social e tecnológica, como potencialize o olhar criativo e inovador dos profissionais.

O fato inquestionável é que a qualidade da engenharia de um país está intrínseca à sua capacidade de inovação tecnológica e competitividade industrial. O engenheiro físico assume papel de destaque justamente por ser generalista e inovador no que se refere ao produto. Há, também, um elo mais positivo entre inovação de produto e crescimento do emprego.

Por estarmos vivendo a inovação no Brasil em sua infância — ou adolescência — o resultado dos projetos inovadores nas empresas ainda não se apresenta como algo disruptivo, na maioria dos casos. São geradas alterações na ordem vigente, mas os grandes paradigmas ainda se mantêm (VIANNA, 2015). Apesar desse cenário, há importantes casos de sucesso de empresas brasileiras que já se destacam no setor tecnológico. Citam-se como exemplo, a Embraer que avançou na fabricação de aeronaves de combate e executivas, a Granbio que aposta na área de energias renováveis, a Natura que se ancorou no propósito da sustentabilidade e no uso da biodiversidade brasileira e a WEG que inova constantemente em diversas linhas de produtos complementares e solidificou uma proposta de atuação de mercado com base em segmentos de aplicações do setor elétrico e de automação (TERZIAN, 2015).

A mudança de postura em relação à inovação deve ser tomada agora; para tanto, precisa-se dinamizar e replicar os casos de sucesso das empresas nacionais e não

Organização



Promoção





continuar tratando-as como ilhas de excelência, além obviamente de estimular projetos de formação que primem pela excelência do ensino, inovação e interdisciplinaridade.

4. ENGENHARIA FÍSICA E O OESTE DO PARÁ: O PIONEIRISMO DA UFOPA

A criação do curso de engenharia física da Universidade Federal do Oeste do Pará em 2011 (figura 1), surgiu da necessidade de formar um profissional versátil e inovador que atenda mediante o desenvolvimento e gerenciamento de tecnologias sustentáveis os anseios da região amazônica e do país (UFOPA, 2015). De fato, a preocupação para com a realidade regional está inerente nos próprios objetivos específicos do curso, que são:

- Formar profissionais habilitados para atuar na pesquisa e difusão de novas tecnologias voltadas para a melhoria socioeconômica da região amazônica;
- Preparar profissionais da área tecnológica com uma visão mais humanista e interdisciplinar, o qual seja um profissional que inove sem degradar o meio;
- Preparar um profissional da área tecnológica que contribua para o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

No oeste do Pará, por exemplo, há importantes empreendimentos instalados que já promovem consideráveis mudanças sociais, ambientais e econômicas na região e demandam recursos humanos qualificados, especialmente, em setores tecnológicos. O porto graneleiro da Cargill em Santarém, o complexo Trombetas/Juruti com atuação da ALCOA e da MRN, a fabricação de cimento pela ITACIMPASA e a exploração aurífera ambas em Itaituba, além da transposição da energia da Usina de Tucuruí para os municípios da Calha Norte são alguns exemplos desses empreendimentos.

Figura 1 – Visita técnica da primeira turma de engenharia física da Amazônia à Usina Hidrelétrica de Tucuruí.



Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



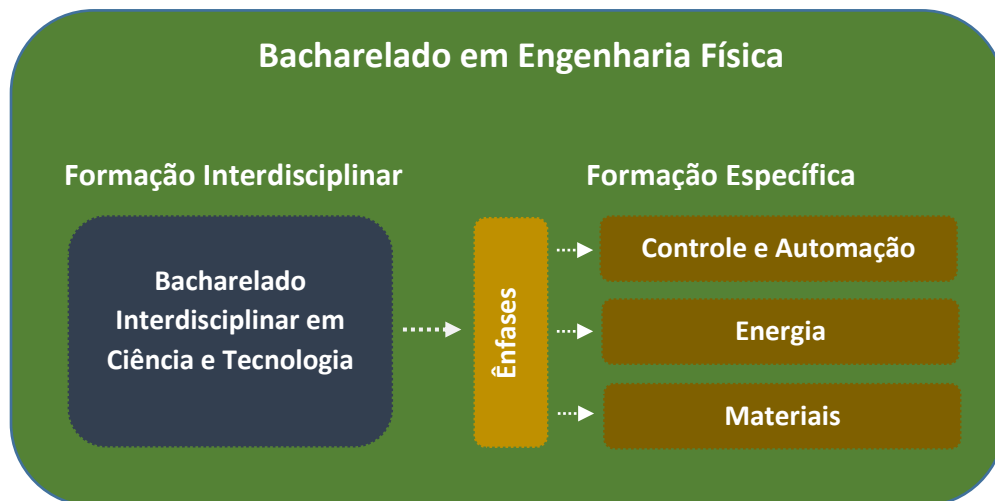


No âmbito da pesquisa e inovação, cabe mencionar a futura construção do parque de Ciência e Tecnologia do Tapajós que atuará como um complexo de produção de tecnologias que visará o fomento de economias baseadas no conhecimento científico e na cultura do empreendedorismo e da inovação (SECTI, 2017). Naturalmente, esse é um dos ambientes mais férteis para a atuação plena do engenheiro físico.

