

Planejamento Estratégico do PPGEM

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM) encontra-se diretamente ligado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pernambuco (PROPG/UFPE) e foi criado no Departamento de Engenharia Mecânica (DEMEC) do Centro de Tecnologia e Geociências (CTG) da UFPE.

O CTG é originário da antiga Escola de Engenharia de Pernambuco, fundada em 1895, quarta escola de Engenharia do país. O Curso de Engenharia Mecânica da UFPE foi homologado em 1949, contribuindo, desde então, para a formação de engenheiros para o mercado de trabalho e formação de futuros docentes. A partir dos anos 80, iniciaram-se as atividades de pesquisa no DEMEC, inicialmente concentradas na área de Energia Eólica, de caráter multidisciplinar, pois envolvia pesquisas em diferentes vertentes da engenharia mecânica: energia, materiais, mecânica dos fluidos etc., assim como, em meados dos anos 80, projeto na área de modelagem computacional em análise de tensões e ciências térmicas. Os dois grandes projetos referidos contaram com forte apoio da FINEP e foram embrionários, permitindo uma renovação e qualificação do quadro de docentes do departamento. A década de 90 foi prioritariamente dedicada à titulação em nível de doutoramento da maioria dos docentes do DEMEC. Com o retorno dos docentes doutores e a incorporação de novos docentes, por concurso, ocorreu o processo de implantação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica.

Em 1997, o DEMEC credenciou, junto à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o seu Programa de Pós-Graduação, *Stricto Sensu*, com ênfase em Engenharia Mecânica (PPGEM), contendo inicialmente as áreas de concentração de Engenharia de Materiais e Fabricação, Mecânica Computacional e Energia Eólica. Em 2000, foi criada a área de Processos e Sistemas Térmicos no PPGEM, resultado direto das atividades de um grupo de pesquisa nesta área de concentração. Em 2006, foi implantado o doutorado em Engenharia Mecânica, com as áreas de concentração em Energia e Engenharia de Materiais e Fabricação. Em 2013, foi iniciada uma reestruturação das áreas de pesquisa de Mecânica Computacional e Projetos Mecânicos, transformando/migrando para outra área de concentração que fosse mais abrangente, denominada Projetos. A área de Projetos foi autorizada a funcionar no primeiro semestre de 2014 com o ingresso de novos alunos. A reestruturação das áreas de concentrações foi uma recomendação dos Comitês de avaliações da CAPES nos relatórios de 2010-2012 e de 2013-2016, e foi estendida para as áreas de Processos e Sistemas Térmicos e Energia Eólica. Estas duas áreas apresentaram um projeto de integração que resultou na área de concentração Energia no curso de mestrado, aprovado no Colegiado do programa em 2018, sendo homologado pela Pró-Reitoria de Pesquisa da UFPE (PROPESQ) e publicado no Boletim Oficial da UFPE em janeiro de 2019. No primeiro semestre de 2019, a área recebeu os primeiros alunos, ingressantes no processo de seleção discente e alunos das áreas de Processos e Sistemas Térmicos que decidiram migrar para a nova área. Esta reestruturação foi consolidada no quadriênio 2017-2020. Em 2020, em virtude da auto avaliação do Programa, iniciou-se o encerramento da área de Projetos que deverá ser concluído em 2022, com a defesa do último aluno vinculado à mesma. Algumas linhas de pesquisa da área de Projetos serão incorporadas pelas demais áreas do Programa. Conforme previsto, houve uma grande reestruturação das áreas do PPGEM e ao final deste período, o programa contará com apenas duas áreas de concentração, tanto no curso de mestrado como de doutorado do PPGEM (Engenharia de Materiais e Fabricação, Energia), tendo assim uma verticalidade.

O programa tem um papel importante na formação de profissionais com capacidade técnica diferenciada nas áreas de concentração supracitadas para atuar em setores industriais que se encontram em franca expansão no Estado de Pernambuco. Indústrias de base importantes como as do setor siderúrgico (Alcoa, SIMISA, Gerdau), da construção naval (estaleiros instalados na região do Cabo de Santo Agostinho em SUAPE), do setor petroquímico

(Petroquímica Suape, Refinaria Abreu e Lima, Pindorama Polímeros S.A.), farmacêutico (LAFEPE em Goiana), automobilístico (conglomerado de indústrias do grupo Jeep/FIAT - Fiat Chrysler Automobiles Group / FCA e parque de fornecedores instalados na cidade de Goiana), setor de energia (Copergas, Termelétricas) e os Polos industriais (setor de confecções, leiteiro, gesso) se beneficiam diretamente do conhecimento técnico de mestres e doutores formados nos cursos do PPGEM. Nossos egressos atuam hoje em diferentes empresas da região e de fora do estado, destacando-se diversos egressos na Petrobras, por exemplo.

