



Universidade Federal de Minas Gerais



Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Planejamento Estratégico 2025 a 2032

Avaliação Quadrienal (2021-2024)

Preparado por:

Leonardo A. B. Torres (Coordenador do PPGEE/UFMG)

Março de 2025

Resumo

A partir das ações de Autoavaliação realizadas ao longo do quadriênio 2021-2024, são considerados pontos fortes e fracos do PPGEE/UFGM, à luz de possíveis oportunidades e ameaças presentes nos cenários interno e externo ao Programa, tendo em vista sua missão precípua e seus objetivos na condução das atividades de pós-graduação nos cursos de Mestrado e Doutorado Acadêmicos em Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Minas Gerais. Dessa análise deriva-se um planejamento estratégico, com indicação de metas e indicadores de acompanhamento, para o período entre 2025-2032.

Palavas chave: planejamento estratégico, análise SWOT, avaliação quadrienal.

Sumário

1	Apresentação do PPGE/UFMG	6
1.1	Objetivos	6
1.2	Missão	7
1.3	Breve Histórico	7
1.3.1	Premiações Recebidas	9
1.4	Organização	11
1.4.1	Áreas e Linhas de Pesquisa	11
1.4.2	O Colegiado	12
1.4.3	Estrutura Curricular e Pedagógica	12
1.4.4	O Corpo Discente	13
1.4.5	O Corpo Docente	13
1.4.6	O Corpo Técnico	13
2	PPGE: Evolução, Pontos Fortes e Fracos	14
2.1	Formação Discente	14
2.1.1	Atratividade: 2015-2024	14
2.1.2	Evolução do Corpo Discente 2015-2024	15
2.2	Corpo Docente	16
2.2.1	Credenciamento	16
2.2.2	Evolução do Corpo Docente e de sua Produção	17
2.3	Metas e Ações Planejadas no Quadriênio Anterior	20
2.4	Processo de Autoavaliação 2021-2024	22
2.4.1	Pontos Fortes e Fracos Apontados pela Comunidade	23
3	Planejamento de Médio e Longo Prazos	24
3.1	Cenários possíveis: Oportunidades e Riscos	24
3.2	Planejamento de Médio Prazo 2025-2028	26
3.2.1	Objetivos	26

3.2.2	Ações e Indicadores de Acompanhamento	26
3.3	Planejamento de Longo Prazo 2025-2032	27
3.3.1	Objetivos	27
3.3.2	Ações e Indicadores de Acompanhamento	28
4	Considerações Finais	29

Lista de Figuras

1.1	Visão geral da estrutura do PPGEE/UFMG.	11
2.1	Evolução do número de inscrições completas nos cursos de: (a) Mestrado, e (b) Doutorado.	14
2.2	Evolução do corpo docente.	15
2.3	Defesas de dissertações e de teses, e a correlação do número de defesas de tese e o número de artigos publicados por ano.	16
2.4	Produções docentes ao longo dos anos 2019–2024. Fonte: SciVal (Scopus).	17
2.5	Percentual de produções nos 10% melhores periódicos. Fonte: SciVal (Scopus).	18
2.6	Distribuição das produções de acordo com o a classificação Qualis entre 2015 e 2024: 89% estão no extrato Qualis A.	18
2.7	Colaboração geográfica na publicação de artigos entre 2019 e 2024. Fonte: SciVal (Scopus).	19

Apresentação do PPGEE/UFMG

Os principais elementos que caracterizam o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Minas Gerais (PPGEE/UFMG) são apresentados. O objetivo é estabelecer o contexto das discussões que se seguem nos capítulos posteriores.

1.1 Objetivos

Os objetivos do PPGEE/UFMG estão em consonância com o Projeto de Desenvolvimento Institucional da UFMG [1]:

- O Curso de Doutorado em Engenharia Elétrica tem por objetivo desenvolver a capacidade e a habilidade de conduzir, de forma autônoma, pesquisas originais e relevantes, bem como formar lideranças científicas na área.
- O Curso de Mestrado em Engenharia Elétrica tem o objetivo de aprofundar e aprimorar o conhecimento profissional e acadêmico, possibilitando o desenvolvimento da habilidade de realizar pesquisas na área.

Para ambos os cursos, os objetivos do PPGEE/UFMG são:

1. Gerar conhecimento científico e tecnológico de forma inovadora e independente.
2. Participar de forma ativa na transferência de tecnologia e conhecimento para o setor industrial e de serviços, criando um ambiente propício ao desenvolvimento de novas tecnologias que impulsionem o desenvolvimento econômico e social do país.
3. Manter-se como referência nacional na área de Engenharia Elétrica.
4. Formar mão de obra especializada de alta qualidade.
5. Apoiar a formação de novos grupos regionais e nacionais na área de Engenharia Elétrica, por meio de convênios e parcerias técnicas, e do estabelecimento de vínculos científicos com instituições mundiais de destaque em suas áreas de atuação.

Outro objetivo do PPGEE é prover suporte acadêmico a Cursos de Especialização da UFMG, propostos por docentes do Programa, mediante solicitação. Os Cursos de Especialização, na UFMG, não precisam estar vinculados a programas de pós-graduação *stricto sensu*, e têm por objetivo proporcionar, a engenheiros e graduados, a elevação da qualificação técnico-profissional em Engenharia Elétrica e áreas afins, além de incentivar o desenvolvimento do setor industrial.

1.2 Missão

Formar recursos humanos de alta qualidade, avançando e difundindo o Estado-da-Arte do conhecimento científico e tecnológico, mantendo ampla diversidade de atuação em Engenharia Elétrica, nas áreas de Sistemas de Computação e Telecomunicações, Engenharia de Potência, e Sinais e Sistemas, por meio do desenvolvimento de pesquisas de interesse regional, nacional e internacional.

1.3 Breve Histórico

A origem do Programa remonta ao ano de 1964, no contexto do primeiro Curso de Aperfeiçoamento em Sistemas Elétricos de Potência, envolvendo ELETROBRAS, CEMIG e FURNAS.

Alguns dos eventos mais importantes para o histórico do PPGEE/UFMG são:

- Em 1972 foi criado o curso de Mestrado com uma única Área de Concentração em Sistemas Elétricos de Potência.
- Nos anos 1980, o PPGEE passou por importantes reformas acadêmicas, adquirindo um perfil mais científico e em consonância com as políticas de pós-graduação do País vigentes à época. Em 1989 o curso passou a ter duas áreas de concentração: Sistemas Elétricos de Potência e Automática.
- Ao longo da década de 1990, a pós-graduação passou a se organizar como Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE), com a criação, em 1993, do curso de Doutorado em Engenharia Elétrica (recomendado pela CAPES em 1995), cuja primeira tese foi defendida em 1999. O PPGEE passou a contar então com apenas uma área de concentração: Automática.
- No início dos anos 2000, o PPGEE/UFMG passou por uma importante reformulação curricular em 2004, quando foram estabelecidas as 3 áreas de concentração:
 1. Sistemas de Computação e Telecomunicações (SCT).
 2. Sinais e Sistemas (SS).
 3. Engenharia de Potência (EP).

Ao longo do tempo, os cursos de Mestrado e de Doutorado receberam diferentes avaliações pela CAPES, conforme descrito abaixo:

- Conceito A: 1990-1991, 1992-1993, 1994-1995 (conceito máximo à época).
- Conceito 5 (notas de 1 a 7): 1996-1997.
- Conceito 5 (a avaliação passou a ser trienal em 1998): 1998-2000.
- Conceito 5 (embora tenha sido recomendado pela Comissão de Avaliação para conceito 6): 2001-2003.
- Conceito 6: 2004-2006.
- Conceito 6: 2007-2009.
- Conceito 7: 2010-2012.
- Conceito 5 (em função de graves erros no lançamento de dados do programa): 2013-2016.
- Conceito 6: 2017-2021.