Arelado a esse contexto, o bacharelado em engenharia física está estruturado com enfoque na inovação tecnológica, pesquisa e extensão direcionado para o desenvolvimento de tecnologias energéticas, de novos materiais e para a automatização e otimização de processos industriais. Outro enfoque almejado para esse profissional é que o mesmo dialogue e dê suporte às demais engenharias, em especial, no âmbito acadêmico e científico.

Com efeito, os conteúdos curriculares do curso estão organizados em duas formações: a formação interdisciplinar que consiste no Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia e a formação específica representada pelo Bacharelado Específico de Engenharia Física. Na formação específica, são as disciplinas eletivas às responsáveis por flexibilizar a grade curricular e o percurso formativo dentro do curso. No caso, hoje, as disciplinas eletivas estão organizadas em três grupos (energia, controle e automação e materiais) que correspondem às ênfases de formação proporcionadas pelo Programa de Ciência e Tecnologia da UFOPA (figura 2).

Figura 2 – Ciclo de formação do curso de engenharia física da Universidade Federal do Oeste do Pará.



5. AMAZÔNIA: UM CENÁRIO DE DESAFIOS E POTENCIALIDADES

Na região amazônica, as rápidas transformações geopolíticas e econômicas e a inexistente autossuficiência técnico-científica demandam profissionais capazes de organizar e liderar o pleno desenvolvimento regional. A abordagem holística do

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





engenheiro físico é estratégica e vital para esses interesses regionais. Aliás, o próprio curso de graduação dessa área representa a inovação no processo de repasse do conhecimento, voltando às instituições de ensino para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico da Amazônia.

De fato, não incorre em exagero admitir que a Amazônia é um cenário de desafios. Um exemplo de problemática bem presente na região incorre na questão do saneamento. Visualizando somente as tecnologias necessárias à implantação dos sistemas de saneamento, observa-se que os engenheiros envolvidos (sanitaristas, ambientais, hidráulicos, etc.) sempre se defrontam com a necessidade de projetar soluções inteligentes e adequadas para os sistemas na região. Isso ocorre em virtude do fato de que as metodologias e recursos tecnológicos quase nunca estão contextualizados às condições regionais. Em outros casos, as pesquisas, ainda que já existentes, são bem tímidas diante do referido problema.

Com efeito, os estudos e dados resultantes de pesquisas direcionadas a essa temática poderiam proporcionar dados robustos sobre vazões, perfis topográficos específicos, pontos de captação e até mesmo alocação de barragens. Em Santarém, por exemplo, as pesquisas poderiam inclusive solucionar a problemática da deposição de hidróxido de ferro nas tubulações das redes de distribuição (NASSAR *et al.*, 2008). Esse cenário requer um engenheiro generalista e naturalmente inclinado a inovar em soluções, sem estar preso a sistemas já definidos.

No que se refere ao setor energético, a Amazônia também manifesta algumas problemáticas que, por sua vez, podem ser elencadas em dois grupos: tecnologias de geração de energia e linhas de transmissão de energia. Ainda que a Amazônia tenha o maior potencial de geração de energia hidráulica do mundo e que algumas usinas hidrelétricas já explorem uma pequena parcela desse potencial (sendo a principal provedora de energia elétrica para a região) muitas localidades amazônicas não são atendidas pela energia produzida nessas usinas. Essa questão não está somente relacionada à necessidade de expansão da malha de transmissão, como também evidencia a forte dependência energética que a região tem em relação às usinas. Para sanar tal quadro, importantes pesquisas e iniciativas já vêm enveredando na busca de alternativas de geração de energia, em especial, para pequenas cidades e comunidades. Cita-se, por exemplo, o programa Pró-Amazônia apoiado pela CAPES que fomenta e financia à formação e pesquisa de profissionais dedicadas às questões amazônicas, como é o caso do projeto intitulado *Desenvolvimento de tecnologia em turbinas hidráulicas para a geração de energia na Amazônia*, realizado via parceria entre a UFOPA, a UNB e a UFPA (CAPES, 2017). Ademais, ressaltam-se os estudos e projetos incipientes sobre alternativas energéticas sustentáveis que fazem uso de energia solar e da biomassa. No que se refere às linhas de transmissão, os estudos e pesquisas devem visar a otimização da expansão e distribuição espacial dessa malha, além do desenvolvimento de equipamentos mais eficientes (cabos, torres, detectores de falhas, etc.).