O PPGEM é também formador de docentes/pesquisadores que atuam nas instituições de pesquisa e ensino de nível superior do Estado, como CETENE (Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste, que é uma Unidade de Pesquisa do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação), ITEP (Instituto de Tecnologia de Pernambuco), IFPE (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco), Universidade de Pernambuco (UPE), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), SENAI, SENAC e centros universitários particulares (UniFBV, Universidade Salgado de Oliveira - UNIVERSO, Centro Universitário Maurício de Nassau – UNINASSAU). Nos últimos anos, doutores egressos do PPGEM têm ocupado cargos concursados em outros Campi, Centros e Departamentos da UFPE, entre estes o Departamento de Engenharia Mecânica da UFPE. Em alguns casos, ex-alunos integram o próprio Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da UFPE.

Desde a sua implantação e até a atualidade, os cursos de Mestrado e Doutorado, ofertados pelo programa nas diversas áreas de concentração existentes, atendem à formação de recursos humanos especializados originados prioritariamente do Estado de Pernambuco, embora haja uma crescente procura dos cursos por pessoas de outros estados da região Norte-Nordeste. Com a implantação de alguns empreendimentos estruturantes em Pernambuco (indústrias automotiva, petroquímica, farmacêutica, naval e outros), o PPGEM começou a receber uma demanda por vagas de alunos das regiões Sudeste e Sul do país. Registra-se, também, a ocorrência de pequeno e contínuo fluxo de alunos estrangeiros, especialmente dos países vizinhos da América Latina. Destacam-se entre estes, alunos da Colômbia, Peru, Chile, México, Venezuela, Cuba, Espanha entre outros.

No que se refere à internacionalização, há de se destacar que alguns docentes do Programa fazem parte de projeto PRINT, apoiado pela CAPES, bem como do projeto da cátedra financiada pela Energi-Simulation, de Calgary-Canadá, na área de petróleo e gás natural.

Atualmente, existem ações relacionadas a convênios de cooperação que permitem a ida e vinda de alunos e pesquisadores, um corpo discente formado por estrangeiros e o recebimento de professores visitantes vindos de instituições do exterior (Japão, Estados Unidos, Alemanha, México e Espanha). O processo de seleção dos candidatos foi modificado para que alunos estrangeiros pudessem participar dos processos seletivos do Programa. Atualmente, o Programa conta com cerca de dez alunos estrangeiros. O PPGEM está trabalhando para que outras ações aumentem e melhorem o nível de internacionalização do Programa.

Ainda em 2020, foi firmado um projeto de cooperação entre a Universidad de Antioquia/Colômbia e a UFPE, essa cooperação já vem sendo desenvolvida ao longo do quadriênio, sendo constatada pelas publicações com o Prof. Edwar Torres, da referida universidade. Também, dentro do escopo de atuação da PPGEM, iniciaram-se colaborações científicas entre professores do PPGEM e professores das Universidades Nova Lisboa (Portugal) e Universidad de Vigo (Espanha), onde houve, nos meses de janeiro e fevereiro de 2020, a visita de professores do PPGEM às universidades supracitadas em Caparica (Portugal) e Vigo (Espanha), estreitando os laços de colaboração científica-tecnológica. Participação do Edital Programa Institucional de Internacionalização (Print) da CAPES com a aprovação do projeto: “Modeling, Computational Simulation & Optimization for Petroleum Engineering – MCOPE”, envolvendo: UFPE, Swansea University, Texas A&M University (08/2018 – 07/2022).

Projeto BRAFITEC AMINOV-MECA (2018-2021), visando reforçar a formação de alunos de engenharia nas áreas de aplicação: automotiva, naval, aeroespacial e energia para edifícios modernos. Participam a UFPE, UFRJ, UFTM e 6 escolas da rede POLYMECA: ENSTA Bretagne,

INSA Hauts-de-France, ENSIL-ENSCI, ENSMM, ENSEIRB-MATMECA/Bordeaux-INP e SUPMECA. Coordenação da Profa. Nadège Sophie Bouchonneau da Silva. Até o presente momento houve a realização de 14 missões de estudos de alunos brasileiros e 9 missões de estudos de alunos franceses.

“Modeling, Computational Simulation & Optimization for Petroleum Engineering – MCOPE”, Componente da equipe Técnico-Científica. Edital Programa Institucional de Internacionalização (Print) da CAPES envolvendo: UFPE, Swansea University, Texas A&M University (08/2018 – 07/2022) (R\$ 366.178,83);

“Energi-Simulation/UFPE Research Chair in Multi-physics Analysis, Optimization, and Uncertainty Propagation Applied to Reservoir Engineering”. Um dos componentes da equipe Técnico-Científica. Projeto financiado pela Energi-Simulation (antiga CMG Reservoir Simulation Foundation), University Innovation Park, Calgary, Alberta, Canadá, com contrapartida da PETROBRAS e do Governo Federal (janeiro/2010-dezembro/2014 e janeiro/2015-dezembro/2019) (Total: Canadian Dollar (C\$ 180.000,00/ano));

Convênio Formal da UFPE com a Universidade de Tóquio (UTokyo) e Universidade Nacional de Yokohama (YNU) em agosto de 2013 e prorrogado por mais 5 anos até agosto de 2023. Comprovante em anexo.

