

10 ANOS DA ENGENHARIA FÍSICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL: ACOMPANHAMENTO DE EGRESSOS E SUAS PERCEPÇÕES SOBRE O CURSO

1 INTRODUÇÃO

A graduação em Engenharia Física na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) surgiu em 7 de agosto de 2009, numa iniciativa conjunta entre o Instituto de Física e a Escola de Engenharia da universidade. Essa formação chegou no Brasil por iniciativa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), que ofereceu a primeira turma no ano de 2000. Em 2010, a Engenharia Física já existia em cerca de 2 outras universidades e atualmente há 10 cursos de graduação distribuídos por todas as regiões do país, sendo o MEC.

Na UFRGS, a primeira turma entrou em 2010 e o curso passou a receber anualmente 36 novos alunos. Em 2020, foi comemorada a 11ª turma de ingressantes, das quais 6 delas já passaram pelo tempo mínimo para formação. Até julho de 2020, graduaram-se um total de 53 alunos em Engenharia Física na UFRGS, que saíram com conhecimentos sólidos em microeletrônica, ciência de materiais, física e matemática avançada. Além disso, o curso também aborda conteúdos como nanomateriais e nanoestruturas, fotônica, tecnologia de vácuo, programação, instrumentação, entre outros.

Por ser um curso recente no país e ter poucos alunos formados, o papel do engenheiro físico na indústria, no mercado e na academia ainda não é amplamente reconhecido. A dúvida sobre a função dessa formação é recorrente, não somente entre os próprios estudantes ou interessados na área, mas em alunos e professores de outros institutos e departamentos da universidade. Essa falta de informação sobre a formação de Engenharia Física também está presente no mercado de trabalho, onde há poucas vagas de estágios, empregos ou *trainees* em que especifica-se "Engenharia Física" como requisito de formação. Além disso, como a UFRGS é a única universidade que oferece o curso na Região Sul do Brasil, esse desconhecimento local do curso tende a ser agravado.

Somado a isso, o cenário atual é de reforma em todos os cursos de engenharia do país, devido às Novas Diretrizes de Ensino em Engenharia. Portanto, é fundamental que os coordenadores de curso apliquem com eficiência mudanças que modernizem a formação dos alunos. Uma estratégia para isso é coletar avaliações pelos egressos, buscando entender em quais aspectos o curso pode se adaptar para atender as demandas da indústria, a partir do seu ponto de vista profissional.

Portanto, primeiramente, este estudo surgiu como maneira de celebrar os 10 anos da criação da Engenharia Física na UFRGS, através do mapeamento das estudantes que se graduaram neste meio tempo, entendendo onde estão atuando para criar material informativo sobre o impacto dessa formação na indústria e na academia.

Em um segundo momento, encarando a reforma curricular que será implementada e buscando uma via de melhorar essa tomada de decisão, esse estudo evoluiu para também buscar um retorno sobre como os egressos acreditam que o curso pode melhorar para suprir as necessidades do mercado.

Este estudo, portanto, tem como objetivo mapear os egressos dos primeiros dez anos da Engenharia Física na UFRGS, buscando entender onde estão inseridos dentro do mercado de trabalho e da academia e como acreditam que o curso pode ser modernizado. Espera-se como resultado gerar dados sobre essa formação, buscando intensificar a divulgação do curso no mercado de trabalho, na academia e interessados na área e auxiliar a coordenação do curso na reforma curricular. A consequência a longo prazo deste tipo de estudo é o aumento de oportunidades para quem está na graduação ou concluiu a mesma e, possivelmente, um maior número de universidades oferecendo essa opção de graduação.

2 MÉTODOS

Para alcançar os objetivos deste estudo, foi elaborado um formulário online com auxílio de alunos e professores do Instituto de Física da UFRGS. O formulário foi dividido nas seguintes seções:

I) Informações básicas: dados demográficos, ano de ingresso e de formatura; II) Informações profissionais atuais: área de atuação do egresso, onde se subdividia em 2 subseções de acordo com a resposta: a) Mercado de Trabalho: dados sobre o profissional e sobre a organização que está inserido, b) Pós-graduação: dados sobre a pesquisa e a universidade; III) Graduação e avaliação do curso: dados sobre a formação do egresso e avaliação sobre as características curriculares e extracurriculares que regem o curso; IV) Formação posterior: egressos que buscaram outra graduação após finalizar Engenharia Física; V) Encerramento: satisfação do curso, dados e avaliação sobre características que regem o profissional da Engenharia Física.