A exploração mineral é um outro campo interessante para a atuação do engenheiro físico. O Pará, por exemplo, possui umas das maiores e mais diversas jazidas minerais do mundo (zinco, cobre, níquel, cromo, titânio, fosfato, prata, ouro, alumínio, ferro, platina, nióbio, urânio, etc.) e, anualmente, vem experimentando evoluções significativas nas exportações. Contudo, em geral, quase toda a exportação é de minérios sem qualquer beneficiamento, o que acarreta em baixo valor agregado ao produto. Além da fraca presença de indústrias especializadas no beneficiamento mineral, poucas são as

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





instituições de pesquisa regionais que se dedicam em inovar tanto no processo de extração do mineral quanto no processo de beneficiamento. Nesse cenário que demanda estratégia de mercado, tecnologia e inovação, a atuação de um profissional com o perfil do engenheiro físico é imprescindível, inclusive, para potencializar e amadurecer iniciativas como a do Instituto SENAI de inovação em Tecnologias Minerais (SENAI, 2017).

No tocante à temática dos transportes, sabe-se que em boa parte dos centros urbanos amazônicos, o uso do transporte rodoviário predomina, o que representa uma contradição para com as potencialidades fluviais características da região. Inúmeros estudos já demonstraram as mazelas associadas à abertura de grandes rodovias, o que segure à busca por alternativas por meios de transporte. Nesse cenário, as ferrovias representam uma interessante alternativa terrestre (inclusive já bastante utilizada para o escoamento da produção de minérios), enquanto que overcrafts e aeroplanos de efeito de superfícies, por exemplo, podem ampliar o uso do transporte fluvial. Outra possibilidade são os monotrilhos suspensos que já figuram em países como Japão e Alemanha (LOBO, 2014). A versatilidade do engenheiro físico associada ao seu perfil inovador podem catalisar o desenvolvimento de tecnologias também nesse setor.

Por fim, podemos ainda mencionar na região, a crescente demanda do setor agrícola por técnicas de engenharia para elevar a produtividade, a qualidade do produto final, a redução de consumo de energia no processo produtivo e o controle eficiente dos processos envolvidos. Na agricultura irrigada, por exemplo, uma produção eficiente e em larga escala requer o dimensionamento e implantação de sistemas de bombeamento, sistemas de tubulação e de sistemas elétricos de partida e controle de frequência, sempre contemplando as variáveis de projeto (pressão, vazão, velocidade, perdas, etc.). Ademais, um modo inteligente de integrar esses sistemas é empregando recursos de automação. Nesse caso, esse profissional pode promover/criar sistemas de monitoramento para o gotejamento, acionamento e/ou parada da irrigação de forma remota, além da possibilidade de ter um sistema de gestão que proporcione uma visão macro do negócio.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação do conhecimento é hoje um dos elementos essenciais na rotina das instituições, figurando notável importância em um mercado cada vez mais competitivo e exigente à medida que permitem às organizações não só uma nova dimensão de desempenho, mas também enxergar o presente pelo olhar do futuro. Especificamente, a interdependência entre a tecnologia e o conhecimento é significativa, e o bom relacionamento entre ambas é vital para o avanço da sociedade em todos os aspectos. O cenário atual exige uma engenharia atuante com alto conteúdo inter e multidisciplinar, e, por consequência, novos profissionais que consigam transformar o conhecimento pluralista em riquezas e em bem-estar social.

No que tange à engenharia física, os desafios dessa carreira generalista são colossais, tanto pelo fato de que ainda estamos em plena transição da formação tradicional para a formação multidisciplinar, como também pela cultura ortodoxa das empresas e instituições governamentais que prejudicam a inserção desse perfil de profissional no mercado. De qualquer modo, o fato é que a necessidade desse profissional é inegável, conforme fora explicitado em assuntos pontuais do cenário amazônico. De fato, a tendência é que à medida que os patamares de inovação, desenvolvimento tecnológico e

Organização



Promoção





a formação de excelência no Brasil avancem, esse profissional passe a figurar cada vez mais nas instituições.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao professor Marcel Antonionni de Andrade Romano por ter concedido gentilmente à estrutura do Laboratório de Sinais e Sistemas da Universidade Federal do Oeste do Pará para que as discussões acerca da temática exposta no presente artigo fossem desenvolvidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPES-COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Pró-Amazônia: Biodiversidade e Sustentabilidade**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/pro-amazonia-biodiversidade-e-sustentabilidade>> Acesso em: 15 abr. 2017

DYER, J. **Como Elon Musk tornou a Tesla a empresa mais inovadora do mundo**. Disponível em: <http://www.forbes.com.br/negocios/2015/12/como_elon_musk_tornou_a_tesla_a_empresa_mais_inovadora_do_mundo/> Acesso em: 05 abr. 2017.