Projeto conjunto Brasil-Japão com participação de 4 Universidades Japonesas (Universidade de Tóquio, Universidade Nacional de Yokohama, Universidade de Kyushu, Universidade de Nihon) e 5 Universidades Brasileiros (UFPE, UFRJ, USP, UNICAMP, UFSC) em ensino de Engenharia Naval e Engenharia Oceânica. Aulas aos alunos de pós-graduação em inglês valendo créditos para alunos do PPGEM/UFPE, projeto financiado pelo Ministério de Educação, Cultura, Esporte, Ciência e Tecnologia do Governo do Japão (MEXT) de abril/2016 a março/2020.

Internship dos alunos do PPGEM na empresa japonesa financiado pelo MEXT, Professores da UTokyo e YNU vindo para UFPE ministrando cursos intensivos conjuntamente com Professores da UFPE e PPGEM no formato PBL – Project-Based Learning para alunos de pós-graduação com a vinda de alunos de pós-graduação das Universidades japonesas.

Acordo Geral de Cooperação entre a Universidad de Antioquia (Prof. Edwar Andrés Torres López, pela UdeA), em Medellín/Colômbia, e a Universidade Federal de Pernambuco na área de Engenharia de Materiais e Fabricação, mais especificamente na área de soldagem envolvendo alunos do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica com professores/alunos da Universidad de Antioquia (UdeA). O status do processo está aguardando assinatura do Reitor da UdeA; na UFPE o processo foi aprovado em seus diversos órgãos consultivos. Embora o acordo proponha um plano de trabalho específico na área de Engenharia Mecânica (PPGEM), o mesmo tem efeito em todas as áreas do conhecimento, sendo um caminho de integração entre a UFPE e a UdeA. Para efeitos práticos, essa cooperação científica já vem acontecendo, visto que existem diversas produções bibliográficas em conjunto - 9 (nove) publicações em conjunto em periódicos indexados no período 2015-2020 - participações em qualificações e defesas dos alunos do PPGEM, participação em projetos, dentre outras atividades.

Outros trabalhos estão sendo desenvolvidos por meio de interação científica com professores externos ao Brasil, pode-se citar proposição de projeto com participação do Professor João Pedro Oliveira da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova Lisboa em Portugal e a UFPE na área de Manufatura Aditiva, que traz a participação do referido professor e alunos do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica (PPGEM/UFPE) orientados no tema de Manufatura Aditiva (são 3 doutorandos do PPGEM trabalhando no tema). O Prof. João Pedro sinalizou o interesse em aceitar alunos do PPGEM para desenvolvimento de pesquisas conjuntas.

Outra ação que pode ser descrita no contexto de internacionalização é a parceria de professor do programa com o Prof. Antonio Jose Ramirez da The Ohio State University na área

de metalurgia da soldagem, inclusive o professor Ramirez aceitou receber uma aluna de doutorado do PPGEM.

O PPGEM está instalado em prédio próprio, com espaço para Secretaria, sala de Coordenação, sala de Reunião, quatro salas de aula, um auditório, duas salas para professor visitante, e espaço para quatro laboratórios de pesquisa, em fase de implantação.

Conforme já informado, atualmente o programa conta com duas áreas de concentração em pleno funcionamento, tanto no Mestrado como no Doutorado: Energia e Engenharia de Materiais e Fabricação. Nestas duas áreas atuam quinze docentes, sendo nove com atuação na Área de Energia, seis na Área de Engenharia de Materiais e Fabricação, com alguns docentes com cooperações entre as mesmas. O Programa conta com 48 alunos no Mestrado e 78 alunos no Doutorado, divididos nas áreas do programa. Desde a sua implantação, o PPGEM já formou 374 mestres e 85 doutores.

As Linhas de Pesquisa do PPGEM são estabelecidas, por área de concentração, com atuação no Mestrado e/ou no Doutorado. Nestas Linhas de Pesquisa estão distribuídos os diversos projetos em desenvolvimento no Programa, nos quais os alunos desenvolvem suas atividades de pesquisa. Muitos dos projetos de pesquisa são multidisciplinares e transversais, o que fomenta a interdisciplinaridade no programa, e com outros programas, internos e externos à UFPE. Estas linhas são indicadas abaixo:

Energia:

1. Dinâmica dos Fluidos Computacional
2. Fontes de Energia
3. Modelagem e Simulação Numérica
4. Processos e Sistemas Térmicos
5. Sistemas Fluido-Térmicos
6. Engenharia Térmica

Engenharia de Materiais e Fabricação:

1. Processos de Transformação Metal-Mecânico
2. Tecnologia de Materiais e Fabricação: Metálicos, Cerâmicos, Poliméricos e Compósitos
3. Materiais Inteligentes para Aplicação em Sensores e Atuadores

Este resumo de informações permite constatar o tamanho e potencial do Programa. Por motivos diversos, o Programa não obteve o conceito desejado, na última avaliação da CAPES, quando obtivemos nota no limite superior do conceito 3, e muito próximo do 4.

Algumas ações foram implementadas no último quadriênio, que, acreditamos, nos permitirá recuperar o conceito perdido na última avaliação. A Comissão de Avaliação de Docente, estabeleceu critérios e procedeu com as avaliações ao longo deste período, que teve, como resultado, o desligamento dos docentes com desempenho considerados insuficientes, dentro dos critérios estabelecidos pelo Colegiado do PPGEM. Para o próximo período de avaliação, e os subsequentes, outras ações estão sendo contempladas no Planejamento Estratégico do PPGEM, que visam recuperar a robustez do Programa e assegurar a obtenção de conceitos mais elevados.