Foram realizados testes com alguns dos egressos para verificar se havia dificuldade em compreender as perguntas e a dinâmica do questionário e se todos os tópicos necessários para o estudo estavam sendo abordados. No formulário constam tanto perguntas objetivas quanto dissertativas, portanto o estudo ocorreu por análises quantitativas e qualitativas.

O formulário foi elaborado com a ferramenta Google Forms, sendo enviado via e-mail para os egressos que se graduaram até 2020/1, e recebeu respostas por 5 semanas. Os dados obtidos foram tratados e analisados com o software Excel.

3 RESULTADOS

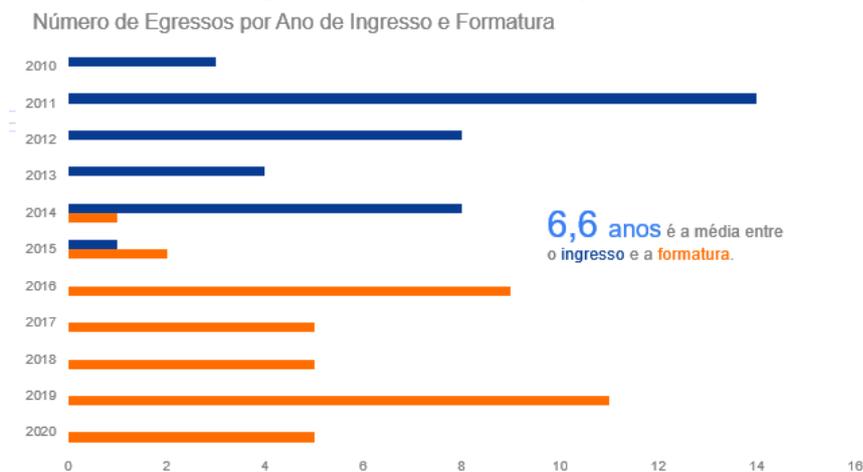
Dos 53 egressos abordados, conseguimos o contato de 49 e obtivemos 38 respostas, o que representa 72% do público-alvo. A partir das respostas no formulário de pesquisa, adquirimos os dados das seguintes seções:

3.1 Informações básicas

A idade média dos egressos é 26 anos, sendo o egresso mais novo com 22 anos e o mais velho com 30 anos. Com relação a gênero, 26 (68,4%) egressos são homens, 11 (29%) são mulheres e 1 (2,6%) preferiu não dizer. Com relação à cor/raça, 89,5% se identificam como "Branco", 5,3% como "Pardo", 2,6% como "Preto" e 2,6% como "Sem Declaração".

Em média, os egressos levaram 6,5 anos para se formar, tendo atingido um mínimo de 4,5 anos e máximo de 10 anos. O ano de ingresso e formatura consta na figura abaixo:

Figura 1: Número de Egressos por Ano de Ingresso e Formatura



3.2 Informações Profissionais Atuais

Há, concomitantemente, 36,8% dos egressos no mercado de trabalho e na pós-graduação, 34,2% apenas no mercado de trabalho, 21% apenas na pós-graduação, 5,3% em situação de desemprego e 2,6% mudou de carreira.

3.3 Mercado de trabalho

Setenta e um por cento dos egressos estão no mercado de trabalho, o tipo de organização da atividade profissional varia entre: privada (74%), empreendimento próprio (11%), pública (7%), economia mista (4%), concomitantemente em empresa privada e empreendimento próprio (4%).

Para faixa salarial obtivemos apenas 19 respostas sobre salário, sendo dois deles em moedas diferentes do real brasileiro. A faixa salarial dos que recebem em real brasileiro apresenta uma média de R\$5.229,00.

A função de cada egresso no mercado de trabalho e as respectivas empresas podem ser vistas na tabela:

Tabela 1: Funções e Empresas de Egressos no Mercado de Trabalho.



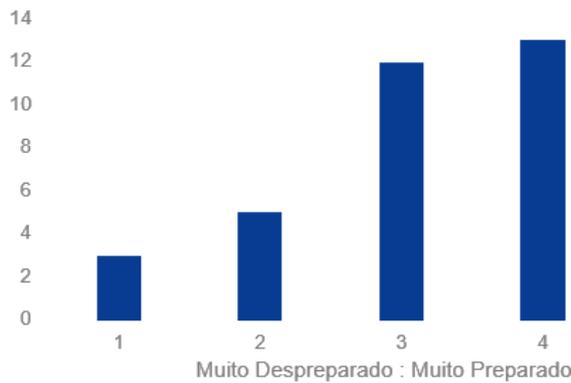
Função	Nº Egressos	Empresas
Cientista de dados	3	DLL Group, Openbox.ai, Plugar Data & Intelligence
Engenheiro de Energia	3	DNV GL
Engenheiro de Aprendizado de Máquina	2	Aprix, Axur
Trainee	2	Lojas Quero-Quero
Pesquisador	2	NTC ZCU, Universidade Técnica de Viena
Consultor	2	SAP
Engenheiro	2	Siemens, UFRGS
Desenvolvedor de Hardware	2	VanellusRad
Chefe de Análise	1	Aprix
Engenheiro de Telecomunicações	1	Infotel
Laboratorista	1	PUCRS
Analista de Controle de Processos	1	Sindus Andritz Ltda
Analista de Desenvolvimento de Software	1	Spark
Analista de Desenvolvimento de Produto	1	TDK Electronics do Brasil
Gerente de Compras	1	Terra Sul Distribuidora
Gestora de Suporte Técnico	1	Umbler
Analista de Investimentos	1	Warren