LARGUESA, A. **Falta de engenheiros físicos leva empresas a pagar propinas em Aveiro**. Disponível em: <http://www.jornaldenegocios.pt/economia/educacao/detalhe/falta_de_engenheiros_fisicos_leva_empresas_a_pagar_propinas_em_aveiro.htm> Acesso em: 19 abr. 2017.

LOBO, R. **Viaje pelo monotrilho suspenso do Japão**. Disponível em: <<http://viatrolebus.com.br/2014/04/viaje-pelo-monotrilho-suspenso-do-japao/>> Acesso em: 19 mar. 2017.

MORAES, M. C. **O engenheiro dos novos tempos e as novas pautas educacionais**. Disponível em: <http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/candida/ingeniero_novos_tempos.pdf> Acesso em: 06 mar. 2017

SECTI - SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Parques de Ciência e Tecnologia**. Disponível em: <http://www.ppi.pa.gov.br/index.php/areas_estrategicas_de_inovacao/parque-de-ciencia-e-tecnologia> Acesso em: 12 mar. 2017

SENADO. **Formação em engenharia no Brasil: engenheiros para ciência e inovação tecnológica**. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/inovacao/ensino_formacao_em_engenharia_no_brasil_faltam_engenheiros_ciencia_e_inovacao_tecnologica.aspx> Acesso em: 06 mar. 2017

SENADO. **Situação da educação, do investimento em pesquisa e da participação da indústria deixam Brasil longe de líderes mundiais em inovação tecnológica**.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Educação e Tecnologia

Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/inovacao/inovacao_tecnologica_no_mundo_brasil/situacao_da_educacao_do_investimento_em_pesquisa_e_da_participacao_da_industria_deixam_brasil_longe_de_lideres_mundiais_em_inovacao_tecnologica.aspx> Acesso em: 03 mar. 2017

SENAI. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Instituto SENAI de Inovação em Tecnologias Minerais**. Disponível em: < [http://www. Portalda industria.com.br/senai/canais/inovacao-e-tecnologia/institutos-senai-deinovacao/tecnologias-minerais/](http://www.Portaldaindustria.com.br/senai/canais/inovacao-e-tecnologia/institutos-senai-deinovacao/tecnologias-minerais/) > Acesso em: 07 abr. 2017

SILVA FILHO, R. L. **Para que devem ser formados os novos engenheiros?** Disponível em: http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,artigo_para_que_devem_ser_formados_os_novos_engenheiros838027> Acesso em: 15 fev. 2017

SIMANTOB, M. **A importância da inovação para a sobrevivência das empresas**. Disponível em: <http://www.fnq.org.br/informe-se/artigos-e-entrevistas/entrevistas/a_importancia_da_inovacao_para_a_sobrevivencia_das_organizacoes> Acesso em: 02 fev. 2017.

NASSAR, et al. **Uma engenharia para a Amazônia**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/271194808_UMA_ENGENHARIA_PARA_A_AMAZONIA> Acesso em 07 mar. 2017

TERZIAN, F. **10 empresas mais inovadoras do Brasil em 2015**. Disponível em: <http://www.forbes.com.br/listas/2015/09/10_empresas_mais_inovadoras_do_brasil_e_m_2015>. Acesso em 06 mar. 2017

UFOPA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ. **Projeto pedagógico do curso de bacharelado em engenharia física**. Santarém, 2015.

VIANNA, M. **Como as empresas brasileiras inovam na prática**. Disponível em: <http://hbrbr.com.br/como_as_empresas_brasileiras_inovam_na_pratica/> Acesso em: 02 Jan. 2017

ENGINEERING PHYSICS: INNOVATION, GENERAL TRAINING AND CHALLENGES IN THE AMAZON REGION

Abstract: *The present work deals with the contextualization of engineering physics from the point of view of innovation in the institutions and within the scope of engineering, focusing on aspects related to the modern engineer profile demanded by the market and the need for innovation in the national panorama. It also analyzes the importance of the holistic approach of the physical engineer to guide and enhance the development and management of sustainable technologies in accordance with the aspirations of the Amazon region and the country.*

Key-words: *Engineering physics, innovation, general training, amazon region, UFOPA.*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