Este programa visa, sobretudo, formar profissionais qualificados para identificar, analisar, discutir e avaliar os problemas relacionados às áreas de concentração do Programa, e de propor soluções e projetos que contribuam para a solução dessas demandas, com fortes componentes na promoção do desenvolvimento sustentável, de forma interdisciplinar e comprometida com o desenvolvimento social, científico e tecnológico da região e do Brasil. Vale destacar uma recente ação efetuada na atualização e padronização dos componentes curriculares que compõem o PPGEM, e que deverá ser concluída ainda no primeiro semestre de 2021.

As atividades são conduzidas para turmas de alunos com ingresso semestral, através de seleção com chamada através de editais específicos para cada semestre. Além dos alunos

regulares, tem-se processo seletivo para o ingresso em disciplinas isoladas, a cada semestre letivo do curso. As atividades letivas são desenvolvidas no *Campus* UFPE-Recife, e apresenta ampla interface com atividades acadêmicas da graduação, projetos de iniciação científica, estágios de docência, participação em projetos de pesquisa e extensão. O Programa possui vários laboratórios consolidados, abrigados no Departamento de Engenharia Mecânica, que apoiam as atividades do Programa, e está associado a dois grandes e modernos Institutos recentemente implantados da UFPE, onde diversos alunos do programa desenvolvem suas atividades de pesquisa. Os referidos institutos são:

- Instituto de Pesquisa em Petróleo e Energia – LITPEG: consiste num complexo, com cerca de 13.300 m² de Laboratórios Integrados em Tecnologia de Petróleo, Energia, Gás e Biocombustíveis, com 13 grupos de pesquisa do CNPq diretamente e 9 Unidades de Pesquisa, e suas unidades laboratoriais, credenciados na ANP, além de centro de convenções, galpão para unidade pilotos, áreas comuns e bloco de facilidades. O LITPEG foi financiado pela PETROBRAS-ANP, e tem área de atuação das diferentes etapas da cadeia produtiva do petróleo e gás natural, além da área de energias alternativas e afins. Duas das unidades de pesquisa são coordenadas por docentes do PPGEM, e atuam fortemente e temas relacionados a algumas das linhas de pesquisa do mesmo: LCCV - Laboratório de Computação Científica e Visualização; LBC/COMPOLAB – Laboratório de Laboratório de Biocorrosão e Corrosão / Laboratório de materiais Compósitos.

- Instituto Nacional de Tecnologia em União e Revestimento de Materiais – INTM (www.ufpe.br/intm), com cerca de 2.800 m² de Laboratórios com atividades de projeto, construção, manufatura, inspeção e operação que envolva união e revestimento de materiais e suas tecnologias correlatas. Além disso, propõe ser um completo complexo tecnológico na área de integridade mecânica, incluindo ensaios mecânicos, térmicos, corrosão, soldagem, ensaios não destrutivos, caracterização de materiais e desenvolvimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação. O INTM é coordenado por docentes do PPGEM e tem forte interação com o Programa, em particular com a área de Engenharia de Materiais e Fabricação. O programa está articulado com 12 grupos de pesquisa do CNPq, aos quais os docentes e discentes estão vinculados diretamente.

O PPGEM conta com cinco bolsas de Mestrado do CNPq, dezoito bolsas, de Mestrado e Doutorado, do programa de Demanda Social (DS), da CAPES, e quinze bolsas, de mestrado e doutorado, da FACEPE, obtidas através de editais públicos. Os bolsistas selecionados desenvolvem suas atividades no Programa, nos laboratórios associados ao mesmo, dentro da UFPE e eventualmente em parceria com outras instituições.

Cabe destacar que as diversas instâncias institucionais, especialmente a Pró-Reitoria de Pós-Graduação e a Reitoria da UFPE, são sensíveis às efetivas melhorias dos Programas de Pós-Graduação da UFPE, com apoio às demandas dos programas, no suporte de pessoal administrativo, no apoio logístico para realização de eventos e atividades de pesquisa, dentre outros e, principalmente, na garantia da qualidade dos cursos de pós-graduação ofertados pela instituição. Neste sentido, a UFPE publicou, recentemente, uma resolução abrangente (o PDI), com o intuito de uniformizar os processos de criação e manutenção dos programas, no credenciamento e manutenção dos docentes, dentre outras ações importantes para assegurar o nível e qualidade dos programas.

Em consonância com esta resolução, o PPGEM vem elaborando e implementando um Planejamento Estratégico, desde meados de 2019, para nortear suas atividades nos próximos anos, contemplando ações que se iniciaram no presente quadriênio (2017-2020), e outras ações que deverão ser executadas apenas a partir do novo quadriênio (2021-2024).

ITENS ABORDADOS NO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

De forma geral, os objetivos do planejamento se aplicam às áreas do PPGEM, estão em consonância com a recente resolução da UFPE (PDI em anexo na plataforma sucupira) e com as

atuais diretrizes do Programa, e visam a formação e a interação social dos egressos, e a obtenção de crescente aumento nas notas de avaliação do programa, pela CAPES.