Na avaliação quadrienal de 2013-2016, o PPGEE/UFMG foi classificado com o Conceito 5 pela CAPES. Este fato ensejou imediata resposta do corpo docente do programa, no sentido de melhor compreender as razões do rebaixamento abrupto em 2 níveis. Após investigação, restou claro que a principal razão para não terem sido alcançados os níveis de excelência apontados pela CAPES foi o registro incorreto; registro este sob responsabilidade do PPGEE/UFMG; na base de dados oficial da CAPES, do conjunto de docentes permanentes e colaboradores, do conjunto de discentes de mestrado e de doutorado do PPGEE/UFMG no período, bem como das produções bibliográficas vinculadas às teses e dissertações concluídas no quadriênio, e de outras produções intelectuais relevantes. Cumpre registrar que os erros detectados nos registros oficiais foram de tal magnitude que, calculados novamente os índices segundo os quais o desempenho do PPGEE/UFMG foi avaliado, foi possível verificar que o desempenho do PPGEE/UFMG de fato não declinou, mas antes se consolidou no nível de excelência anteriormente conquistado.

Ao longo de 2018 e 2019 o PPGEE/UFMG passou por importante reestruturação acadêmica e administrativa. Dentre as ações realizadas, destaca-se a criação de uma comissão permanente cuja principal missão foi a de assegurar o correto lançamento de informações na base de dados oficial da CAPES, e a adoção de novos critérios de credenciamento.

Entre 2020 e meados de 2022, o País foi assolado pela Pandemia de Covid-19, com consequências graves para toda a População Brasileira. Assim, o final do quadriênio 2017-2020 e o início do quadriênio 2021-2024 foram afetados por esse triste evento.

A despeito disto, no ano de 2021, com base no desempenho alcançado pelo PPGEE/UFMG ao longo do quadriênio 2017-2020, a CAPES classificou o Programa com

o Conceito 6, de modo que o PPGEE/UFMG pôde retornar à categoria dos Programas de Excelência (PROEX) no Brasil.

A partir de 2023, boa parte dos efeitos deletérios da Pandemia já haviam desaparecido, e o Programa retomou suas atividades de forma regular. Essas atividades têm sido exercidas sob regulamentação tornada pública em sua [página Web](#) para toda a comunidade, visando transparência na condução do PPGEE/UFMG.

1.3.1 Premiações Recebidas

Ao longo dos anos, vários membros da comunidade do PPGEE/UFMG receberam reconhecimento por seus trabalhos de pesquisa, conforme listado abaixo:

1. Ano de 2007:

- Dr. Eduardo Nunes Gonçalves (atualmente Professor do CEFET/MG - tese defendida em 2006), recebe uma menção honrosa na 1ª Edição do Prêmio UFMG de Teses - 2007, na área de Ciências Exatas e da Terra e Engenharias.

2. Ano de 2008:

- Dr. Lenin Martins Ferreira Moraes (atualmente Professor do Dep. Eng. Eletrônica da UFMG - tese defendida em 2007), recebe uma menção honrosa na 2ª Edição do Prêmio UFMG de Teses - 2008, na área de Ciências Exatas e da Terra e Engenharias.

3. Ano de 2009:

- Dr. Fernando de Oliveira Souza (atualmente Professor do Dep. Eng. Eletrônica da UFMG - tese defendida em 2008), recebe o Grande Prêmio UFMG de Teses em 2009 - em sua 3ª edição, na área de Ciências Exatas e da Terra e Engenharias.

4. Ano de 2010:

- Dr. Célio Fonseca Barbosa (atualmente Pesquisador no CPqD em Campinas/SP - tese defendida em 2009), recebe uma menção honrosa na 4ª Edição do Prêmio UFMG de Teses - 2010, na área de Ciências Exatas e da Terra e Engenharias.
- Dr. Fernando de Oliveira Souza (atualmente Professor do Dep. Eng. Eletrônica da UFMG - tese defendida em 2008), recebe Menção Honrosa no Prêmio Capes de Tese 2009, na área de Engenharias IV - Engenharia Elétrica.

5. Ano de 2015:

- Dr. Anderson Vagner Rocha recebe menção honrosa no Prêmio UFMG de Teses (orientador: Prof. Braz de Jesus Cardoso Filho).

6. Ano de 2017:

- Dr. Vitor Nazário Coelho recebe Grande Prêmio UFMG de Teses (orientador: Prof. Frederico Gadelha Guimarães).

7. Ano de 2020:

- Dr. Allan Fagner Cupertino recebeu da SOBRAEP (Sociedade Brasileira de Eletrônica de Potência) o Prêmio pela **melhor tese de doutorado em 2020 na área de Eletrônica de Potência**.

8. Ano de 2021:

- Dr. Alan Cupertino (orientador: Prof. Seleme Isaac Seleme Jr.) recebe, da Industry Applications Society (IAS) do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), o prêmio de **melhor tese do mundo na área de Aplicações Industriais**. Esse prêmio seleciona todos os anos trabalhos excepcionais que contribuíram com a evolução de aplicações na indústria.
- Dr. Antonio Horta Ribeiro recebe o Grande Prêmio de Teses UFMG 2021 na área de de Ciências Exatas e da Terra e Engenharias. Orientador: Prof. Luis Antônio Aguirre.
- Doutorando Pedro Henrique Silva Coutinho recebeu o *IFAC Young Author Award*, no congresso IFAC-CESCIT'21, França.

9. Ano de 2022:

- Dr. Pedro Henrique Silva Coutinho (orientador: Prof. Reinaldo Martinez Palhares) recebe Grande Prêmio de Teses UFMG 2022.
- Doutoranda Márcia Luciana C. Peixoto recebe o prêmio de melhor artigo no CBA 2022 pela Sociedade Brasileira de Automática (SBA), em Fortaleza.

10. Ano de 2023:

- Prof. Walmir Caminhas recebeu Prêmio *Porkworld* Melhor Trabalho de Pesquisa em Nutrição, XI Congresso Latina Americano de Suinocultura.

11. Ano de 2024:

- Dra. Márcia Luciana da Costa Peixoto recebe o Prêmio de **Melhor Tese de Doutorado do Brasil** nas áreas de Engenharia Elétrica e Engenharia Biomédica. Orientador: Prof. Reinaldo Martínez Palhares.
- Dra. Márcia Luciana da Costa Peixoto recebe o Grande Prêmio UFMG de Teses de Doutorado 2024 em Engenharias. Orientador: Prof. Reinaldo Martinez Palhares.
- Doutorando Victor Miranda e colegas recebem Prêmio JCAES 2024 de melhor artigo publicado, em 2021, na revista *Journal of Control, Automation, and Electrical Systems*.

1.4 Organização

1.4.1 Áreas e Linhas de Pesquisa

Uma visão geral das áreas e linhas de pesquisa do PPGEE/UFMG em áreas e linhas pode ser vista na Fig. 1.1.



Figura 1.1: Visão geral da estrutura do PPGEE/UFMG.

O PPGEE está organizado em **três áreas de concentração e dez linhas de pesquisa**, como detalhado a seguir:

1. Área de Concentração em **Engenharia de Potência**:
 - (a) Compatibilidade Eletromagnética e Qualidade de Energia (CEQE).
 - (b) Eletrônica de Potência (EP).
 - (c) Sistemas de Energia Elétrica (SEE).
2. Área de Concentração em **Sistemas de Computação e Telecomunicações**:
 - (a) Microeletrônica e Microssistemas (MEMS).
 - (b) Inteligência Computacional (IC).
 - (c) Otimização (OT).
 - (d) Antenas, Propagação de Ondas de Rádio e Eletromagnetismo Aplicado (APE).
3. Área de Concentração em **Sinais e Sistemas**:
 - (a) Engenharia Biomédica (EB).
 - (b) Controle e Modelagem de Sistemas Ciberfísicos (CIBER).
 - (c) Controle, Automação e Robótica (CAR).

