

# 1

## O Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: dez anos de experiência na Universidade Federal de Minas Gerais

*Frédéric Frézard*

*Raoni Barros Bagno*

### 1. A INOVAÇÃO NA PÓS-GRADUAÇÃO

Visando apontar novos caminhos para a pós-graduação, para formar profissionais aptos a enfrentar o desafio da inovação, relatamos aqui a experiência da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com a criação de cursos de pós-graduação voltados especificamente à inovação tecnológica. O Mestrado Profissional em Inovação Biofarmacêutica (hoje Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual) foi criado em 2008 pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Fisiologia e Farmacologia da UFMG e, desde então, está sediado na área Ciências Biológicas II da Capes.

Ele se insere em uma leitura do contexto que apontava à época do Plano Nacional de pós-graduação (PNPG) 2011-2020 publicado pela Capes em 2010 [1] a importância da pós-graduação brasileira incorporar, entre seus vários objetivos, a formação de profissionais capazes de direcionar suas ações para o desenvolvimento tecnológico e a inovação. Com essa participação da academia aliada a políticas públicas acertadas, as empresas nacionais estariam mais aptas a gerar processos e produtos tecnológicos de alto valor agregado e a aumentar sua competitividade, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social.

Neste contexto, é importante inicialmente situar a relevância da interação

entre a inovação e a Pós-Graduação e seus benefícios mútuos. Com efeito, no PNPg 2011-2020 (p. 191-216), Evandro Mirra de Paula e Silva aponta:

Objeto de estudo, a Inovação é também uma excepcional fonte de oportunidades para a universidade, e, em especial, para a pós-graduação. As parcerias universidade-empresa nos projetos inovadores devem enriquecer o projeto acadêmico, ao mesmo tempo em que contribuem para a inovação: a excelência acadêmica é irmã da competitividade industrial. A universidade, sem prejuízo de suas outras funções, não apenas está apta a participar do esforço coletivo de inovação, mas tem, ainda, forte interesse no campo.

Não se trata apenas de absorver e processar conhecimento existente. A atividade inovadora também coloca problemas novos - o que é de suma importância para a pós-graduação - e é grande produtora de conhecimento. A inovação, portanto, navega em águas familiares para a prática científica, é cliente para conhecimento produzido na academia, inspiradora de questões originais e parceira na produção de conhecimento novo.

O mesmo autor mostra ainda o potencial de contribuição de todos os campos dos saberes:

Além de explorar modelos bem-sucedidos, é importante lembrar que os espaços do desenvolvimento tecnológico e da inovação estão abertos a criação de novos modelos, de novos consórcios e de novas parcerias. Em especial, a presença mais resoluta das humanidades e das ciências sociais seria crucial para ampliar a compreensão dos fenômenos, afinar a visão crítica de suas manifestações e enriquecer as formas de presença da pós-graduação nesse ambiente.

## **2. A PÓS-GRADUAÇÃO BRASILEIRA E O DESAFIO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

No Brasil, a maioria dos Programas de Pós-Graduação (PPG) tradicionais tem como principal foco a formação de profissionais para criar conhecimento novo, preparando-os para a pesquisa científica, e para formar novos cientistas. Mesmo quando, muitas vezes, o conhecimento novo abre perspectivas para aplicações práticas com benefícios para a sociedade, os cursos valorizam pouco as pesquisas que procuram viabilizar a aplicação do conhecimento gerado. Raramente, os PPG oferecem aos pós-graduandos uma formação complementar e interdisciplinar que os qualifica para a gestão desse conhecimento, visando a sua transformação, por exemplo, em tecnologia e em produto no mercado. Essas possibilidades se tornam ainda mais limitadas face ao perfil fortemente disciplinar da maioria

dos docentes e a sua pouca experiência de interação com empresas.

Os indicadores de produção científica deixam claro que os PPG como os das áreas de ciências biológicas e exatas têm alcançado excelência na pesquisa básica e de fronteira. Além disso, esses PPG se envolvem cada vez mais com a produção tecnológica na forma do depósito de pedido de patente, abrindo perspectivas para novos produtos tecnológicos com aplicações nas áreas farmacêutica, biotecnológica, veterinária, ambiental, alimentícia e cosmética, entre outras.

No contexto favorável criado pelo Marco Legal da Inovação, alguns docentes desses cursos de pós-graduação ainda enfrentam os desafios do empreendedorismo. São também notáveis outras iniciativas recentes das universidades para a promoção da inovação: consolidação de seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), criação de incubadoras de empresas, participação na criação de parques tecnológicos e criação de centros ou institutos tecnológicos para integrar esse novo espaço junto às empresas. Apesar dos esforços e avanços, são muito poucos os produtos no mercado oriundos de pesquisas desenvolvidas nas universidades.

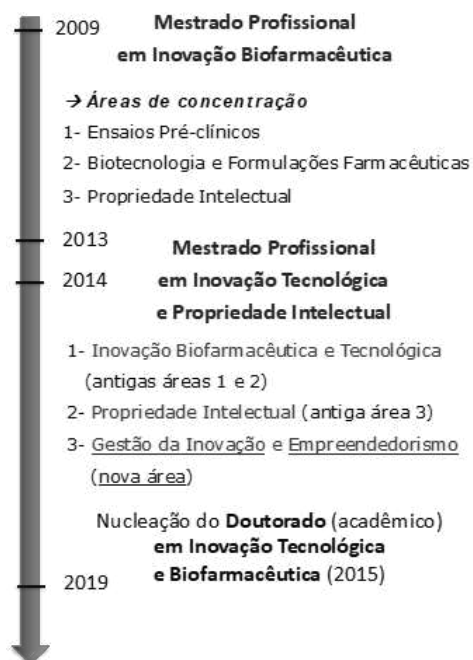
Com isso, o enorme patrimônio de conhecimento acumulado nas universidades fica pouco aproveitado, por não contribuir para a sustentabilidade da instituição e dar pouco retorno para a sociedade. Além do fato de os programas de pós-graduação não estarem prontos para enfrentar esse desafio, vários outros fatores contribuem para um sistema de inovação imaturo. Na indústria nacional, há pouca tradição e poucos profissionais qualificados, seja para realizar pesquisa e desenvolvimento tecnológico e inovação, seja para interagir com as universidades.

Em algumas áreas intensivas em ciência, como a de medicamentos, dispende-se um tempo muito longo de desenvolvimento e necessita-se de investimentos gigantescos, os quais a indústria nacional geralmente não consegue sustentar. Por isso, o setor farmacêutico brasileiro gera, no melhor dos casos, inovações incrementais. Outras indústrias de alto valor agregado, como as automotivas, de eletroeletrônicos ou de bens de capital seguem trajetórias razoavelmente semelhantes. Nas universidades, faltam planejamento estratégico e articulações entre os vários setores internos envolvidos no processo de inovação. Faltam também espaço e incentivo para o docente-empresendedor. Finalmente, o governo tem o papel de impulsionar o ambiente de inovação por meio de melhores políticas públicas nas universidades e nas empresas.

### 3. NOVAS EXPERIÊNCIAS DA PÓS-GRADUAÇÃO NA UFMG EM DIREÇÃO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Idealizado a partir da experiência de docentes com a pesquisa e o desenvolvimento de biofármacos e formulações farmacêuticas nanoestruturadas, proteção e defesa da propriedade intelectual e transferência de tecnologias para a indústria farmacêutica, o Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual se estrutura em torno de três áreas complementares (Figura 1): inicialmente, (i) Ensaios Pré-clínicos, Biotecnologia e Formulações Farmacêuticas e (ii) Propriedade Intelectual; mediante a contribuição de docentes das áreas Biológicas, Farmácia, Química, Economia e Direito. Na evolução desse curso, um marco importante foi o encontro com um grupo de professores ligados à Engenharia (de Produção), Economia e Administração, que levou à criação em 2014 da área de concentração (iii) Gestão da Inovação e Empreendedorismo.

Figura 1. Linha do tempo do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da UFMG e evolução de suas áreas de concentração



Fonte: F. Frézard. Seminário Comemorativo: os 10 anos do Mestrado Profissional em Inovação tecnológica e Propriedade Intelectual da UFMG, FACE/UFMG, Belo Horizonte, Outubro 2019.

Após a criação da área de concentração “Gestão da Inovação e Empreendedorismo”, ficaram mais claros os três diferentes níveis de análise em que se desdobram os debates na temática da inovação: o da tecnologia, o da gestão e aspectos organizacionais a ela associados e o da economia, envolvendo as políticas públicas e os fenômenos interorganizacionais e sociais mais amplos – tendo as questões de propriedade intelectual como elemento transversal aos demais.

O escopo tornou-se também aberto à exploração da dinâmica da inovação tecnológica em novas áreas da indústria, trazendo também oportunidades de análise de sinergias e complementaridades nas abordagens de inovação entre atividades produtivas de diferentes setores. Em especial, como contribuição direta ao fortalecimento do ecossistema mineiro de inovação, tal abertura trouxe imediata sintonia da formação oferecida em inovação tecnológica e propriedade intelectual com o recente fenômeno das startups em que modelos de negócio fortemente baseados nas novas tecnologias digitais têm viabilizado a criação de empresas de base tecnológica com significativo impacto econômico e social em todo o mundo.

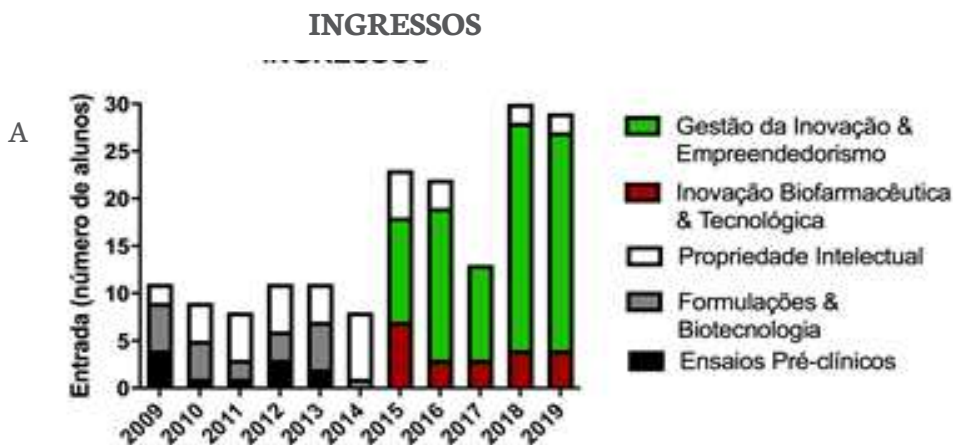
Os novos debates, conteúdos e pesquisas intensificados a partir do ano de 2014 possuem destaque ainda em dois outros importantes eixos. No que se refere aos impactos da tecnologia na sociedade, o mestrado profissional tornou-se um importante ambiente para se tratar a inovação e o empreendedorismo como elemento de transformação social, vocação sustentada também pelos eventos e projetos de extensão de docentes, discentes e parceiros atuantes nessa vertente. Já em relação aos impactos em diferentes tipos de empresas que buscam interagir com esse novo cenário e introduzir internamente elementos de uma dinâmica inovadora, novas abordagens surgem para se reconhecer o papel da cultura, das competências humanas, da estrutura organizacional, dos processos gerenciais de inovação, da apropriação de novos métodos e técnicas para inovar por parte das organizações, das ações para se obterem e se aplicarem recursos financeiros para inovação e ainda dos próprios arranjos interorganizacionais que possibilitam às organizações inovar de maneira aberta, sistemática e flexível.

Com essa reestruturação, o objetivo do curso foi ampliado para a qualificação de profissionais inseridos nas empresas, nas Instituições de Ciência e Tecnologia e em órgãos públicos que integram o Sistema de Inovação, com a construção de competências nas áreas de Inovação Tecnológica, da Gestão da Inovação e do Empreendedorismo. Houve também aumento da procura pelo curso a partir de 2015 (Gráfico 1), tendo sido alcançado o número de 100 defesas de mestrado em 2019. Dessa forma, o mestrado tem formado profissionais da iniciativa privada,

inseridos em empresas farmacêuticas, de biotecnologia e de outros setores, em spin-offs acadêmicos, em aceleradoras de empresas, nos Institutos Senai, na Fundação Biominas, em fundos de investimento (Fundepar), em órgãos de classe (ex. FIEMG), em laboratórios de análises clínicas e em escritórios de advocacia e patentes. Os órgãos públicos atendidos incluem universidades, em especial os NITs, fundação de pesquisa (Funed), secretarias do estado de Minas Gerais, undações de Apoio à Pesquisa (exs. Fundep, FCO) e agência reguladora (Anvisa).

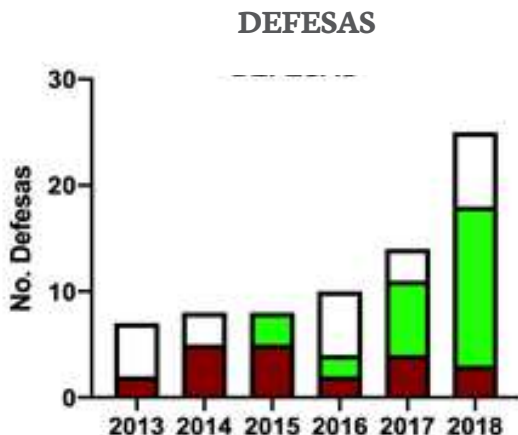
A nova estrutura curricular do mestrado profissional e o corpo docente ampliado formaram o alicerce para a nucleação em 2015 do curso de Doutorado em Inovação Tecnológica e Biofarmacêutica. Ainda que tenha o mesmo foco, o da inovação, esse doutorado acadêmico apresenta objetivo, níveis e ambientes de atuação diferentes: visa à formação de cientistas altamente qualificados com visão crítica e domínio sólido do estado da arte nos campos que alicerçam a inovação tecnológica. Esses cursos se diferenciam dos tradicionais por formar profissionais com conhecimentos interdisciplinares nas principais áreas que sustentam o processo de inovação e com habilidades para transitar entre essas áreas, aplicar o conhecimento de forma integrada e participar da interação universidade-empresa.

**Gráfico 1.** Evolução do Curso de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual de acordo com suas áreas de concentração. Entrada de alunos no curso (2009 a 2019)(A) e número de defesas (2013 a 2018)(B)



Fonte: F. Frézard. Seminário Comemorativo: os 10 anos do Mestrado Profissional em Inovação tecnológica e Propriedade Intelectual da UFMG, FACE/UFMG, Belo Horizonte, Outubro 2019.

B



Fonte: F. Frézard. Seminário Comemorativo: os 10 anos do Mestrado Profissional em Inovação tecnológica e Propriedade Intelectual da UFMG, FACE/UFMG, Belo Horizonte, Outubro 2019.

Um importante diferencial dessa iniciativa é que ela propicia o diálogo entre duas áreas distantes, mas complementares, no contexto da inovação: a área de “Inovação Tecnológica”, que visa à geração de conhecimento tecnológico inovador; e a área de “Gestão da Inovação, Propriedade Intelectual e Empreendedorismo”, que busca viabilizar a transposição do conhecimento tecnológico em novos produtos no mercado. Na pesquisa, em especial no âmbito do doutorado, procura-se a colaboração entre docentes das áreas tecnológicas e de gestão da inovação para levar tecnologias que nasceram na universidade até o mercado. No caso de parceria dos cursos com empresas, esperam-se contribuições complementares do mestrado profissional e do doutorado: o mestrado profissional contribuirá principalmente com a qualificação de profissionais da empresa, seja para a pesquisa e o desenvolvimento, seja para a gestão da inovação, enquanto o doutorado poderá atender a demandas por pesquisas avançadas e de fronteira.

O amadurecimento desses cursos depende ainda de várias ações, como a formalização de parcerias duradouras com empresas, a melhor adequação da estrutura curricular à necessidade das empresas, com a participação de profissionais do mercado, a ampliação dos espaços que propiciam a interação da academia com o setor industrial e uma definição mais clara dos produtos esperados das dissertações e teses. Neste sentido, esperam-se avanços com a implementação na rotina dos cursos, de reuniões de planejamento estratégico e de processos de auto-avaliação. Como outro caminho interessante, ainda pouco explorado, os PPG disciplinares tradicionais das áreas de ciências biológicas, ciências exatas e engenharias poderiam oferecer a seus estudantes a opção de

uma formação complementar que propicie habilidades para atuar na gestão do conhecimento tecnológico e no empreendedorismo, para interagir com profissionais das ciências administrativas, econômicas e da engenharia de produção, e estabelecer parcerias com empresas. Essa abertura poderia ser alcançada, mediante a cooperação com programas de pós-graduação voltados para a inovação tecnológica ou com PPG nas áreas de Economia, Administração e Engenharia de Produção.

## 4. DESAFIOS PARA O FUTURO

A mesma energia que nos motiva a narrar os marcos alcançados na empreitada deste programa, também nos faz voltar os olhos para os muitos desafios que ainda temos pela frente. Na análise da Profa. Adriana Faria [2]:

Na perspectiva da “capitalização do conhecimento”, o empreendedorismo deve ser atrelado a ciência, tecnologia e inovação. Nos últimos anos, o Brasil tem se destacado como gerador de conhecimento científico, com 2,05% dos artigos publicados nos periódicos indexados na base Scopus, ocupando a 14<sup>1</sup> posição. (...) apenas 0,55% das patentes via Patent Cooperation Treaty (PCT) são depositadas por pesquisadores brasileiros. Em 2018, o país ocupava a 64ª posição no ranking mundial de inovação, enquanto em 2012 estava na 42<sup>2</sup> posição.

De forma análoga, haja vista a correlação entre tecnologia, inovação e desenvolvimento econômico, o país despencou no ranking de competitividade. O World Economic Forum (WEF), investigou em 2012 a competitividade de 144 nações, considerando três grupos: requisitos básicos, potenciadores de eficiência e fatores de inovação e sofisticação. O desempenho brasileiro em cada um desses índices foi a posição 73ª, 38ª e 39ª, respectivamente. O país, ainda, ficou na 48ª posição no ranking de competitividade mundial<sup>3</sup>. Em 2017, o desempenho brasileiro em cada um desses índices foi 104ª, 60ª e 65ª, respectivamente, o que levou o Brasil para 80ª posição no ranking de competitividade mundial<sup>4</sup>. Já em

---

1 Scimago Journal & Country Rank. Country rankings. Disponível em: <http://www.scimagojr.com/countryrank.php?year=2016&order=it&ord=desc>. Acesso em: 18 out. 2019.

2 Agência Brasil. Disponível em <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-07/brasil-fica-em-64-lugar-em-ranking-mundial-de-inovacao>. Acesso em 26 fev 2020.

3 World Economic Forum (WEF). The global competitiveness report 2012-2013. Genebra: WEF, 2012. 529 p. Disponível em: <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012-13.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf) . Acesso em: 26 jan. 2018.

4 World Economic Forum (WEF). The global competitiveness report 2017-2018. Genebra: WEF, 2017. 383 p. Disponível em: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/The-GlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>. Acesso em: 18 out. 2017.

2019, o país alçou a 71ª POSIÇÃO<sup>5</sup>.

Não há dúvidas de que o cenário descrito por estes números ressalta a nossa enorme responsabilidade diante da sociedade brasileira. Não há dúvidas também de que a universidade na condição de protagonista na tripla hélice precisa ser ativa no direcionamento das ações. Neste campo, entendemos que o Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual ainda tem enorme campo de contribuição.

Em relação à regulação de avaliação dos PPG no Brasil, é notório que o discurso do agente público tem evoluído positivamente nos últimos anos no sentido de valorizar e legitimar tanto os mestrados profissionais quanto as várias iniciativas da universidade em prol do empreendedorismo e da inovação tecnológica. No entanto, ainda há dúvidas na consolidação das formas de avaliação de resultados destas iniciativas e, mais importante, em que medida estas representam possibilidades promissoras de carreira para os docentes ou ainda um campo para ser desbravado por entusiastas em condições de alto risco e incerteza. Não há dúvidas de que as métricas da academia, tradicionalmente marcadas por uma perspectiva quase unidimensional em torno das publicações científicas indexadas devem passar acelerada e balanceadamente a incluir a avaliação da produção tecnológica e outras formas de contribuição para a economia e a sociedade. O pontapé inicial está dado e os primeiros resultados são promissores. Mas ainda precisamos de mecanismos mais claros para avaliar conquistas, nortear ações e ampliar o trabalho.

Internamente, a grande diversidade do corpo docente e o fato de o programa poder reunir mais de 15 departamentos é não somente um ponto forte, mas inovador num cenário em que predominam os PPG disciplinares. Esta característica, no entanto, ainda traz um grande desafio a ela associado que é o de alinhar as muitas perspectivas em torno de uma visão mais convergente de inovação. Entendemos que este caminho pode ser percorrido dando continuidade aos esforços para aumentar a integração entre as áreas de concentração explorando a sua complementaridade, construindo novos espaços de interação entre os grupos de pesquisa e intensificando as relações de coorientação, projetos transdisciplinares entre docentes e/ou grupos de pesquisa e participações conjuntas em eventos e publicações. Do lado discente, são também observados a riqueza e o desafio colocados pela diversidade de formações acadêmicas e experiências profissionais. Isso evidencia a necessidade de crescimento de

---

<sup>5</sup> Agência Brasil. Disponível em <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-10/brasil-e-o-71o-em-ranking-global-de-competitividade-indica-relatorio>. Acesso em 26 fev 2020.

todos os envolvidos no campo didático/pedagógico de forma que as relações e atividades no mestrado possam dar condições a cada mestrando(a) de chegar a seu pleno potencial.

Do ponto de vista institucional, percebemos que o curso cresceu e as salas de aula trazem hoje pessoas experientes que representam vários agentes do sistema de inovação. Este fato enaltece a excelente oportunidade de robustecimento das redes profissionais dentro do curso e fortalece as possibilidades de contribuição da universidade com os agentes representados. No entanto, alunos(as) vindos (as) de empresas estabelecidas ainda são uma parcela relativamente reduzida do corpo discente, o que nos faz ver ainda um grande espaço para crescimento das interações com agentes do setor produtivo. Convênios diretos com empresas, bolsas financiadas diretamente pelo setor produtivo interessado em resultados advindos dos estudos de mestrado e outras formas de parceria são passos essenciais para consolidação dos esforços.

Uma implicação interna da observação acima é que alunos(as) vindos(as) de empresas estabelecidas ainda enfrentam dificuldades especiais de conciliação do mestrado com suas responsabilidades nas empresas. Nota-se haver ainda um grande caminho a ser percorrido neste campo na direção de uma maior valorização no ambiente de trabalho do esforço individual de pessoas que se inserem no ambiente acadêmico em busca de novas habilidades e conhecimento. É necessário que se passe do “permitir” que o funcionário faça o mestrado para o “investir” nas pessoas e destacar os que extraem dos problemas profissionais de alta complexidade seus objetos de investigação no ambiente acadêmico. Não há dúvidas no caráter ganha-ganha de tal abordagem e das enormes possibilidades que se abrem a partir de relações institucionais assim iniciadas.

Voltando ao nosso campo de ação interno, como grupo diretamente ligado à inovação e tecnologia, não podemos de forma alguma estar alheios às grandes revoluções que estão ocorrendo à nossa volta e que trazem implicações diretas para as formas como fazemos a leitura das transformações sociais e lidamos com tecnologia para construir o ambiente de formação. Neste campo tem sido cada vez mais debatidas as necessidades de horários mais flexíveis ou alternativos para as atividades do curso, a diversificação de atividades que contabilizem créditos para a formação do(a) mestrando(a) e estratégias de uso das ferramentas digitais para ensino e projetos. Uma resposta positiva e rápida da universidade a estas demandas deve ocorrer dentro do rigor exigido por uma formação acadêmica profunda proporcionada num curso *stricto sensu* e este balanceamento é um dos grandes desafios adiante de nós e deve ser tratado com a devida seriedade, considerando aspectos da estrutura e recursos à disposição.

Somado ao ponto anterior, é digna de destaque a contribuição de pesquisadores, profissionais doutores e docentes de outras Instituições de Ciência e Tecnologia em nosso mestrado profissional. Estas contribuições tem se dado por meio de coorientações de dissertações, participações em bancas, oferecimento de campo para pesquisa e realização de atividades do curso ou mesmo no credenciamento de professores permanentes e colaboradores. O potencial transbordamento das atividades do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual para outras bases é sem dúvida um campo de possibilidades a serem exploradas e que amplificariam indubitavelmente o impacto desta iniciativa em intensidade e forma e, por isso, deve fazer parte de estudos futuros. Nos domínios da própria UFMG, é perceptível a grande expectativa que a universidade tem depositado nas diversas iniciativas no entorno das temáticas de empreendedorismo e inovação e o nosso mestrado profissional tem sido um ponto de encontro de vários destes debates. Vale ressaltar iniciativas como o percurso transversal de empreendedorismo na graduação, apoio a programas de aceleração de startups, laboratórios abertos e outras. O sonho com uma infraestrutura própria para abrigar e integrar as atividades de inovação continua então bastante ativo. Isso traria não somente possibilidades maiores de convivência, adensamento das discussões e aceleração de um espírito de time, mas a força necessária para impulsionar a inovação e o empreendedorismo a partir da universidade a patamares cada vez mais altos.

## **REFERÊNCIAS**

[1] MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Plano Nacional de Pós-graduação - PNPg 2011-2020. Brasília, DF: CAPES, 2010.

[2] FARIA, A. F. Ambientes de inovação e empreendedorismo e o contexto brasileiro. In: BAGNO, R. B.; SOUZA, M. L. P.; CHENG, L. C. (eds.). Perspectivas sobre o empreendedorismo tecnológico: da ação empreendedora aos programas de apoio e dinâmica do ecossistema. Cap. 2. Brazil Publishing, 2020.