Do Programa

- 1) Manutenção de avaliação constante da proposta curricular do programa e de sua infraestrutura, objetivando melhoria no atendimento de demandas de formação de recursos humanos e qualificação dos seus “produtos” – teses e dissertações, publicações, inserção social, internacionalização e acompanhamento dos alunos egressos.
- 2) Fomento a seu corpo docente desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão, buscando integração com a sociedade e com outras instituições nacionais e internacionais.
- 3) Fomento permanente a reflexão sobre a estrutura do programa, a busca de articulação entre as áreas de formação do corpo docente e as linhas de pesquisa.
- 4) Reavaliação e alimentação o planejamento estratégico do programa, em articulação com o Plano de Desenvolvimento da UFPE, objetivando contribuir com a produção de conhecimentos, e desenvolvimento de produtos e processos, de forma interdisciplinar, contemplando todas as áreas de atuação do Programa.
- 5) Fortalecimento a auto avaliação periódica do programa, a fim de assegurar a qualidade de seus processos e procedimentos.

Da Formação do Corpo Docente

- 1) Estímulo à produção de dissertações e teses sobre desenvolvimento demandas científicas e tecnológicas nas linhas de pesquisa do programa, de forma interdisciplinar, e, quando possível, atendendo às demandas da sociedade.
- 2) Fomento ao constante aumento da produção intelectual qualificada do corpo docente, dos discentes e egressos, buscando a visibilidade social e acadêmica do programa.
- 3) Acompanhamento dos egressos do programa a fim de incentivar sua inserção social e acadêmica.
- 4) Contribuição para que a atuação dos docentes do Programa seja feita de forma articulada em programas de ensino, pesquisa e extensão, na pós-graduação e na graduação.

Do Impacto na Sociedade

- 1) Incentivo a produção de conhecimentos inovadores, com impacto regional e nacional, de forma a contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico, com abrangência interdisciplinar.
- 2) Fomento à elaboração de projetos de pesquisa, e programas de extensão capazes de contribuir para o desenvolvimento industrial, econômico, social, e ambiental, com abrangência regional, nacional e internacional.
- 3) Criar mecanismos para ampliar a visibilidade do programa, no sentido de demonstrar suas ações e estrutura de funcionamento, junto à sociedade e instituições públicas e privadas, que demandam conhecimento das áreas de atuação do Programa.
- 4) Fortalecimento do processo de internacionalização através da ampliação das ações nas redes de cooperação já existentes, e buscar participação em editais nacionais e internacionais facilitadores para esta ação.

A comissão de planejamento estratégico foi formada inicialmente pelos Professores Cezar Gonzalez (coordenador do PPGEM-UFPE até junho/2020), Severino Leopoldino Urtiga (Engenharia de Materiais e Fabricação) e Paulo Roberto Maciel Lyra (Energia). A partir das diretrizes apresentadas pelo comitê de Engenharias III no Seminário de Meio Termo, esta comissão se reuniu por duas vezes ainda no ano de 2019 e fez uma análise inicial sobre os desafios do PPGE-UFPE que tinha tido seu conceito reduzido de 4 para 3 o que, em conjunto

com modificações importante no cenário político, social e econômico no Brasil, e que teve graves implicações para estratégias de financiamento da pós graduação acabou por criar uma série de novos desafios para todo o sistema de pós-graduação no país, e em particular, para o PPGEM-UFPE que perdeu grande parte de suas bolsas de mestrado e doutorado, provenientes das agências tradicionais de fomento como o CNPq e a CAPES além da própria Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE). Esta última, acabou por reduzir em muito o financiamento de bolsas para o nosso programa em virtude da redução do seu conceito para 3.

Esta análise inicial se concentrou na coleta de alguns dados (diagnóstico inicial) que seriam posteriormente utilizados para o estabelecimento dos seguintes “pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades (Análise SWOT - Strengths-Weakness- Opportunities-Threats). É importante mencionar que houve um atraso na conclusão desta etapa devido ao início da Pandemia de COVID-19 que modificou por completo a dinâmica das aulas e do andamento das pesquisas nos programas de pós-graduação do país inteiro. Em particular, no PPGEM-UFPE, as aulas e atividades laboratoriais só voltaram parcialmente a partir do segundo semestre de 2020. Ademais, o processo de autoavaliação e a construção do planejamento estratégico sofreram um outro atraso devido ao encerramento do mandato do ex-coordenador, Prof. Cezar González, e sua substituição pelos novos Coordenador e vice do programa, Profs. Kleber Alves e Darlan Carvalho. Isso posto, o processo foi retomado com uma modificação na comissão responsável pelo planejamento estratégico, agora formada pelos Profs. Severino Urtiga, Paulo Lyra e pelos Professores Kleber Alves e Darlan Carvalho.

A análise SWOT fez uso da coleta de dados na própria plataforma sucupira, do uso de um formulário de autoavaliação enviado para os corpos docente e discente do PPGEM-UFPE, além de várias reuniões de colegiado e com grupos específicos de professores, onde se discutiu a necessidade imediata de se ativarem antigas comissões cujos trabalhos estavam suspensos e de se formarem novas comissões no programa, incluindo uma para a reformulação do regimento interno, outra para a revisão das áreas e linhas de pesquisa do programa, outra para a construção de uma nova resolução de credenciamento de descredenciamento docente. Desta última surgiu a necessidade da formação de outra comissão para a formulação de um edital específico de credenciamento/descredenciamento para docentes seguindo a nova resolução interna da UFPE.

A partir da análise SWOTS se determinaram alguns pontos fortes, tais como a experiência e a liderança de seu corpo docente com um bom número de professores com projetos de produtividade em pesquisa, PQ-2 e um professor PQ1-A. Observou-se também, a partir da autoavaliação, que a grande maioria dos discentes como positiva (mediano, alto e muito alto) a qualidade da estrutura curricular, a contribuição das disciplinas para o seu trabalho de tese, a qualificação dos docentes, etc (ver planilha anexo). Além da grande maioria, também consideraram positiva a qualidade do corpo docente do programa, todos doutores. A página da internet foi considerada útil pela grande maioria dos estudantes além do funcionamento da secretaria o que foi considerado extremamente bom pela comissão, particularmente num cenário de pandemia. Vale a pena mencionar que a página deverá ser renovada logo incluindo várias melhorias além de estar preparando um processo de maior divulgação do PPGEM-UFPE a partir do uso mais intenso de outros canais de divulgação das ações do programa.

Algumas fragilidades importantes do programa foram detectadas, como a questão da potencial aposentadoria de 4 docentes e o descredenciamento de um número relativamente grande de docentes mais “antigos” devido ao baixo número de publicações qualificadas. Neste sentido, a quantidade e a qualidade da publicação discente/docente também foi uma fragilidade já apontada no relatório de área da avaliação anterior da CAPES.

Com respeito às oportunidades, foram apontadas a tendência de melhoria na qualidade e quantidade de publicações que ocorreu de maneira mais forte já a partir do ano de 2019, com o aproveitamento intenso de verbas de editais para financiar especificamente os processos de tradução e publicação de artigos como o EDITAL Qualis A ou mesmo o PROAP ambos

patrocinados e organizados pela da PROPG-UFPE. Tendo em vista a redução forte do número de docentes, principalmente no final de 2020, vislumbra-se uma oportunidade importante de renovação do quadro de docentes, a partir do novo edital de credenciamento que já deve se concretizar a partir do segundo semestre de 2021 e que deve ocorrer periodicamente. Conclusão das obras e início das atividades dos Laboratórios/Institutos LITPEG e INTM em que hoje já trabalham mais da metade dos professores do programa, apresenta uma grande oportunidade de crescimento qualitativo e quantitativo do programa, tendo em vista ao aumento substancial de espaço físico, laboratórios e equipamentos disponíveis para a pesquisa e desenvolvimento.

Ameaças importantes e que foram apontadas durante a fase de diagnóstico, dizem respeito ao resultado da nova avaliação da CAPES que será realizada ainda em 2021. A queda do conceito 4 para o conceito 3, trouxe problemas grandes para o programa e um grande desafio, principalmente no que diz respeito ao financiamento de bolsas e projetos. A dificuldade de se conseguir projetos com financiamento num momento de grande aperto fiscal e escassez de recursos públicos e privados, agravados ainda mais pela pandemia de COVID-19. A incerteza na contratação de novos professores num cenário de reforma administrativa e suspensão de concursos também apresenta uma ameaça importante ao processo de renovação do corpo docente.

Devem ser estabelecidos os Objetivos e as Ações para cada item identificado, para compor o Plano. Inicialmente, estabelecemos alguns marcos que devem nortear a elaboração do Plano de ações, quais sejam:

Do Programa:

Objetivo 1: Avaliar constantemente a proposta curricular do programa e a infraestrutura disponível no sentido de sua qualificação.

Ações:

1. Promover de seminários de avaliação e planejamento estratégico do programa PPGEM-UFPE;
2. Avaliar periodicamente os projetos de ensino, pesquisa e extensão;
3. Promover de seminários temáticos para avaliação dos trabalhos desenvolvidos nas áreas no programa;
4. Realizar avaliações periódicas do Planejamento Estratégico e sua articulação com o PDI da UFPE, em busca de eficiência e relevância na geração de conhecimento;
5. Realizar auto avaliação do Programa.
6. Promover a participação em editais de infraestrutura e equipamentos para constante atualização e renovação dos laboratórios.
7. Realizar gestão integrada de informação do programa.

Da Formação

Objetivo 2: Fomentar a produção de teses e dissertações em consonância com o desenvolvimento científico e tecnológico do país e, quando possível, alinhado com as demandas da sociedade.

Ações:

8. Fomentar a execução das atividades necessárias para a elaboração das teses e dissertações, e acompanhar a execução das atividades e elaboração dos produtos;
9. Fomentar e buscar recursos dentro da Própria UFPE e das agências de fomento (CNPq, CAPES, FACEPE, etc) para os discentes participarem de eventos científicos nacionais.
10. Fomentar e buscar recursos dentro da Própria UFPE e das agências de fomento (CNPq, CAPES, FACEPE, etc) para Docentes participarem de eventos científicos nacionais e internacionais.
11. Fomentar a Publicação de artigos em estratos superiores (A1-A4) (discente);
12. Fomentar a Publicação de artigos em estratos superiores (A1-A4) (docente);
13. Estimular a produção técnica e artística/Cultural - discente;

Do Impacto na Sociedade

Objetivo 3: Incentivar e fomentar projetos e produção inovadora, com abrangência e impacto regional, nacional e internacional, a fim de contribuir com desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, nas áreas de concentração do Programa, em consonância com as políticas públicas vigentes e, quando possível, de forma interdisciplinar.

Ações:

14. Indicar de dissertações e teses para premiações de caráter nacional e internacional (quando escritas em inglês);
15. Fomentar e incentivar projetos com temas voltados para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, com abrangência regional, nacional e internacional, sempre com foco no desenvolvimento sustentável e proteção ambiental;
16. Fomentar a incubação de “Startups” voltadas à atuação em engenharia não rotineira;
16. Promover a visibilidade do programa, para externar suas ações de estrutura de funcionamento;
17. Fomentar e promover a participação em redes interinstitucionais, a internacionalização e a criação e ampliação de cooperação do programa;
18. Estimular a realização de eventos internos técnicos e científicos como forma ampliar a visibilidade do Programa.

4 RESULTADOS ESPERADOS

O acompanhamento dos objetivos e ações propostas para o planejamento estratégico do PPGEM, será feito através dos indicadores utilizados e os resultados esperados para cada ação a ser desenvolvida, de acordo com a tabela a seguir

Tabela 1 - Plano de acompanhamento do plano estratégico

Plano de Acompanhamento do Planejamento Estratégico		
Ações	Indicador	Resultado esperado
Ação 1: Promover seminários de avaliação e planejamento estratégico do PPGEM-UFPE.	Quantidade de seminários/ano.	Dois seminários por ano
Ação 2: Avaliar periodicamente os projetos de ensino, pesquisa e extensão.	Quantidade de projetos desenvolvidos/ano.	Cada docente deve coordenar ou participar de pelo menos um projeto de pesquisa com financiamento durante o quadriênio
Ação 3: Promover seminários temáticos para avaliação dos trabalhos desenvolvidos nas áreas no programa.	Quantidade de seminários/ano.	Dois seminários de área por ano (ao final de cada semestre, iniciando em 2021)
Ação 4: Realizar avaliações periódicas do Planejamento Estratégico e sua articulação com o PDI da UFPE, em busca de eficiência e relevância na geração de conhecimento;	Acompanhamento periódico do planejamento.	Revisão anual do planejamento estratégico.
Ação 5: Realizar a autoavaliação do PPGEM-UFPE	Autoavaliação periódica/anual no PPGEM-UFPE (incluir na plataforma sucupira)	Realizar autoavaliação anual com docentes e discentes do programa e usar os resultados para atualizar o planejamento estratégico.
Ação 6: Promover a participação em editais de infraestrutura e equipamentos e insumos, para constante atualização e renovação dos laboratórios.	Acompanhamento anual da participação dos docentes nos editais da ProPg-UFPE, CNPQ, FACEPE, etc.	Aumento ano a ano da participação dos docentes nesses editais ao longo do quadriênio.
Ação 7: Realizar gestão integrada das informações do Programa.	Melhoria do resultado aferida via auto-avaliação.	Maior integração entre o PPGEM-UFPE e a ProPg-UFPE. Participação das reuniões de com coordenadores de outros programas.

<p>Ação 8: Fomentar a execução das atividades necessárias para a elaboração das teses e dissertações, e acompanhar a execução das atividades e elaboração dos produtos.</p>	<p>Quantidade e qualidade das dissertações e teses medidas pelos formulários de avaliação aplicados pela banca examinadora.</p>	<p>Garantir que as dissertações e teses estejam associadas a produtos técnicos/tecnológicos e artigos científicos publicados em periódicos de qualidade, sempre contemplando as áreas e linhas de pesquisa.</p>
<p>Ação 9: Fomentar e buscar recursos dentro da Própria UFPE e das agências de fomento (CNPq, CAPES, FACEPE, etc) para discentes participarem de eventos científicos</p>	<p>Quantidade de participação em eventos qualificados.</p>	<p>Aumentar a participação de discentes em eventos científicos. Em particular os alunos de doutorado (50% ao final do quadriênio).</p>
<p>Ação 10: Fomentar e buscar recursos dentro da Própria UFPE e das agências de fomento (CNPq, CAPES, FACEPE, etc) para participação dos docentes em eventos científicos, nacionais e internacionais.</p>	<p>Quantidade de participação em eventos qualificados.</p>	<p>Aumentar a participação de todos os docentes no PPGEM-UFPE em eventos nacionais ou internacionais (50% ao final do quadriênio).</p>
<p>Ação 11: Fomentar a Publicação de artigos em estratos superiores (A1-A4) (discente)</p>	<p>Quantidade de Artigos publicados nos estratos superiores (Ver Relatório sucupira anual).</p>	<p>Aumentar a publicação de artigos em congresso e/ou periódico de acordo com a resolução vigente para o quadriênio correspondente (a nova resolução valerá a partir de 2021)</p>
<p>Ação 12: Publicação de artigos em estratos superiores (A1-A4) (docentes)</p>	<p>Quantidade de Artigos publicados nos estratos superiores (Ver Relatório sucupira anual).</p>	<p>Cada docente deve possuir ao menos 1 (um) artigo publicado por ano com qualidade definida pela resolução de credenciamento e descredenciamento docente aprovada para o quadriênio correspondente.</p>
<p>Ação 13: Estimular a Produção técnica e artística/Cultural - discente</p>	<p>Quantidade e qualidade de produtos (Ver Relatório sucupira anual).</p>	<p>Produção de pelo menos 1 (um) item técnico (artigo de congresso, patente, etc) ou artístico ou cultural até o final da dissertação ou tese.</p>
<p>Ação 14: Indicação de dissertações e teses para premiações de caráter nacional</p>	<p>Dissertações e teses indicadas a partir da avaliação pela área dos formulários de</p>	<p>Escolha pelo menos duas dissertações e teses por ano para premiações de caráter</p>

e internacional (quando escritas em inglês)	avaliação aplicados pela banca examinadora.	nacional e internacional (quando escritas em inglês)
Ação 15: Incentivar projetos com temas voltados para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação, com abrangência regional, nacional e internacional, sempre com foco no desenvolvimento sustentável e proteção ambiental;	Quantidade de novos projetos.	Espera-se que, inicialmente, pelo menos 30% dos projetos devam integrar alunos de graduação (IC e/ou TCC) e pós-graduação.
Ação 16: Promover a visibilidade do programa, para externar suas ações e estrutura de funcionamento;	Quantidade do número de acessos na página do programa e em outros canais de divulgação do nosso programa.	Nova a página do PPGEM-UFPE Divulgação ampla das ações e trabalhos do programa. Colóquios internos e palestras divulgadas em canal do youtube e redes sociais.
Ação 17: Fomentar e promover a participação em redes interinstitucionais, a internacionalização e a criação e ampliação de cooperação do programa;	Quantidade de parcerias interinstitucionais e parcerias internacionais.	Aumentar o número de parcerias em projetos
Ação 18: Estimular a realização de eventos internos técnicos e científicos como forma ampliar a visibilidade do Programa.	Quantidade de eventos promovidos	Realização de pelo menos um “seminário integrador do programa” por ano.

5 DESAFIOS ESTRATÉGICOS

Tendo em vista que o planejamento estratégico é um processo contínuo e que envolve o engajamento de todos os docentes, do corpo técnico e administrativo e do corpo discente, cabe ao PPGEM-UFPE estabelecer e fortalecer a cultura do planejamento a partir da criação e manutenção uma atmosfera de trabalho harmoniosa para todos que compõem o programa.

Este planejamento, da maneira como posto hoje, teve sua construção inicial em meados do ano de 2019, após o seminário de meio termo das Engenharias III e que foi evoluindo até sua forma atual. Várias ações foram sendo tomadas ao longo do ano de 2019 e com a Pandemia de COVID-

19 foram interrompidas, total ou parcialmente, no início de 2020. Com grande sacrifício de todos do programa, e a partir da eleição de uma nova coordenação em julho de 2020, essas ações foram retomadas a partir de agosto de 2020 e, desde então, seguem a “todo vapor”.

Desta forma, entendemos como principais desafios estratégicos para o PPGEM-UFPE:

1. Recuperar a “nota/conceito do programa” na CAPES que havia caído para 3, e que esperamos, retorne ao 4 já em meados de 2021.
2. Promover uma renovação urgente do corpo docente do programa, tendo em vista que vários docentes importantes já têm tempo e idade para aposentadoria, de modo a reforçar as áreas e linha de pesquisa já existentes, bem como fomentar novas linhas de pesquisa afetas às áreas já existentes.
3. Conseguir ampliar o financiamento dos projetos de pesquisa dos docentes/discentes num cenário pandêmico e de elevada escassez de recursos públicos e privados, em particular para os programas de pós-graduação que se inserem nas áreas de ciência e tecnologia.
4. Continuar estudando os principais “gargalos” do programa e desenvolver, por meio do planejamento estratégico, ações objetivando a consolidação do conceito 4 e, se possível, elevação do conceito do programa de 4 para 5.

O planejamento estratégico atual, que segue sendo consolidado e modificado à luz da realidade dos fatos que se colocam, prevê ações sistemáticas de curto e médio prazos, cuja implantação já foram iniciadas, preliminarmente, desde o fim de 2019, mas que serão estabelecidas de maneira mais forte pela nova coordenação do PPGEM-UFPE, já a partir do início de 2021, e que seguirão ao longo do próximo quadriênio (2021-2024) . Todas essas ações têm como objetivo final o de promover o crescimento e consolidação do PPGEM-UFPE, melhorando a qualidade da formação do corpo discente e, conseqüentemente, a qualidade da produção intelectual, técnica e cultural docente e discente (artigos, livros, patentes, etc), além com isso, aumentar a inserção social e internacional do programa.