Sobre satisfação com ocupação, 63% dos egressos sentem-se muito satisfeitos; 33,3% sentem-se satisfeitos e 3,7% sente-se neutro com a satisfação.

Podemos observar na figura 2 o quão preparados os egressos se sentiram em encarar o mercado de trabalho após a graduação.

Figura 2: Preparação para o Mercado de Trabalho

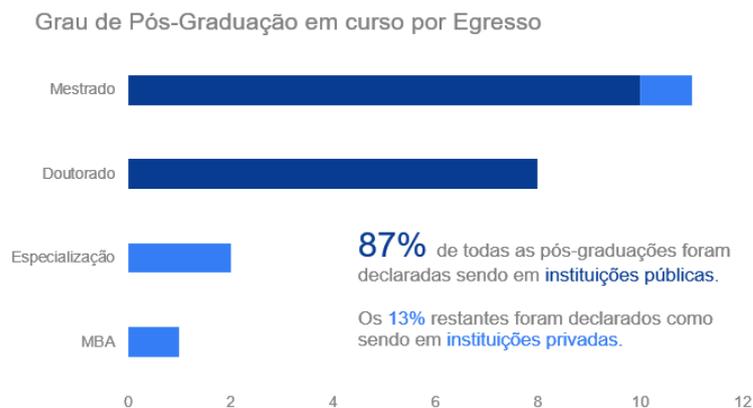
Preparação para o Mercado de Trabalho



3.4 Pós-graduação

Cinquenta e oito por cento dos egressos atualmente estão fazendo alguma pós-graduação. Cruzando os dados de tipo de instituição (pública ou privada) com grau da pós-graduação, obtemos:

Figura 2.: Grau de Pós-Graduação em Curso por Egresso



A área acadêmica mais popular entre os egressos foi a Microeletrônica (8 egressos), seguida com dois egressos nas áreas de Engenharia dos Materiais, Ciência da Computação, Ciência dos Materiais e Engenharia Mecânica e com um egresso em Análise Empresarial, Ciências Aplicadas, Computação Quântica, Econofísica, Ensino de Física, Física Teórica, Física Experimental, Neurociências e Neuroengenharia. Estão principalmente na UFRGS (13 egressos), mas também em ENSICAEN, Universidade Técnica de Viena, Universidade de Grenoble, PUCRS, UNISINOS, Universidade de West Bohemia, ETH Zurich, ISD/Natal.

3.5 Graduação e Avaliação do Curso

Dividimos as atividades acadêmicas da graduação em disciplinas, atividades extracurriculares, estágios e intercâmbio. Dentre essas atividades, foi solicitado aos egressos avaliarem, de 1 a 5, quanto cada atividade impactou sua formação e exercício profissional.

Figura 3: Impacto por atividade na vida profissional.



Na figura acima, percebemos que de acordo com a maneira em que o currículo de Engenharia Física da UFRGS está disposto hoje, as disciplinas oferecidas impactam pouco a formação profissional quando comparada às atividades extracurriculares e estágio. Nas subseções seguintes, estaremos investigando quais foram essas atividades.

3.6 Atividades Extracurriculares

As atividades extracurriculares realizadas pelos egressos durante graduação foram iniciação científica (91%), diretório acadêmico (37,8%), empresa júnior (18,9%), monitoria acadêmica (16,2%), extensão (7,9%), atlética (5,4%) e nenhuma (5,4%).