Algumas linhas de pesquisa abrigam mais de um grupo de pesquisa. Não é incomum que candidatos ao mestrado e doutorado sejam orientados por docentes de linhas de pesquisa distintas, o que proporciona boa articulação e troca de conhecimentos. Ao concorrer a uma vaga para o Curso de Mestrado, o(a) candidato(a) deve se inscrever em uma linha de pesquisa, e seu orientador principal deve pertencer a essa linha de pesquisa.

Semelhantermente, ainda que a maioria dos projetos sejam realizados no contexto dos grupos de pesquisa, existe a participação de docentes de mais de uma linha de pesquisa e de outras instituições na equipe executora de projetos. Esse modelo de organização tem se mostrado adequado e atende à grande diversidade de assuntos e temas de pesquisa em desenvolvimento no PPGEE.

Para ver como os docentes estão distribuídos nas 10 (dez) linhas de pesquisa do PPGEE/UFMG, e acessar os currículos Lattes de cada um, acesse a [página Web do corpo docente](#).

1.4.2 O Colegiado

O Colegiado do PPGEE/UFMG é composto por representantes com mandatos de 2 anos:

1. O Coordenador e o subcoordenador o PPGEE.
2. Dois docentes permanentes de cada uma das áreas de concentração (EP, SS e SCT), totalizando 6 docentes.
3. Dois estudantes escolhidos para representarem o corpo discente.

Além disso, a Secretaria do Colegiado do PPGEE/UFMG conta com dois funcionários públicos federais Técnicos Administrativos em Educação (TAE).

1.4.3 Estrutura Curricular e Pedagógica

Os principais elementos da estrutura curricular e pedagógica dos cursos de Mestrado e de Doutorado do PPGEE/UFMG são:

- Em sua maioria, a grade curricular é composta por disciplinas de 4 créditos (4 horas-aula) optativas.
- No Mestrado, apenas a disciplina de “Seminário A” é obrigatória e de apenas 1 crédito.
- No Doutorado, a disciplina “Seminário B” (apenas 1 crédito), e as disciplinas “Projeto de Tese 1” e “Projeto de Tese 2” (cada uma de 3 créditos) são obrigatórias, devendo ser cursadas antes do Exame de Qualificação.
- No Mestrado, não há Exame de Qualificação.
- No Doutorado, o Exame de Qualificação deve acontecer antes dos 30 meses do ingresso do doutorando, e tem o objetivo de estabelecer as melhores linhas de ação para uma finalização bem sucedida, além de avaliar o domínio do tema pelo doutorando.
- Mestrado: 25 créditos devem ser integralizados (i.e. 6 disciplinas optativas).
- Doutorado: 23 créditos devem ser integralizados (i.e. 4 disciplinas optativas).

Desta forma, quase todas as disciplinas ofertadas são optativas, e podem ser cursadas tanto por mestrandos quanto por doutorandos.

1.4.4 O Corpo Discente

O número de estudantes de Mestrado e de Doutorado no PPGEE/UFMG tem oscilado entre 300 e 500 pessoas, aproximadamente, ao longo dos últimos 2 quadriênios, com uma proporção de estudantes de Mestrado que usualmente excede ou se iguala a de estudantes de doutorado.

Muitos estudantes de Mestrado são egressos dos cursos de graduação da UFMG, mas um número expressivo de mestrandos são oriundos de outras instituições do estado de Minas Gerais.

No caso dos doutorandos, há maior diversidade de origem, graças à projeção nacional e internacional de vários docentes do programa.

Um ponto de destaque é que o PPGEE/UFMG é um dos maiores programas de pós-graduação em Engenharia Elétrica do Brasil, em número de discentes e docentes. Esta característica nos projeta para o espaço dos programas de referência no ensino de pós-graduação na área, ao mesmo tempo em que coloca desafios únicos não enfrentados por programas menores.

1.4.5 O Corpo Docente

O corpo docente do PPGEE/UFMG é formado por docentes permanentes e colaboradores, com cerca de 65 pessoas, com credenciamento anual realizado por meio de análise das produções científicas de cada docente. Cada docente se vincula a somente uma das 10 (dez) Linhas de Pesquisa do programa.

Cerca de 30 docentes estão lotados no Departamento de Engenharia Elétrica (DEE) da UFMG, e outros 30 estão lotados no Departamento de Engenharia Eletrônica (DELT) da UFMG. Além desses pesquisadores, o PPGEE conta com docentes dos departamentos de Física (FIS/UFMG), e de Ciência da Computação (DCC/UFMG), além de pesquisadores do Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UFMG), da Universidade Federal de Viçosa (UFV), e da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG).

Desse total, 33 docentes são pesquisadores do CNPq, dentre os quais 3 são nível 1A, 7 são nível 1B, 2 são nível 1C, e 7 são nível 1D.

1.4.6 O Corpo Técnico

O PPGEE/UFMG conta com somente 2 funcionários públicos federais – Técnicos Administrativos em Educação – que realizam valioso trabalho de Secretaria para o expressivo número de docentes e discentes relatados acima.

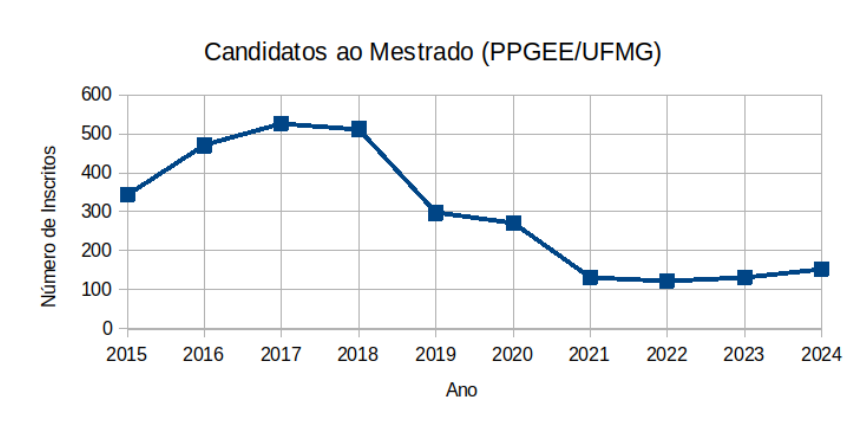
Isso só é possível graças a um sistema de banco de dados e automação de processos administrativos implantado em 2012, durante a gestão do Prof. Reinaldo Palhares como Coordenador do programa, e que tem sido a espinha dorsal dos processos administrativos no PPGEE/UFMG desde então.

PPGEE: Evolução, Pontos Fortes e Fracos

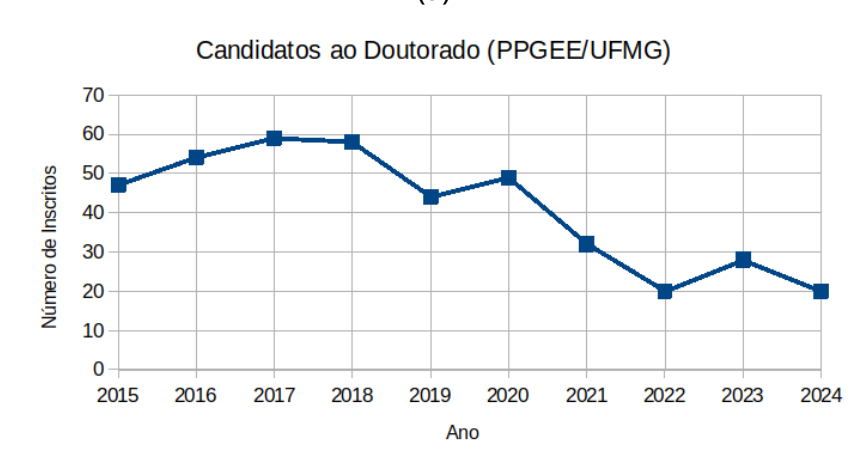
2.1 Formação Discente

2.1.1 Atratividade: 2015-2024

Ao longo de um período de 10 anos, entre 2015 e 2024, o número de candidatos inscritos que tiveram suas candidaturas deferidas pela Secretaria do PPGEE pode ser visto nas Figs. 2.1(a) e 2.1(b).