3.7 Estágios

Os alunos fizeram estágios nas empresas CEITEC, Infortel Telecom, DNV-GL, HT Micron, NOVUS Produtos Eletrônicos, Olivebra, DLL Group, TDK Epcos, ENGEP, OpenBox.ai, Drenomaster, SAP, DMAE, Duo Engenharia, L'Oréal, Société Générale de Surveillance, Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos, Sociedade do Cálculo Matemático de Paris, CEA - Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Energies Alternatives (França), New York-Presbyterian Hospital, Toth LifeCare, MedPlace, PUCRS, Centro de Nanociência e Nanotecnologia (UFRGS), Laboratório de Implantação Iônica (UFRGS), Laboratório de Criogenia (UFRGS), Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (CNPEM), Warren, NTZ ZCU e Bleistahl Metalúrgica.

3.8 Intercâmbio

Sobre intercâmbios realizados durante a graduação para equivalência de estudo, 63,2% dos egressos não realizaram nenhum tipo durante a graduação. Dos que realizaram, 26,3% foram pelo programa Ciências sem Fronteiras, 5,3% para as Écoles Centrales e 2,6% para ParisTech e outro 2,6% pela UNIGOU.

3.9 Disciplinas e avaliação do curso

Os egressos foram questionados sobre quais disciplinas ou assuntos deveriam ser



agregadas a grade do curso, ou seja, quais conhecimentos fizeram falta em suas atividades profissionais. As respostas mais comuns foram:

- Programação: assuntos que abordem introdução à programação, lógica básica, diferentes linguagens de programação e/ou estruturas de dados.
- Ciência de dados: assuntos que abordem análise e visualização de dados, conceitos de Inteligência Artificial, Machine Learning, Big Data e Internet das Coisas.
- Gestão: assuntos que abordem gestão de projetos, de qualidade, de pessoas e/ou de empresas.

Em menor quantidade também surgiram sugestões de agregar: desenho técnico com ferramentas computacionais, mecânica de fluidos, termodinâmica clássica e disciplinas que discutam a integração de sociologia, ciência e tecnologia.

Além de sugestões de assuntos novos na grade curricular do curso, também surgiram propostas de aprimorar ou reforçar assuntos/disciplinas de estatística, eletrônica analógica e instrumentação física, ensinando sistemas mais complexos que uma programação, microprocessadores e instrumentação e modelagem de dados obtidos experimentalmente.

Outros comentários que surgiram foram sobre a necessidade de mais disciplinas eletivas, mais disciplinas práticas e possibilidade de ênfase em algum assunto ao longo da graduação.

Também foi questionado quais as disciplinas foram menos importantes para formação de Engenharia Física, portanto poderiam ser retiradas do grade curricular sem prejuízo. Em resposta ao questionário foram indicadas disciplinas superficiais, com sobreposição de conteúdo e distantes da realidade do mercado de trabalho. Detalhes foram encaminhados a coordenação do curso para que considerassem na iminente reformulação curricular para adequação às novas DCNs de Engenharia e à curricularização da Extensão. Também foi criticada a quantidade excessiva de disciplinas voltadas à ciência dos materiais.

figura 4.: Preparação para o Mercado de Trabalho a partir de disciplinas do curso.



Na figura 4, percebe-se que segundo os egressos, as disciplinas foram relevantes para seu desempenho profissional, havendo pessoas que acreditam que tenha sido nada relevante ou muito relevante.

Os egressos apontaram que os maiores diferenciais da Engenharia Física são: multidisciplinaridade, base sólida em matemática e física, complexidade das disciplinas e a capacidade de aprendizagem que isso resulta.

figura 5: Qual sua satisfação com o curso?



Observa-se pela figura acima que o grau de satisfação dos egressos de Engenharia Física da UFRGS é alto.

3.10 Formação posterior

Nessa sessão buscamos investigar a incidência de egressos que buscaram uma nova graduação após concluírem a Engenharia Física. Apenas 2 egressos estão cursando outra graduação, que são os cursos de Ciências da Computação e Medicina.

3.11 Encerramento

Nas seções Graduação e Avaliação do Curso, Mercado de Trabalho e Pós-Graduação, questionamos os participantes da pesquisa de que maneira a Engenharia Física tinha impactado seu ambiente de trabalho e sua formação. As respostas mais frequentes foram:

- Fornecendo ferramentas e base conteudista: a Engenharia Física forneceu conhecimento e raciocínio físico e matemático avançados para tomadas de decisões e desenvolvimento de soluções. Também proveu ferramentas como programação, experiência em laboratórios e outros, que foram necessárias na atuação profissional;
- multidisciplinaridade do currículo: a grade diversa e sólida forma profissionais generalistas, que têm uma visão ampla do problema a ser resolvido;
- capacidade de aprendizado e adaptação: o aluno de Engenharia Física aprende a aprender divide as disciplinas complexas e diversas do curso;
- forma inovadora de pensar e resolver situações;

- interpretações mais analíticas dos problemas;
Sobre a ausência de título profissional específico (CONFEA) para Engenharia Física, os egressos foram questionados sobre a falta que o registro faz.