(a)



(b)

Figura 2.1: Evolução do número de inscrições completas nos cursos de: (a) Mestrado, e (b) Doutorado.

Salta aos olhos o grande decréscimo no número de candidatos inscritos ocorrido a partir de 2018, mais acentuadamente para o curso de Mestrado, e seguido de forma inequívoca pelo curso de Doutorado a partir de 2021, ano em que o país sofria com a Pandemia de Covid-19. Uma possível explicação para essa observação foi a significativa redução de recursos financeiros e de bolsas para a pós-graduação, durante o mandato presidencial entre 2018 e 2022, também associada à queda de conceito 7 para 5 (Seção 1.3), além do impacto econômico, social e psicológico da Pandemia durante os anos de 2020 a 2022.

Entretanto, mesmo com o término da Pandemia de Covid-19, a atratividade se manteve em níveis baixos, tanto para o curso de Mestrado, quanto para o curso de Doutorado, nos anos de 2023 e 2024. Cumpre salientar que, a despeito da tentativa de recomposição dos valores das bolsas de Mestrado e de Doutorado, tais valores seguem ainda bastante baixos em relação aos salários de referência para a categoria profissional de Engenheiro.

No início de 2025 (não mostrado nas figuras), foi possível observar um crescimento importante no número de inscrições para o curso de Mestrado no primeiro semestre (113 inscritos), indicando que a derivada levemente positiva observada na Fig. 2.1(a) pode ser uma tendência consistente, e talvez seja possível retomar aos poucos a atratividade anterior a 2018, ao longo do próximo quadriênio. Já em relação ao Doutorado, as indicações permanecem, no momento, bastante incertas quanto ao número de candidatos futuros.

2.1.2 Evolução do Corpo Discente 2015-2024

Ao longo dos últimos 10 anos o corpo discente do PPGEE/UFMG exibiu a evolução mostrada na Fig. 2.2, que reflete alguns dos elementos comentados na Seção 2.1.1.

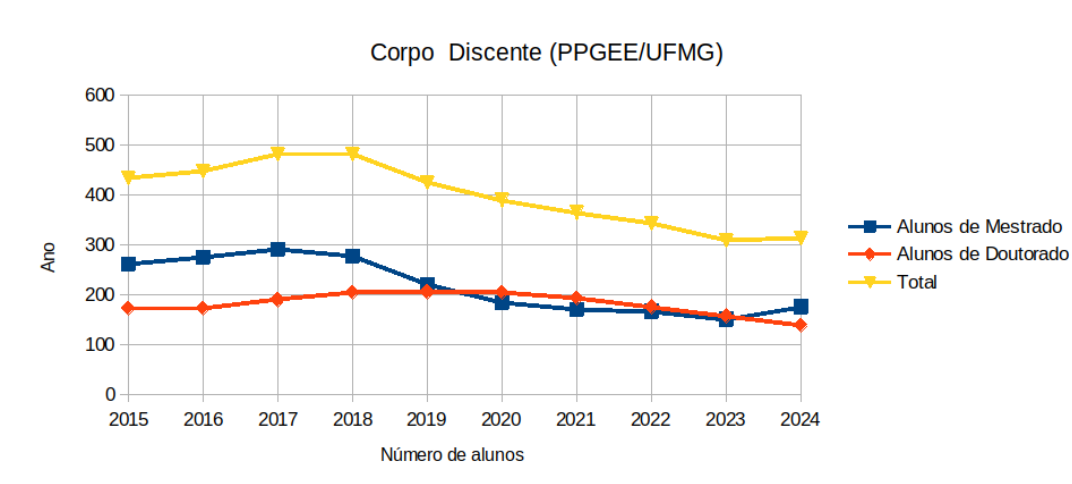


Figura 2.2: Evolução do corpo discente.

O ponto mais importante é a reversão ocorrida entre 2023 e 2024, na qual o número de estudantes de Mestrado se tornou maior do que o número de estudantes de Doutorado, pela primeira vez desde 2019.

Esse fato, combinado com uma possível tendência de decrescimento, indicada na Fig. 2.1(b), provavelmente trará consequências negativas importantes para a produção discente e docente do PPGE/UFMG, no próximo quadriênio. Isto é esperado uma vez que todos os doutorandos são estimulados a produzirem artigos científicos para cumprirem o requisito mínimo para defesa, associado à publicação de pelo menos 1 (um) artigo em periódico de qualidade. O mesmo não se dá para o caso dos Mestrandos, cujo requisito mínimo para a defesa está associado mais fortemente a publicação de artigos em conferências. Na Fig. 2.3 tenta-se ilustrar a maior correlação existente entre o número de publicações em periódicos e o número de defesas de Doutorado por ano.

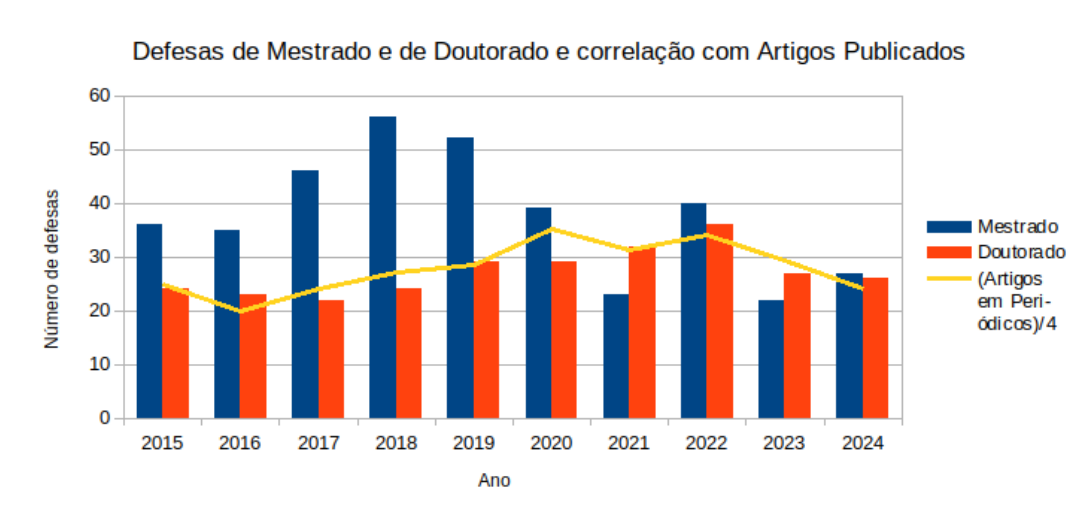


Figura 2.3: Defesas de dissertações e de teses, e a correlação do número de defesas de tese e o número de artigos publicados por ano.

De todo modo, para além da reversão no número de Mestrandos e Doutorandos, o número total de discentes também precisa ser recomposto para os níveis observados antes de 2018.

O conjunto de observações sinaliza uma possível mudança estrutural, a partir da qual é preciso considerar ações de mitigação (Seção 3.2).

2.2 Corpo Docente

2.2.1 Credenciamento

Os processos de credenciamento e reconhecimento são anuais, e obedecem a critérios separados para as categorias de docentes permanentes e de docentes colaboradores:

1. Docentes Permanentes: avalia-se a produção científica nos últimos 4 anos anteriores ao pedido de credenciamento, em relação a artigos publicados em periódicos de qualidade, ou patentes concedidas. Cada artigo ou patente vale 1 (um) ponto, dividido pelo número de coautores que são docentes do programa, estabelecendo assim uma contabilização *per capita* da produção no quadriênio

anterior. Para credenciamento como membro permanente é necessário atingir 2 pontos.

2. Docentes Colaboradores: dentre os docentes candidatos a credenciamento e que não atingiram a pontuação necessária, limitado ao número de vagas de até 20% do número de docentes permanentes, e com autorização do Colegiado do PPGE, podem ser credenciados professores como colaboradores, cujas atividades permitidas no programa são propositadamente limitadas. Por exemplo, orientações são vedadas, e apenas coorientações de estudantes são possíveis. Apesar das limitações, o credenciamento de colaboradores é essencial para alavancar as carreiras de pesquisa de novos docentes.

Para maiores detalhes acerca do processo de credenciamento, acesse a página onde estão publicados [o Regulamento e as Resoluções do PPGE/UFMG](#).

2.2.2 Evolução do Corpo Docente e de sua Produção

Ao longo dos últimos 10 anos o corpo docente permanente, cujo credenciamento é anual, vem crescendo de forma vegetativa, com a adição líquida (considerando entradas e saídas) de aproximadamente 1 (um) docente por ano em média, indicando que mais professores têm procurado atingir o alvo indicado pelo critério de credenciamento, comentado na Seção 2.2.1, o qual tem se mantido o mesmo desde 2017. Ao mesmo tempo, vários docentes deixaram a UFMG e o PPGE nos últimos anos, para atuarem em universidades no exterior.

O número de produções, entre 2019 e 2024, tem se mostrado relativamente constante, com um pequeno decréscimo ao longo do presente quadriênio, como mostra a Fig. 2.4.

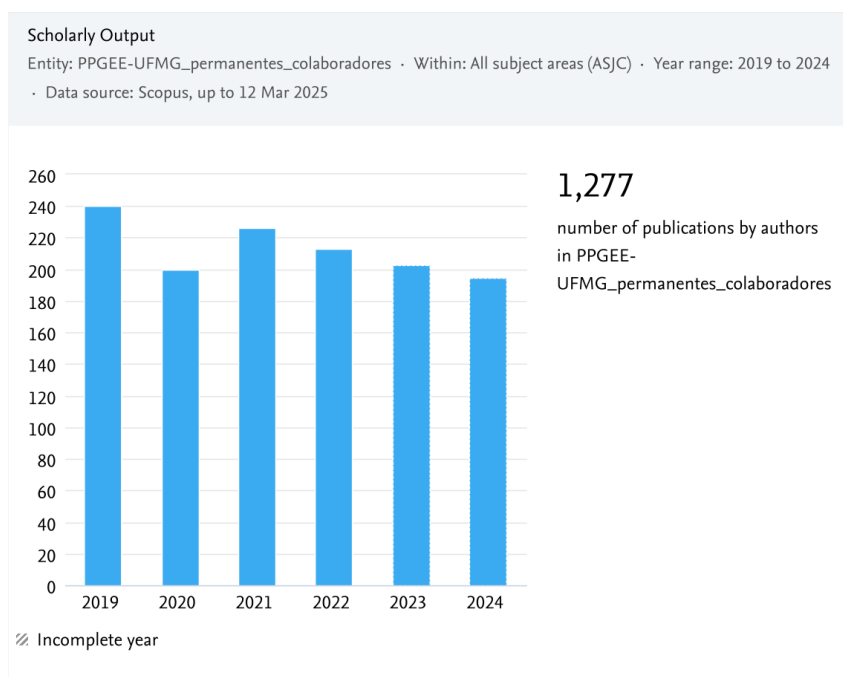


Figura 2.4: Produções docentes ao longo dos anos 2019–2024. Fonte: SciVal (Scopus).

Uma consequência importante, associada à exigência de que os doutorandos publiquem artigos em periódicos de qualidade como requisito para realização das defesas de Tese, está mostrada nas Figs. 2.5 e 2.6, e indica que os docentes tem buscado os melhores periódicos para publicarem seus artigos, de forma consistente.

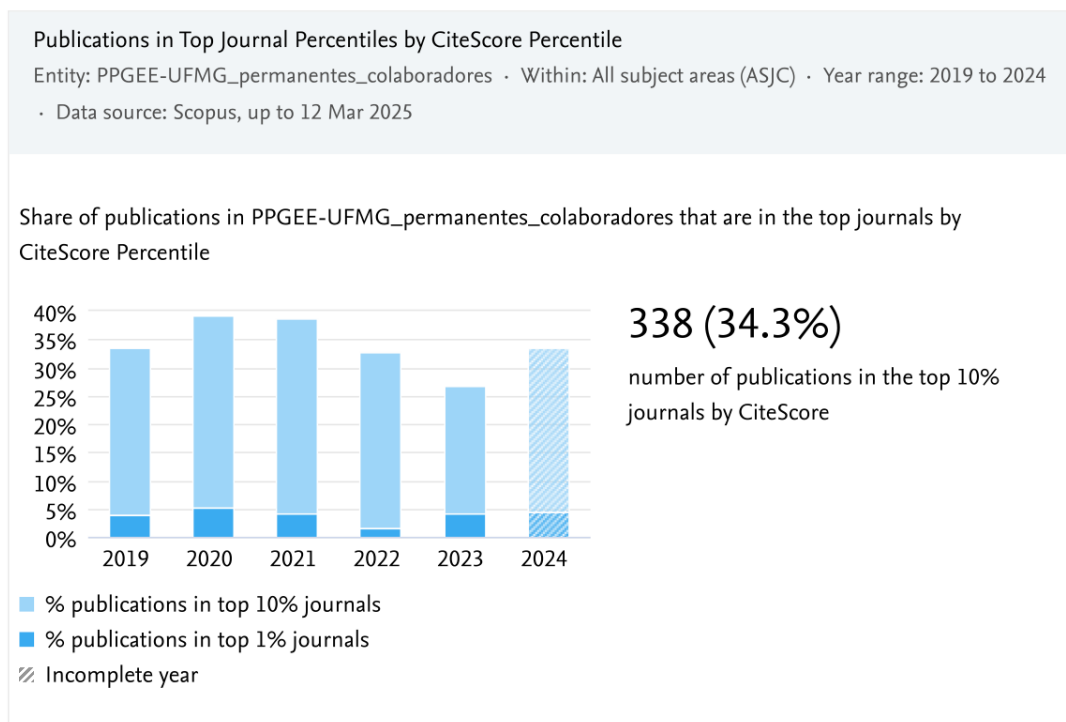


Figura 2.5: Percentual de produções nos 10% melhores periódicos. Fonte: SciVal (Scopus).

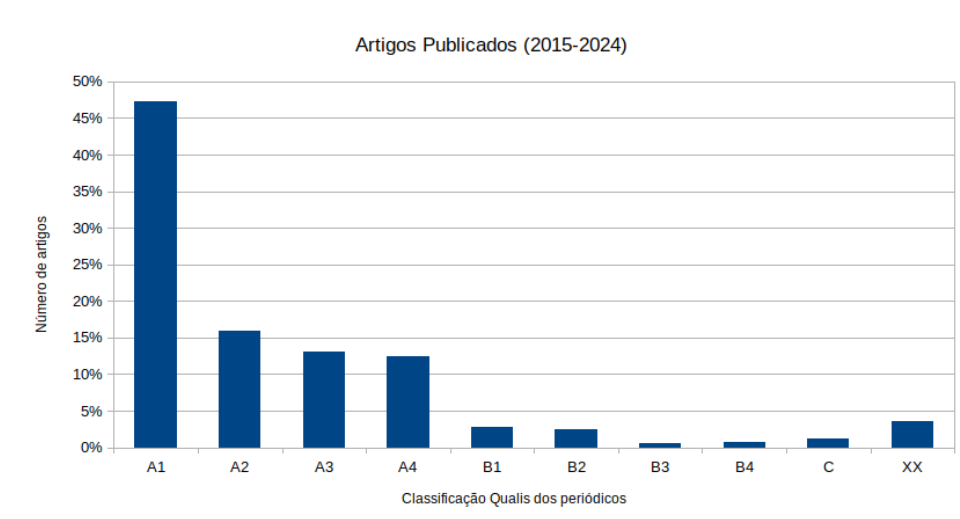


Figura 2.6: Distribuição das produções de acordo com o a classificação Qualis entre 2015 e 2024: 89% estão no extrato Qualis A.

Outro dado importante sobre o corpo docente é a busca por colaboração internacional no desenvolvimento das pesquisas, particularmente na publicação de artigos, como mostrado na Fig. 2.7.

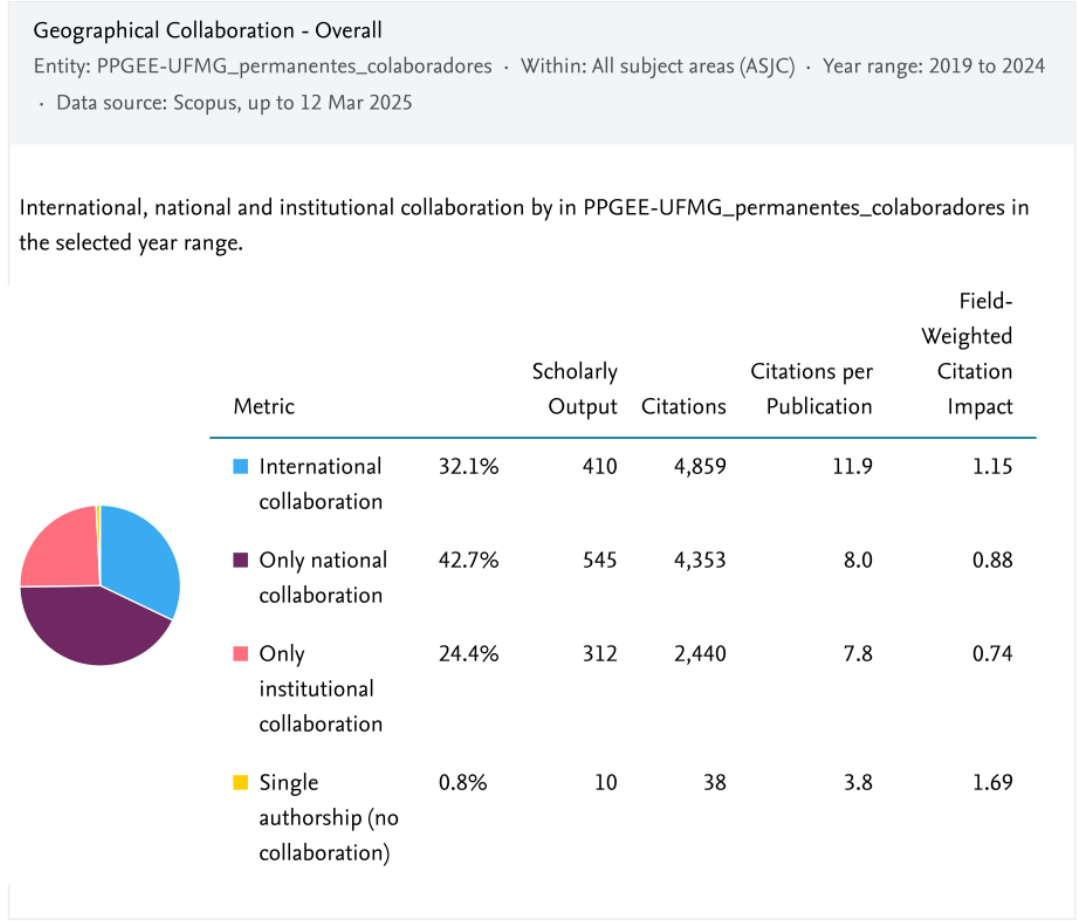


Figura 2.7: Colaboração geográfica na publicação de artigos entre 2019 e 2024.
 Fonte: SciVal (Scopus).

2.3 Metas e Ações Planejadas no Quadriênio Anterior

No final do Quadriênio 2017-2020, metas e ações foram planejadas. Abaixo faz-se um relato do que foi conseguido no quadriênio 2021-2024:

1. Meta: melhorar os indicadores de internacionalização.

Ações:

- *Apoiar ações que favoreçam a internacionalização do PPGEE.*

Recursos de custeio foram usados ostensivamente para financiar a participação de docentes e discentes (doutorandos e mestrandos) em eventos científicos internacionais. Editais internos de seleção para o PDSE/CAPES (Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior) foram publicados, e estudantes selecionados efetivamente realizaram estágios sanduíche no exterior.

- *Com base no aprendizado de como realizar defesas de maneira remota, aumentar a abrangência geográfica das bancas de dissertações e aumentar a Internacionalização das bancas de Qualificação e de Teses.*

A realização de defesas remotas tornou-se o padrão no PPGEE/UFMG, muito em função da economia de recursos de custeio. Infelizmente o número de participantes estrangeiros ainda é baixo, e não parece ter aumentado em função do uso intensivo de videoconferência.

2. Meta: buscar um modelo de financiamento mais robusto.

Ações:

- *Voltar ao programa de financiamento PROEX.*

Isto foi realizado de forma bem sucedida.

- *Estreitar ainda mais os laços de cooperação com empresas.*

Pouco foi feito neste sentido e, como será visto na Seção 3.3, alternativas serão tentadas para estabelecer esse estreitamento de laços.

- *Buscar fontes alternativas de financiamento de pesquisa, em particular bolsas de estudos.*

Não foram buscadas alternativas de financiamento de bolsas de estudo. Por isso essa meta permanece como importante objetivo (vide Seção 3.3).

3. Meta: intensificar a cooperação com outros grupos de pesquisa no país e no exterior.

Ações:

- *Realizar discussões internas visando o “compartilhamento de contatos com outros grupos” entre docentes do programa, especialmente entre aqueles participantes de grupos de pesquisa distintos.*

Essa ação não foi executada. Dela depende o aumento da interação entre docentes e Linhas de Pesquisa, como previsto no objetivo de médio prazo para o próximo quadriênio (Seção 3.2).

- *Procurar viabilizar a vinda de pesquisadores de outras instituições para visitas de curta duração ao PPGEE.*

Houve iniciativa nesta direção, para pesquisadores estrangeiros, com recursos bastante fartos disponibilizados pela UFMG. Apesar disso, não houve pesquisadores interessados.

4. Meta: aumentar o envolvimento da comunidade em geral e dos docentes mais novos, em particular, nas muitas demandas administrativas do PPGEE.

Ações:

- *Promover a participação de docentes com pouco tempo no PPGEE no Colegiado e em comissões, em especial aquelas estabelecidas para cumprir objetivos relacionados com o planejamento do programa.*

Apesar de o envolvimento de novos docentes ter ocorrido, em parte, na composição do Colegiado do programa, devido às pressões iniciais nas carreiras docentes por produção científica e orientações concluídas, os recém contratados não têm se vinculado a ações de planejamento do programa, por considerarem que não lhes sobra tempo para tanto.

- *Incentivar docentes na faixa intermediária (com 10 a 15 anos de PPGEE) a assumirem a sub-coordenação do Programa, como preparação para eventualmente assumirem a coordenação.*

O atual Coordenador, e autor do presente documento, foi subcoordenador no início do quadriênio anterior, embora tenha 22 anos de carreira. Não foi possível encontrar docentes em faixa intermediária que estivessem interessados em se candidatarem à subcoordenação, pelas razões apontadas acima. É possível que isto venha a ser revertido quando houver uma maior colaboração entre docentes do programa e, por isso, esta se tornou uma das metas para o próximo quadriênio.

5. Meta: aprimorar as estratégias de divulgação científica no PPGEE..

Ações:

- *Criar, na página do PPGEE na internet, uma aba de “divulgação científica”. Estimular docentes e discentes a prepararem materiais de divulgação de seus trabalhos em um formato adequado para um público amplo. Divulgar os materiais resultantes desse esforço na aba de “divulgação científica” da página do PPGEE. Informar ao setor institucional de Comunicação Social da UFMG sobre a existência dessa página de divulgação, para eventual divulgação ampla pelas mídias da universidade.*

Isto não foi feito. Considerando as formas de divulgação atual, por meio de redes sociais, provavelmente esta ação não teria sido eficaz.

2.4 Processo de Autoavaliação 2021-2024

Nos anos de 2022, 2023 e 2024, o Colegiado do PPGE/UFMG designou diferentes Comissões de Autoavaliação anuais, constituídas por docentes e discentes do programa, com renovação de metade de seus membros a cada ano.

Essas Comissões tiveram como objetivo determinar pontos positivos e negativos percebidos pela comunidade do PPGE/UFMG (alunos, professores e técnicos administrativos da Secretaria), visando a futura elaboração de um planejamento estratégico.

O processo adotado consistiu na realização de Coleta de Dados por meio de uma série de instrumentos preliminares:

1. Planilha com dados de “Perfil Docente”. Cada docente foi solicitado a preencher uma planilha online, contendo seus dados individuais.
2. Formulário online “Instituições Nacionais e Internacionais” para coletar dados sobre projetos desenvolvidos em cooperação com outras instituições acadêmicas nacionais e internacionais.
3. Formulário online “Entes Privados” para coletar dados sobre projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P& D) realizados em parceria com empresas.
4. Relatório sobre a “Infraestrutura de Pesquisa”, solicitado para representantes de cada linha de pesquisa, de modo a apresentar a descrição dos seus laboratórios de pesquisa, dos principais equipamentos disponíveis com seus respectivos usos, da eventual disponibilidade de instalações especializadas, etc, bem como dos diferenciais que tal infraestrutura proporciona em relação à infraestrutura normalmente existente em outras instituições.

O principal item da Coleta de Dados consistiu em um relatório, a ser elaborado por cada uma das 10 (dez) Linhas de Pesquisa, com a participação de docentes e discentes, e tendo como orientação básica respostas a perguntas previamente formuladas pela comissão, relacionadas a:

1. Formação Discente:
 - Estrutura curricular do PPGE.
 - Captação de Discentes.
 - Ambiente de pesquisa discente.
 - Fluxo de formação discente.
 - Estudos transversais.
2. Corpo Docente:
 - Ambiente de Pesquisa.
 - Internacionalização.
 - Inovação tecnológica e cooperação com empresas.

Em 2024 foi ainda solicitado aos discentes que respondessem a um formulário específico para estudantes.

2.4.1 Pontos Fortes e Fracos Apontados pela Comunidade

A partir dos dados coletados, foi possível consolidar as respostas das várias Linhas de Pesquisa no seguinte conjunto de elementos:

• Pontos Fortes

1. Grade curricular que cobre bem os aspectos conceituais e teóricos necessários para a maioria das linhas de pesquisa.
2. Estudantes de graduação podem cursar disciplinas de pós-graduação.
3. O mecanismo de “disciplina isolada”¹ é muito importante, e tem sido procurado com frequência.
4. O bom nível das disciplinas garante a qualidade da formação dos Mestrandos e Doutorandos.
5. Quase todas as produções do PPGEE/UFMG são realizadas em periódicos de qualidade atestada pela área de Engenharias IV.

• Pontos Fracos

1. As linhas de pesquisa mais tecnológicas requerem uma revisão e atualização de conteúdos e de sequenciamento de disciplinas.
2. O número de estudantes de graduação em disciplinas da pós-graduação ainda é pequeno, e poderia ser maior.
3. Há significativa redução no número de doutorandos. Entretanto, observa-se não uniformidade entre Linhas de Pesquisa em relação a essa redução.
4. A divulgação do PPGEE/UFMG precisa melhorar substancialmente.
5. Há necessidade de se ampliar sobremaneira a interação entre docentes e discentes da mesma Linha de Pesquisa e entre linhas diferentes, estimulando a criação de uma comunidade mais colaborativa.

¹Trata-se da possibilidade de um membro externo à UFMG de cursar uma disciplina no PPGEE/UFMG, com a possibilidade de aproveitar os créditos quando se tornar aluno regular, caso tenha tido um desempenho satisfatório.

3

Planejamento de Médio e Longo Prazos

São apresentados os planejamentos estratégicos do PPGEE/UFMG para o próximo quadriênio, e para os dois quadriênios seguintes, considerando possíveis cenários, pontos fortes e fracos apontados pela comunidade na Seção 2.4.1, e outros elementos relatados neste capítulo.

3.1 Cenários possíveis: Oportunidades e Riscos

Nas seções subsequentes, os seguintes cenários serão considerados:

- Cenário internacional:
 - Contínuo avanço e interesse dos países no cumprimento das metas associadas aos *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* (SDGs) delineados pela ONU em [2].
 - Contínua descarbonização das matrizes energéticas, com aumento da penetração de fontes de energia renováveis, visando reduzir as consequências das mudanças climáticas, que deverão se tornar mais evidentes. Estima-se um aumento da relevância da área de Engenharia de Potência do PPGEE, em nível mundial.
 - Maior utilização de algoritmos de Aprendizado de Máquina para extração de características e implementação de estratégias automáticas de controle e gerenciamento de sistemas, a partir da contínua convergência entre Controle, Automação, Inteligência Computacional, e Sistemas Ciberfísicos.
 - Uso cada vez mais intensivo de *Large Language Models* para auxílio no desenvolvimento de pesquisas na área de Engenharia Elétrica por docentes e discentes.
 - Crescimento da demanda por equipamentos biomédicos para prevenção, diagnóstico, e tratamento de doenças comuns à população idosa, considerando a tendência de envelhecimento populacional presente em grande parte dos países.
 - Contínua globalização de soluções tecnológicas, com empresas livres para atuarem em mercados consumidores internacionais, a despeito da recente ascensão ao poder de governos protecionistas.

- Cenário nacional:
 - Manutenção do nível de investimento federal na pós-graduação (sem aumento ou diminuição), em número e valor de bolsas.
 - Manutenção da autorização, pela CAPES, de implementação de ensino remoto síncrono nos cursos de Pós-graduação *stricto sensu*.
 - Aumento da procura por cursos de Doutorado e de Mestrado que possam ser realizados à distância, com consequente acentuada mudança nos perfis do corpo discente de doutorado.
 - Retomada do crescimento econômico no Brasil, principalmente sob dois aspectos: (i) re-industrialização, com ênfase em plantas industriais altamente automatizadas, voltadas para a produção de bens tecnológicos (e.g. carros elétricos); (ii) crescimento do setor de serviços, com serviços fortemente baseados em Inteligência Computacional.
- Cenário institucional – UFMG (com base nas ações prometidas em [1, Seção 3.2.12, Tabela Ações/Ano]):
 - Apoio da UFMG ao PPGEE para ampliação da integração entre pós-graduação e graduação, e da participação de estudantes de Graduação na Pós-Graduação por meio de disciplinas de formação avançada.
 - Apoio da UFMG ao PPGEE para ampliação da divulgação no âmbito nacional dos processos seletivos para os programas de Pós-Graduação da UFMG.
 - Apoio da UFMG ao PPGEE para a instalação de infraestrutura nas Unidades Acadêmicas que permitam a realização mais intensiva e qualificada de atividades por videoconferência.
 - Estímulo à criação de mestrados profissionais em todas as áreas, ampliando a abrangência da UFMG e a possibilidade de formação de recursos humanos para a sociedade.
 - Estímulo ao estágio de docentes como professor visitante no exterior, visando parcerias que fortaleçam a cooperação internacional, seja pela realização de projetos interinstitucionais, seja pelos programas de mobilidade acadêmica docente e discente
 - Institucionalização da autoavaliação da Pós-Graduação *stricto sensu* na UFMG.

Além dos cenários supracitados, considera-se que as seguintes características atuais do PPGEE/UFMG serão mantidas ou reforçadas nos próximos dois quadriênios:

1. *Diversidade de Linhas de Pesquisa e de Áreas de Concentração*, capaz de prover a flexibilidade necessária para mitigar riscos envolvidos com mudanças nos cenários acima delineados.

2. *Reconhecimento Nacional (PROEX)*, que é consequência de uma regulamentação consolidada, experiência e qualidade do corpo docente, e boa penetração de egressos em instituições e empresas.
3. *Agilidade para se adaptar*, uma vez que a regulamentação deixa espaço para regulamentações específicas para cada Linha de Pesquisa, e tem havido estreita colaboração com os principais departamentos que sustentam o corpo docente do PPGE/UFMG.
4. *Automação dos processos administrativos*, o que confere a resiliência necessária em caso de aumento expressivo de estudantes ou candidatos aos cursos de Mestrado ou de Doutorado.

3.2 Planejamento de Médio Prazo 2025-2028

3.2.1 Objetivos

1. Manter-se como Programa de Excelência na avaliação da CAPES.
2. Aprimorar o Projeto Pedagógico e Estrutura Curricular dos cursos de Mestrado e de Doutorado do PPGE/UFMG.
3. Melhorar a divulgação dos processos seletivos e da oferta de disciplinas isoladas do PPGE/UFMG em redes sociais.
4. Aumentar a atração de candidatos ao Mestrado e ao Doutorado por meio da oferta de disciplinas à distância, implementadas de acordo com a regulamentação da CAPES publicada ao final de 2024.
5. Aumentar a interação entre as Linhas de Pesquisa do Programa.

3.2.2 Ações e Indicadores de Acompanhamento

Considerando os objetivos listados na seção anterior, e os cenários na Seção 3.1, particularmente o apoio institucional da UFMG, prometido em [1], as seguintes ações serão buscadas no quadriênio 2025-2028:

1. Ação: criar a **Comissão Sucupira 2025-2028 do PPGE/UFMG**, formada pelos docentes mais experientes do programa, repetindo o que foi feito em 2024, com vistas a garantir a qualidade dos dados a serem coletados pela CAPES.
Indicador: portaria de nomeação publicada no site do programa.
Risco: baixo, associado à indisponibilidade dos professores mais experientes.
2. Ação: introduzir no **Projeto Pedagógico dos cursos de Mestrado e de Doutorado** a possibilidade de oferta de disciplinas à distância em modo síncrono.
Indicador: divulgação da oferta de disciplinas à distância no site do programa.
Risco: baixo, associado à possível demora das instâncias superiores da UFMG em autorizar tal oferta.

3. Ação: criar no **Projeto Pedagógico dos cursos de Mestrado e de Doutorado** sugestões de percursos formativos para cada Área de Concentração e/ou Linha de Pesquisa.
Indicador: divulgação, na página do programa, dos percursos formativos sugeridos nos documentos “Guia do Mestrando” e “Guia do Doutorando”.
Risco: baixo, associado à possível falta de consenso pelos membros de cada Linha de Pesquisa.
4. Ação: preparar material de **divulgação dos processos seletivos e de disciplinas isoladas** no PPGEE, e divulgar em redes sociais (Instagram, Facebook, LinkedIn, etc).
Indicador: número de candidatos inscritos antes e após a divulgação.
Risco: baixo, associado à contratação de profissional para realizar esta ação.
5. Ação: estabelecer, nas disciplinas de “Seminários”, **apresentação das Linhas de Pesquisa** para toda a comunidade do PPGEE.
Indicador: número de presentes às palestras realizadas a cada semestre.
Risco: baixo, associado à indisponibilidade de docentes das Linhas de Pesquisa.
6. Ação: **reestabelecer espaço de convivência e co-working** para discentes e docentes, com vistas a aumentar a colaboração entre os membros da comunidade.
Indicador: número de estudantes usuários do espaço por semestre.
Risco: médio, associado à indisponibilidade de recursos financeiros para compra de mobiliário adequado, reforma de espaços físicos, e compra de equipamentos pela Escola de Engenharia para o PPGEE, caso não seja possível usar os recursos de custeio da CAPES.

3.3 Planejamento de Longo Prazo 2025-2032

Além dos objetivos e ações listados na Seção 3.2, os seguintes objetivos serão também buscados ao longo dos dois próximos quadriênios.

3.3.1 Objetivos

1. Manter-se como Programa de Excelência na avaliação da CAPES.
2. Estabelecer vínculos duradouros entre o PPGEE e a comunidade empresarial local, regional e nacional, por meio de projetos de cooperação com o programa, e estabelecimento de parcerias.
3. Diversificar fontes de financiamento do programa, para além dos recursos de custeio e de bolsas providos pela CAPES e por outras agências governamentais (CNPq e FAPEMIG).
4. Estabelecer vínculos duradouros entre o PPGEE/UFMG e instituições de ensino e pesquisa em outros países.

3.3.2 Ações e Indicadores de Acompanhamento

1. Ação: realizar estudos, junto a empresas, de viabilidade de implantação de Mestrado Profissional em Engenharia Elétrica no PPGE/UFMG, e constituir comissão para esse fim, caso haja interesse.
Indicadores: número de empresas contactadas, estudo de viabilidade divulgado para a comunidade, e portaria de nomeação da comissão em caso de manifesto interesse.
Risco: médio, associado à falta de interesse pelas empresas contactadas.
2. Ação: envidar esforços junto aos departamentos de Engenharia Elétrica (DEE) e Engenharia Eletrônica (DELT) para que parte das taxas recolhidas em projetos de P&D pelos docentes seja, como no passado, repassada ao PPGE.
Indicadores: promulgação de resoluções das Câmaras Departamentais prevendo o repasse para o PPGE.
Risco: baixo/médio, associado à falta de interesse pelos departamentos.
3. Ação: realizar palestras ou seminários conjuntos do PPGE e empresas parceiras interessadas, para divulgação de oportunidades de temas de pesquisa de interesse das empresas, junto aos estudantes da Escola de Engenharia da UFMG.
Indicadores: número de palestras realizadas.
Risco: baixo, associado à falta de interesse das empresas, ou falta de apoio institucional para os eventos.
4. Ação: estimular estágios de docentes do PPGE como professores visitantes no exterior, com o apoio previsto em [1], na forma de oferecimento de disciplinas à distância, em língua estrangeira, cujos créditos poderão ser aproveitados pelos discentes do PPGE que delas participarem.
Indicadores: número de professores visitantes no exterior que criaram as disciplinas supracitadas no período.
Risco: médio/alto, associado à falta de apoio institucional para custear as visitas no exterior.

4

Considerações Finais

O Planejamento Estratégico aqui exposto foi construído tendo em mente a viabilidade das ações propostas (Seções 3.2 e 3.3), a conjuntura internacional, nacional e institucional descritas na Seção 3.1, bem como os pontos fortes e fracos do programa levantados em seu processo de Autoavaliação (Seção 2.4).

Como apontado ao longo deste documento, acreditamos ser possível aprimorar nossas atividades, e sanar, com humildade e trabalho, quaisquer pontos fracos apontados por nossa comunidade e pela comunidade externa.

Certamente o PPGE/UFMG é um Programa de Excelência (ver premiações recebidas na Seção 1.3.1), e primamos em continuarmos assim reconhecidos, em nossa missão de formar recursos humanos de alta qualidade, enquanto atuamos, de forma ampla, em diversas áreas da Engenharia Elétrica.

Referências Bibliográficas

- [1] Universidade Federal de Minas Gerais. Plano de desenvolvimento institucional 2024-2029, Junho 2024. URL: https://www.ufmg.br/pdi/2024-2029/wp-content/uploads/2024/07/PDI-2024-2029_V7.pdf.
- [2] Department of Economic United Nations and Social Affairs Sustainable Development. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development, 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>.