Figura 6: Quanto o título profissional específico (CONFEA) fez falta?



Onde 52,6% apontaram que o CREA específico para Engenharia Física não faz falta ou faz pouca falta, apenas 26,3% apontaram fazer falta ou fazer muita falta. Observa-se, portanto, que não há um consenso sobre esse tópico.

4 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados acima, percebe-se que o objetivo do estudo foi alcançado, dado que foram coletados dados pessoais, profissionais e educacionais sobre 70% dos egressos da primeira década da Engenharia Física na UFRGS, além de buscar uma avaliação da estrutura do curso. Com isso, um volume interessante de dados sobre o que a Engenharia Física oferece na graduação, no mercado e na academia foi criado, e com a divulgação desse estudo esperamos que essas informações atinjam novas empresas, possíveis futuros alunos, colegas de outros cursos e outras universidades. Assim, as oportunidades disponíveis para esses alunos tendem a aumentar, bem como a quantidade de estudantes interessados na área.

A seção de avaliação do curso de fato proveu informações importantes e necessárias para que a coordenação do curso tomasse decisões sobre a reforma curricular.

Por fim, o acompanhamento de egressos de Engenharia Física deve ser um trabalho contínuo. Esperamos que esse estudo motive não apenas outras versões dessa mesma pesquisa na UFRGS, mas também em outras universidades que oferecem o curso, para que a Engenharia Física ganhe cada vez mais visibilidade no mercado de trabalho e no meio acadêmico brasileiro, além de manter o currículo sempre moderno e atualizado.

Agradecimentos

Agradecemos, primeiramente, aos egressos da Engenharia Física da UFRGS, que “abriram caminho” e estão criando oportunidades para os atuais alunos do curso e receberam esse questionário com muito carinho. Aos professores relacionados ao curso,

com especial atenção ao Cristiano Krug e Carlo Requião, que sempre foram extremamente atenciosos com nossas solicitações e motivaram e ajudaram na construção desse estudo. Por fim, agradecemos aos nossos colegas da Engenharia Física da UFRGS, que sempre estiveram abertos a discussões que visam a melhorar o curso e receberam esse tipo de projeto de braços abertos.

REFERÊNCIAS

VICINO, Leonardo Minuchelli. **MAPEAMENTO DOS EGRESSOS DA ENGENHARIA FÍSICA DA UFSCAR: LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PROFISSIONAIS E DE OPINIÕES SOBRE O CURSO.** 2019. Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Física. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

BRASIL- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Conheça o Brasil - População: Cor ou Raça.** Disponível em:
<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18319-cor-ou-raca.html> .
Acesso em: 20 Jan. 2021.

10 YEARS OF ENGINEERING PHYSICS OF FEDERAL UNIVERSITY OF RIO GRANDE DO SUL: TRACKING OF GRADUATES AND THEIR FEEDBACK ABOUT THE COURSE

Abstract: *In 2020, the Engineering Physics Program of the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) celebrated its tenth anniversary going through strict curriculum change due to the new Brazilian National Curricular Guidelines and Curricularization of University Outreach Programs. For 10 years, the University has been preparing students to work and innovate in the local technology industry, with knowledge in microelectronics, material science, and advanced Mathematics and Physics. Firstly, this research aimed to celebrate the program's anniversary by tracking students that graduated from Engineering Physics of UFRGS, taking notes of their career paths, and how satisfied they are with them. Secondly, the graduates gave feedback about the current EP's curriculum based on their experience on the market, which was used to understand how the program can be improved. This research was conducted through an online form, divided into sections: personal information, job market, graduate studies, undergraduate studies and curriculum assessment, and further education. We were able to reach 72% of the graduates, where 34% are in the job market, 21% are academics, 37% are both and 8% are non-related activities. They demonstrated a high course satisfaction and highlighted that the multidisciplinary and the emphasis on advanced Mathematics and Physics are unique qualities; they also suggested*



COBENGE
2021

XLIX Congresso Brasileiro
de Educação em Engenharia
e IV Simpósio Internacional
de Educação em Engenharia
da ABENGE

28 a 30 de SETEMBRO

Evento Online

"Formação em Engenharia:
Tecnologia, Inovação e Sustentabilidade"

that the curriculum should have more programming-related courses. The outcome gave us the tools to obtain information about the impact of Engineering Physics. This way we can increase the outreach to the job market and industry and create new opportunities for EP students.

Keywords: *engineering physics, graduates tracking, curricular change, job market, graduation*

Promoção:



Realização:

