

Article

# Boas Práticas de Transferência de Tecnologia: O Caso Estadunidense do Escritório de Transferência de Tecnologia da Universidade de Michigan

Heloisa Cortiani de Oliveira <sup>1\*</sup> , José F. Alfaro <sup>2</sup> , Richard S. Greeley <sup>3</sup> , Valdir Fernandes <sup>4</sup> 

<sup>1</sup> Mestre (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil). ORCID: 0000-0001-6307-3731. E-mail: heloisa.cortiani@gmail.com

<sup>2</sup> Ph.D (University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA). ORCID: 0000-0002-7127-8240. E-mail: jfalfaro@umich.edu

<sup>3</sup> Associate Director of Licensing, Innovation Partnerships (University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA). ORCID: 0000-0003-3928-068X. E-mail: rgreeley@umich.edu

<sup>4</sup> Doutor (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil). ORCID: 0000-0003-0568-2920. E-mail: vfernandes@utfpr.edu.br

\*Correspondence: heloisa.cortiani@gmail.com

## RESUMO

O tema desta pesquisa está inserido no contexto das discussões sobre o papel da universidade na transferência de tecnologia para a sociedade como estratégia de desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é apresentar as boas práticas utilizadas no Escritório de Transferência de Tecnologia da Universidade de Michigan, nos EUA, a partir de estudo de campo baseado em observação participante, entrevistas e pesquisa documental. A finalidade é a realização de *benchmarking* para fundamentar a construção de políticas e estratégias para superar as barreiras referentes à transferência de tecnologia em contextos territoriais diversos. Os resultados apontam para experiências relacionadas à importância do ambiente institucional em que está inserido o escritório, à existência de infraestrutura adequada, recursos financeiros para fases intermediárias dos projetos e recursos humanos qualificados na universidade, à gestão da propriedade intelectual e à importância do desenvolvimento de uma cultura propícia à interação entre a universidade e os demais setores socioeconômicos.

**Palavras-chave:** transferência de tecnologia; universidade; observação participante; desenvolvimento.

## ABSTRACT

The theme of this research is related to the role of the university in the transfer of technology to society as a sustainable development strategy. Hence, the aim of this article is to present the good practices used at the University of Michigan Office of Technology Transfer, in USA, through field study based on participant observation, interviews and documents, in order to provide benchmarking to support policies and strategies to overcome barriers to technology transfer in different territorial contexts. The results point to experiences related to the importance of the institutional environment in which the office is inserted, the existence of suitable infrastructure, gap funding and qualified human resources at the university, the management of intellectual property and the importance of a relationship culture between universities and other socioeconomic sectors.



Submissão: 10/12/2021



Aceite: 02/05/2022



Publicação: 02/08/2022





**Keywords:** technology transfer; university; participant observation; development.

## 1. Introdução

O estudo sobre o papel da universidade na sociedade mostra que esta instituição é reflexo do contexto histórico, político e econômico em que está inserida. Nesse sentido, especialmente a partir da segunda metade do século XX, as discussões sobre a função da universidade se dividem entre aqueles que a entendem como referência social e *locus* do pensamento crítico e transformador, e aqueles que a veem como fator estratégico para o desenvolvimento das forças produtivas nos contextos local, nacional e regional, (Faria & Walger 2020). O debate envolve, ainda, o entendimento de que a transferência de tecnologia da universidade para o setor industrial levaria à mercantilização da ciência e à perda da autonomia da pesquisa acadêmica.

No entanto, vários autores destacam o papel fundamental das universidades no processo de transferência dos resultados de pesquisa para a sociedade e que esse processo deve estar abrigado nas políticas estratégicas de desenvolvimento da nação (Muscio & Vallanti 2014; Gielfi et al. 2016). Além disso, a colaboração entre os agentes de desenvolvimento governamentais, industriais e sociais e as universidades se constitui em um fator de crescimento econômico, de progresso tecnológico e de desenvolvimento sustentável (Bergebál-Mirabent et al. 2015; De Wit-De Vries et al. 2018; OECD 2019). Assim, é importante ressaltar que é fundamental que os conhecimentos gerados no âmbito dos arranjos institucionais cheguem à sociedade para que possam proporcionar os benefícios para um determinado país ou região.

Ocorre que a transferência de tecnologia da universidade para a sociedade não tem ocorrido de forma eficiente, conforme aponta a literatura científica sobre o tema. As principais barreiras citadas pelos autores são: a diferença de culturas entre as universidades e as indústrias (Siegel et al. 2003); a falta de recursos financeiros para projetos em parceria com empresas e outras entidades (Closs et al. 2013); a inflexibilidade quanto à exigência de titularidade dos direitos de propriedade intelectual entre os parceiros do projeto (Siegel et al. 2004); a falta de recursos humanos qualificados para atividades de inovação e transferência de tecnologia (Closs & Ferreira 2012); a falta de infraestrutura e de recursos humanos (Swamidass & Vulasa 2009); a burocracia da universidade (Closs & Ferreira 2012); a falta de políticas de incentivo governamentais (Zavale & Macamo 2016); a falta de orientação para o mercado da pesquisa da universidade (Ranga et al. 2016); os problemas no sistema de incentivos e de reconhecimento dos pesquisadores acadêmicos que realizam atividades de TT (Closs & Ferreira 2012); a falta de procedimentos e regulamentações da academia sobre o tema (Siegel et al. 2003); os problemas de relacionamento entre universidade e indústria (Samsom & Gurdon 1993); dentre outras.

Nos Estados Unidos (EUA), no final do século XIX, ocorreu o que Etzkowitz e Leydesdorff (2000) chamaram de revolução acadêmica, na qual a pesquisa foi introduzida como segunda missão ao lado do ensino, em uma perspectiva mais utilitarista da instituição. Essa perspectiva levaria a uma segunda revolução acadêmica, com o crescimento do papel da universidade no desenvolvimento econômico, o que se convencionou chamar de sua terceira missão. Essa vertente refletia as políticas de desenvolvimento do pós-guerra e acirrou-se com a consolidação do mercado globalizado, já no último quarto do século XX. Como afirmam Gassmann e Enkel (2004), os ciclos de vida mais curtos dos produtos no mercado, os custos crescentes da pesquisa industrial, bem como a escassez de recursos foram as razões pelas quais as indústrias passaram a expandir suas fontes de conhecimento, para além dos seus próprios departamentos de P&D.

Antes do Bayh-Dole Act, de 1980, as universidades tinham que passar por processos burocráticos e custosos para obtenção dos direitos de propriedade intelectual (PI) perante as agências de pesquisa do governo federal, o que afastava o patrocínio das empresas, que queriam a exclusividade das patentes. Isso porque o setor industrial precisava que as universidades detivessem a titularidade das patentes que produziam para transferi-las ao mercado. Além disso, segundo Mowery (2005), com a crise econômica após a Segunda Guerra, houve o declínio das fontes federais de financiamento para a pesquisa universitária. Nesse contexto, acirraram-se os debates sobre a necessidade de uniformização das políticas de patentes financiadas pelas agências de pesquisa federais, já que a incerteza gerava ambiguidades e insegurança tanto no setor público, quanto no setor privado (Sampat 2006).

O Bayh-Dole Act resolveu essa questão permitindo que as universidades obtivessem a titularidade da propriedade intelectual gerada com recursos das agências do governo federal, tornando-se o marco legal da cooperação entre a academia e o setor privado, no que tange a projetos de inovação em parceria. A partir dessa lei, proliferaram os escritórios de transferência de tecnologia (ETTs) nas universidades,



para a realização das atividades de proteção da propriedade intelectual e a intermediação entre o corpo docente e a indústria para a comercialização dos resultados da pesquisa.

Com base nessa experiência, entende-se que a realização de um estudo de campo no Escritório de Transferência de Tecnologia da Universidade de Michigan (University of Michigan Office of Technology Transfer - UMOTT), com o objetivo de identificar as boas práticas utilizadas pelo referido escritório, pode gerar subsídios para o diagnóstico e a construção de políticas e estratégias para superar barreiras quanto à transferência de tecnologia em contextos territoriais diversos.

A pertinência do estudo do escritório da Universidade de Michigan está ligada à oportunidade de explorar o fenômeno da transferência de tecnologia em um caso concreto, especialmente pela representatividade dessa universidade, considerada a universidade pública mais importante dos EUA, em 2021 (Timeshighereducation.com c2021) e por estar localizada no país que tem no Bayh-Dole Act o marco legal da cooperação universidade-indústria no mundo.

Dessa forma, este artigo está organizado da seguinte forma: na seção 2, há a caracterização dos escritórios de transferência de tecnologia como órgãos de intermediação entre universidade e indústria; na seção 3, ocorre o delineamento da metodologia utilizada na pesquisa; na seção 4, é apresentado o relatório resultante do estudo de campo e, na seção 5, é apresentada a conclusão.

## 2. Os escritórios de transferência de tecnologia

Segundo Debackere (2012), após o Bayh-Dole Act e, especialmente, a partir de 2005, nos EUA e na Europa, os escritórios de transferência de tecnologia passaram a atuar de forma mais ampla e entrelaçada com as outras missões institucionais da universidade, gerando transbordamentos cognitivos, intelectuais e financeiros em relação às atividades de educação e de pesquisa, com maior impacto na cadeia de valor da inovação.

Com efeito, a estrutura e o desenvolvimento de um ETT estão bastante ligados aos objetivos da universidade em relação a ele, o que determina a destinação de recursos e a importância dessa organização dentro do contexto institucional. Dessa forma, o trabalho de Mowery e Sampat (2004) identificou como principais objetivos associados aos ETTs, além do aumento das receitas de licenciamento, também a manutenção ou expansão do apoio à pesquisa industrial, o desenvolvimento econômico regional, a retenção de docentes e a comercialização de tecnologia.

Uma das vantagens da constituição de um ETT diz respeito à centralização das atividades de transferência de tecnologia, significando economias de escala nos serviços e a redução da assimetria de informação entre indústria e academia (Macho-Stadler et al. 2007). Por outro lado, a ineficiência dos ETTs é frequentemente considerada uma barreira à transferência de tecnologia entre universidade e setor industrial. Friedman e Silberman (2003) afirmam que os resultados dos ETTs variam de acordo com o tempo de existência do escritório, a localização da universidade, o direcionamento claro da universidade para apoiar a transferência e a oferta de incentivos para o envolvimento do corpo docente, bem como a maior propensão desses pesquisadores para a constituição de *startups*. Alguns desses fatores constituem o conjunto das boas práticas identificadas neste trabalho.

## 3 Metodologia do estudo de campo

Para a identificação das boas práticas adotadas para superar as barreiras à transferência de tecnologia no contexto estadunidense, foi realizada observação participante no Escritório de Transferência de Tecnologia na Universidade de Michigan (UMOTT), combinada com coleta de documentos oficiais, como *templates* de contratos e material publicitário, pesquisa nos *sites* do escritório e da universidade, além das entrevistas com profissionais do UMOTT.

As informações foram coletadas em 2019 e a análise do material ocorreu no ano de 2020. A identificação das boas práticas foi realizada por meio da triangulação de dados, em que se utilizam diferentes fontes de informações para se chegar ao resultado (Guion et al. 2011). No caso desta pesquisa, ocorreu a triangulação dos dados obtidos da observação participante e das entrevistas dos especialistas do UMOTT, com os dados da pesquisa bibliográfica prévia e os dados oficiais da instituição (documentos, *sites* e fotografias), na intenção de produzir resultados mais confiáveis e válidos.

O Quadro 1 apresenta as boas práticas identificadas no UMOTT, com as respectivas evidências do estudo de campo que fundamentam essas práticas.



Quadro 1 – Boas práticas e evidências baseadas no estudo de campo

Boas práticas	Evidências
Políticas, normas e procedimentos claros da universidade	Entrevistas: referências às políticas da universidade (incentivos aos pesquisadores, propriedade intelectual, conflito de interesses), cláusulas e tipos de contratos de parceria. <i>Site</i> oficial do UMOTT: tipos de contratos, políticas da universidade.
Fontes de fomento para os diversos estágios do projeto	Entrevistas: referências às formas de obtenção de recursos para projetos como a pesquisa patrocinada, financiamento do governo e formas de licenciamento. <i>Site</i> oficial do UMOR: formas de fomento a projetos de pesquisa.
Capacidade de processamento das demandas no UMOTT	Entrevistas: referências aos recursos humanos do UMOTT e à forma de abordar as tecnologias, de acordo com a sua maturidade tecnológica. Observação direta: estrutura do UMOTT. <i>Site</i> oficial do UMOTT: estrutura e organograma do escritório.
Equipe qualificada e compatível com as demandas do UMOTT	Entrevistas: referências aos profissionais com diversas especialidades e com experiência de mercado. <i>Site</i> oficial do UMOTT: currículos e organograma do escritório.
Envolvimento do pesquisador/docente da universidade	Entrevistas: referências aos pesquisadores que obtêm financiamentos para seus laboratórios e alunos e àqueles que constituem suas próprias empresas para explorar a invenção. <i>Site</i> oficial do UMOTT: casos de sucesso das pesquisas da universidade.
Sistema de incentivos para os pesquisadores da universidade	Entrevistas: referências ao número de horas às quais os pesquisadores podem se dedicar a projetos de pesquisa com empresas e à possibilidade de criar suas próprias empresas. Documentos físicos: cláusulas de contratos de TT com definição de <i>royalties</i> para os inventores. <i>Site</i> oficial do UMOTT: política de PI, política de conflito de interesses.
Identificação das necessidades do mercado pela universidade	Entrevistas: referências aos especialistas do UMOTT nas principais áreas de pesquisa da universidade e com experiência de mercado. <i>Site</i> oficial da universidade: parcerias com os setores industriais, incubadoras, aceleradoras, <i>startups</i> e governo.
Ambiente propício à TT e rede de colaboração do UMOTT	Entrevistas: referências à interação com as outras áreas da universidade. <i>Site</i> oficial da universidade: parcerias com os setores industriais, incubadoras, aceleradoras, <i>startups</i> e governo.
Processo estruturado de TT na universidade	Entrevistas: referências às etapas de atendimento das demandas (relatório de invenção, reunião inicial, fomento, dentre outras). <i>Site</i> oficial do UMOTT: passo a passo dos serviços e encaminhamentos do UMOTT.
Divulgação das tecnologias e das pesquisas da universidade	Entrevistas: referências a profissionais da área de comunicação e <i>marketing</i> no UMOTT, ao <i>site</i> e aos materiais de divulgação. Documentos físicos: panfletos com informações das tecnologias. <i>Site</i> oficial da universidade: ferramenta de busca de patentes da instituição, <i>site</i> organizado com informações sobre pesquisas, pesquisadores e fontes de fomento.
Gestão da propriedade intelectual	Entrevistas: referências às políticas da universidade, fluxos internos, cláusulas e tipos de contratos de parceria. <i>Site</i> oficial do UMOTT: área jurídica específica dentro do UMOTT, especialistas em PI, formulários para acesso a serviços.



Modelos contratuais pré-definidos	Entrevistas: referências ao detalhamento de formas de remuneração da universidade ( <i>equity</i> , <i>royalties</i> etc.) e tipos de contrato. Documentos físicos: modelos de contratos. <i>Site</i> oficial do UMOTT: área jurídica própria.
Gestão de resultados e da performance do UMOTT	Entrevistas: referências à obrigação de prestar contas e de reportar as invenções desenvolvidas com financiamento público <i>Site</i> oficial do UMOTT: relatórios sobre os resultados com indicadores.

Fonte: os autores (2022).

#### 4 Relatório do estudo de campo

O UMOTT é a unidade responsável pela comercialização das invenções originadas dos contratos de pesquisa da universidade, firmados no âmbito do Escritório de Pesquisa da Universidade de Michigan (University of Michigan Office of Research - UMOR).

Segundo a classificação sobre a governança dos ETTs de Schoen et al. (2014), o UMOTT pode ser enquadrado como um escritório autônomo e exclusivo da Universidade de Michigan, já que, mesmo sendo parte da estrutura organizacional da universidade, possui independência administrativa quanto à alocação de recursos orçamentários e à gestão dos recursos humanos que nele atuam. O escritório apresenta ainda uma organização integrada em disciplinas, pois atende a todos os departamentos da universidade, independentemente da área de pesquisa, e totalmente integrada em tarefas, abrangendo outras atividades, além da gestão da propriedade intelectual, como a captação de fomento para inovação, a negociação de contratos de licença, a realização de estudos de mercado e constituição de *spin-offs* (Techtransfer.umich.edu c2020a).

O *site* da instituição descreve a transferência de tecnologia da universidade para a sociedade de forma ampla, incluindo serviços voltados para a conexão do pesquisador com o setor privado, por meio de pesquisa patrocinada, licenciamento ou conexões com especialistas em negócios, empreendedores e investidores, para apoiar a formação de *startups*. O escritório tem ainda como premissa, fazer com que a pesquisa da universidade alcance a melhor forma de impactar a sua região e o mundo, criando modelos de comercialização de tecnologia e estimulando parcerias mutuamente benéficas entre a instituição e a indústria (Techtransfer.umich.edu c2020a). Só em 2020, foram 31 *startups* criadas, 522 divulgações de invenção, 268 contratos de licenciamento/opção, 163 patentes concedidas e 14,5 milhões de dólares de receitas obtidas com licenciamento na Universidade de Michigan (Techtransfer.umich.edu c2021).

Segundo um dos especialistas entrevistados, o objetivo maior do UMOTT é que a tecnologia chegue ao mercado, mesmo que não haja retorno para o escritório na distribuição dos lucros (*royalties* ou *equity*). Nesse sentido, o UMOTT busca identificar qual o impacto desejado com a tecnologia pelo pesquisador ou pela equipe de pesquisadores da universidade. Um projeto pode gerar diversos tipos de impacto: o impacto de pesquisa, que é também educacional, ou seja, um projeto ganha corpo e pode abrigar estudantes e outros projetos na universidade; o impacto social, que significa a utilização da invenção pela sociedade, sem necessariamente contrapartida financeira; e o impacto financeiro, que é a geração de lucro. Sobretudo, a universidade deseja que a invenção seja usada de alguma forma e não guardada. De acordo com um dos especialistas entrevistados:

À certa altura, queremos ganhar dinheiro, com certeza, mas, acho que em linha com o nosso objetivo, estamos aqui para apoiar os inventores [...] A única maneira de causar impacto no mundo é usando sua tecnologia. Algumas empresas gostam de comprar tecnologia, mas não fazem nada com ela. Eles não querem que essa tecnologia concorra com o que eles têm, então eles simplesmente a colocam de lado e nunca a usam. Nós não queremos isso. Se a empresa não desenvolve produtos, o mercado não atinge a meta de vendas [...] podemos trazer a tecnologia de volta para a universidade e tentar outra coisa com ela (Especialistas 2019, tradução nossa).

Diante desse contexto, passa-se ao relatório das boas práticas identificadas.



#### 4.1 Boas práticas utilizadas pelo UMOTT para superar as barreiras à TT

As boas práticas para a TT na Universidade de Michigan são detalhadas a seguir.

##### 4.1.1 Políticas, normas e procedimentos claros da universidade

Conceber políticas universitárias claras e flexíveis sobre transferência de tecnologia e diminuir a burocracia dos processos na academia são fundamentais para facilitar a relação universidade-indústria, de acordo com Siegel et al. (2004). Nesse sentido, o UMOTT apresenta procedimentos institucionais que permitem a sua operação, como políticas para inserção do pesquisador nas empresas, política de propriedade intelectual acessível ao corpo docente, procedimentos sobre projetos em parceria, formulários e manuais claros.

A importância da elaboração de uma Política de Transferência de Tecnologia para a instituição diz respeito à questão da titularidade da universidade sobre as invenções realizadas por seus pesquisadores e alunos. No caso da Universidade de Michigan, os docentes são considerados seus funcionários, assim como os estudantes de pós-graduação que trabalham nos laboratórios e são pagos para realizar pesquisa, sendo que as invenções criadas por eles são propriedade da universidade. Já os estudantes de graduação, que não são considerados funcionários, são orientados a reportar a invenção (embora não haja obrigatoriedade) e, se consentirem, procederem à assinatura de um termo de cessão de propriedade intelectual para a universidade (Techtransfer.umich.edu c2020c).

Outro ponto crítico contido na referida política é a identificação de quem financiou o projeto, pois pode haver implicações quanto à titularidade dos direitos de propriedade intelectual. Os pesquisadores devem reportar as invenções ao UMOTT e à eventual instituição ou empresa patrocinadora, pois provavelmente haverá a cotitularidade sobre os resultados. Da mesma forma, se houve financiamento do governo federal, há a obrigação de contatá-lo, sob pena de suspensão do suporte financeiro. Isso porque o governo precisa saber, dentre outras informações, se a universidade exercerá seu direito de prioridade sobre a patente. No caso de a universidade não exercer o direito de prioridade, o governo pode reivindicar esse direito subsidiariamente.

Assim, se o governo financiou pesquisas sobre câncer de pulmão e nós depositamos uma patente, ele tem que saber. Ele também precisa saber se decidimos não depositar uma patente, porque se decidimos não depositar uma patente, o governo pode escolher se deseja patentear-la ou não. Se não cumprimos nossa obrigação de reportar, o governo pode suspender o financiamento, o que é um desastre para a pesquisa da universidade. Temos o direito de prioridade [em relação à patente]. Essa é uma grande responsabilidade dos escritórios de transferência de tecnologia (Especialistas 2019, tradução nossa).

Por fim, também no campo das normas da universidade, um outro ponto importante é tratar dos possíveis conflitos de interesses que podem ocorrer quando o docente possui uma *startup* ligada à academia, por exemplo, pois é preciso separar as duas atividades. Nos casos em que os docentes / pesquisadores detêm uma participação financeira na empresa (incluindo, mas não se limitando a, patrimônio, emprego ou acordo de consultoria), ou se um aluno de graduação estiver envolvido, pode haver um conflito de interesses. Esse risco precisa ser divulgado e gerenciado por meio de um dos comitês de conflito de interesses da universidade e aprovado pelos seus regentes antes que a tecnologia seja licenciada (Research-compliance.umich.edu c2020). De acordo com um dos especialistas entrevistados:

Temos um comitê de conflito de interesses para ajudar a administrar isso, porque quando o docente dá aula na universidade e tem uma empresa, há linhas muito claras sobre o que é permitido e o que não é permitido. Então, o que é permitido é o docente trabalhar para a empresa. O que não é permitido é usar o laboratório, os prédios e os computadores para fazer trabalhos para a empresa. Isso é propriedade da universidade (Especialistas 2019, tradução nossa).

##### 4.1.2 Capacidade de processamento das invenções pelo UMOTT

A infraestrutura, os recursos humanos e o orçamento do UMOTT, conforme as declarações dos especialistas citados, permitem que o escritório atenda satisfatoriamente a todas as demandas e proporcione o melhor encaminhamento para as tecnologias da universidade ou para os projetos em parceria com empresas. Esse entendimento é corroborado por Closs e Ferreira (2012), que afirmam que deve haver adequação da infraestrutura aos objetivos da academia nos laboratórios e nos ETTs.





As instalações do UMOTT compreendem um amplo e agradável espaço em um prédio universitário, com várias salas para *startups*, salas de reuniões e uma equipe de aproximadamente 50 pessoas. Além disso, o escritório é uma unidade autossustentável e eficiente em termos de pesquisa, de resultados e de apoio a *startups*, de acordo com diversos *rankings* universitários (Techtransfer.umich.edu c2020b).

O UMOTT proporciona, ainda, uma série de serviços como: pesquisa de mercado, estimativa de custos, estimativa de receita, desenvolvimento de modelos de negócios, preparação de plano de negócios, contatos frequentes com setores industriais em conferências, dentre outras atividades. Estão incluídas no UMOTT as seguintes áreas:

- a) Área de Licenciamento, responsável principalmente pela definição das condições a serem estabelecidas nos contratos de licença (Techtransfer.umich.edu c2020a).
- b) Centro de Engajamento Empresarial (Business Engagement Center), para suporte à pesquisa da universidade e para apoiar o relacionamento entre os docentes e as indústrias (Bec.umich.edu c2020).
- c) Centro de Empreendimentos (Venture Center), responsável pela gestão da Aceleradora de Empresas (Venture Accelerator) para ajudar a acelerar empreendimentos, avaliando as tecnologias em estágio inicial, distribuindo recursos internos e gerando novos negócios (Techtransfer.umich.edu c2020a).

Dessa forma, o UMOTT possui uma estrutura de apoio que proporciona o direcionamento e a triagem adequada dos projetos de pesquisa da universidade.

#### 4.1.3 Fontes de fomento para os diversos estágios do desenvolvimento do projeto

É possível perceber, pelo estudo de campo, que a Universidade de Michigan está ligada a diversas unidades e organizações que proporcionam fundos, prêmios e bolsas para pesquisa e para projetos em andamento (*gap funding*), bem como acesso a fundos do governo federal. Tornatzky (2002) sugere que o acesso a mecanismos de financiamento em estágio inicial é extremamente importante para *startups*, incluindo capital semente e financiamento de pesquisa aplicada na forma de doações, em consonância com os instrumentos de fomento utilizados pela instituição. Já Jamil et al. (2015) alertam que as restrições financeiras continuam sendo o grande filtro para restringir o processo de transferência de tecnologias para o mercado.

O UMOTT trabalha para sanar os riscos técnicos e de mercado do projeto, inclusive auxiliando na busca por investimento, para aumentar as chances de sucesso do negócio. O Centro de Empreendimentos (Venture Center) fornece acesso a uma variedade de instrumentos de financiamento para *startups* e projetos em parceria e ainda auxilia na elaboração de planos de negócios para concorrer a fundos institucionais. São exemplos de programas e investidores (Techtransfer.umich.edu c2020d):

- a) as empresas de capital de risco (*venture capital*) que investem em negócios com mercado forte e com potencial de retorno no período de 3 a 10 anos;
- b) os investidores-anjo, que investem em ações, ou juntamente com um grupo de investidores, em empresas em estágio inicial;
- c) os fundos de capital semente, que preparam uma *startup* para solicitar capital privado como o capital de risco;
- d) os *gap funds*, que são doações administradas pelo UMOTT, para levantamento de clientes, contratação de consultores para modelar e testar um novo negócio, ou resolver problemas de conformidade e segurança dos produtos;
- e) os fundos ou programas de pesquisa translacional, que são concedidos ao corpo docente por invenções promissoras divulgadas ao UMOTT, com base no potencial de mercado.

De acordo com um dos especialistas entrevistados:

Para fazer com que elas [*startups*] tenham sucesso, para que a universidade tenha sucesso [...] como obter dinheiro para ajudar essas *startups*? Pode não ser apenas para uma *startup*. Uma tecnologia pode ter sido licenciada, mas sem o investimento extra para torná-la viável, você não consegue transferi-la para uma *startup*. Então, como criar algo que garanta isso no final do dia? Esse é cada vez mais o grande passo a ser dado. Fala-se em falta de investimento para levar o projeto ao próximo estágio [*gap funding*] (Especialistas 2019, tradução nossa).



#### 4.1.4 Equipe qualificada na operação do UMOTT

Um elemento importante em uma estrutura de ETT é o capital humano, ou seja, os profissionais que nele operam, devendo atuar de forma multidisciplinar, combinando a compreensão do mundo da ciência com o conhecimento do negócio. Siegel et al. (2004) apuraram, em pesquisa com empresários, a demanda pelo aprimoramento de habilidades técnicas, de *marketing* e de negociação das equipes dos ETTs.

No caso do UMOTT, há um corpo de funcionários que cobre várias áreas do conhecimento e que já trabalhou para vários setores industriais. composto por profissionais com diversas especialidades como desenvolvimento de *software*, engenharia, ciências físicas, tecnologias de saúde, tecnologias digitais, dispositivos médicos e ciências da vida. Os especialistas em licenciamento têm anos de experiência em comercialização, com a assistência de equipes de estudantes da área técnica da invenção e mentores residentes (empreendedores e especialistas em mercado). O resultado é uma avaliação das oportunidades e dos desafios referentes à tecnologia em análise, que contribuirá na tomada de decisão sobre a comercialização (Techtransfer.umich.edu c2020f).

#### 4.1.5 Envolvimento do pesquisador/docente da universidade

As declarações dos especialistas citados demonstram que o engajamento do pesquisador é essencial para que as tecnologias cheguem ao mercado, seja na forma de contatos pessoais ou na apresentação da pesquisa para as indústrias e investidores. Geuna e Muscio (2009) chamam a atenção para a importância do envolvimento do pesquisador nas fases iniciais do desenvolvimento da invenção (tanto no caso de licenciamento para terceiros como de *spin-offs*), e para a importância das características individuais do pesquisador (qualidade, personalidade empreendedora) no sucesso das relações universidade-indústria. Rahm (1994) já apontava em seus estudos que os pesquisadores que participam de atividades de transferência de tecnologia são muito mais propensos a solicitar ou obter uma patente e a tomar a iniciativa de abordar uma empresa a respeito de sua pesquisa, do que os que não participam dessas atividades.

A fase de implantação do projeto abrange o engajamento do corpo docente no processo, pois seus contatos no mercado e seu conhecimento técnico são essenciais para o sucesso do negócio. Embora haja possibilidade de licenciamento sem a ajuda do inventor, a maioria das licenças resulta de contatos realizados previamente pelo pesquisador, como afirma um entrevistado:

O escritório não pode licenciar sem o docente [inventor], porque ele tem todo o conhecimento que o pessoal do escritório não tem. Como podemos encontrar pessoas que vão se interessar? Obtendo ajuda do docente. É muito importante, porque eu preciso que eles atendam ao telefone ou recebam visitas [para falar sobre a tecnologia] (Especialistas 2019, tradução nossa).

#### 4.1.6 Sistema de incentivos para os pesquisadores da universidade

O estudo do UMOTT mostrou que há ainda falta de incentivos para que os pesquisadores participem de atividades em parceria com as indústrias. Na maioria das universidades, o sistema de premiação é estruturado apenas para incentivar publicações de periódicos e pesquisa básica, contando tanto para estabilidade, quanto para promoção e salário. Esse entendimento vai ao encontro dos resultados da pesquisa realizada por Siegel et al. (2003), cuja maioria dos entrevistados apontou o fato de que as decisões sobre estabilidade e promoção continuaram a ser feitas quase que estritamente com base em publicações e bolsas, mesmo após as atividades de transferência de tecnologia serem incorporadas como missão institucional.

Na Universidade de Michigan, implantar sistema de incentivos e de remuneração nos contratos de TT universidade-indústria para os pesquisadores acadêmicos, na forma de *royalties*, por exemplo, tem respaldo na sua política de transferência de tecnologia. A política estipula que as receitas resultantes de *royalties* e da venda de participações societárias serão compartilhadas entre os inventores, os seus departamentos e faculdades de origem e a administração central da universidade. (Techtransfer.umich.edu c2020c).

Da mesma forma, um dos entrevistados explicou:

Quando o dinheiro da licença retorna para a universidade, temos [a universidade] a Política [de Transferência de Tecnologia]: parte vai para o inventor, parte vai para o departamento, parte vai para a faculdade e parte vai para a administração central da universidade. Os departamentos apoiam o docente e pode haver vários inventores (Especialistas 2019, tradução nossa).





Porém, mesmo concedendo *royalties* aos inventores, essa política não tem sido suficiente para incentivar o corpo docente na atividade de TT, porque, para realizar pesquisa na universidade, o docente precisa levantar fundos e não recebe benefícios na forma de prêmios ou mesmo de estabilidade na carreira. Embora a falta de incentivos não seja determinante para o envolvimento dos docentes nessas atividades, que depende da disposição, dos objetivos de vida, do estágio da carreira do docente e da expectativa do sucesso do projeto, o fato é que o percurso não é fácil se ele almeja realizar pesquisa em parceria com o setor industrial, conforme explica um dos especialistas:

Uma das coisas que percebi é que, pelo menos na Universidade de Michigan, um docente tem uma posição única, mas que também é uma posição muito difícil. As pessoas acham que o docente consegue estabilidade e não faz mais esforço. Não é assim que funciona. É assim: quando o docente se torna titular, ele dá aula e tem a pós-graduação [projetos de pesquisa para alunos]. Por exemplo, muitos dos alunos de graduação em engenharia são pagos para fazer pesquisas, eles aprendem ao longo do caminho. Então, o docente está pagando salários, benefícios. Em troca, os estudantes recebem educação. Mas o docente tem que arrecadar dinheiro para pagar ao aluno (Especialistas 2019, tradução nossa).

#### 4.1.7 Identificação das necessidades do mercado pela universidade

Além de manter uma boa relação com as instituições que apoiam empreendimentos interna e externamente ressalta-se a necessidade de a universidade mapear as principais empresas que atuam nos setores industriais ligados às áreas de pesquisa da instituição. Swamidass e Vulasa (2009) chamam a atenção para a importância da existência de laços prévios com a indústria, especialmente quando não há mercados estabelecidos para as novas tecnologias, que acabarão exigindo um considerável esforço de *marketing* para comercializá-las com sucesso. De acordo com Collins e Wakoh (2000), as empresas tendem a ver as universidades como instituições isoladas da sociedade, onde os pesquisadores, movidos pelo imperativo de publicar, pouco se importam com pesquisas que atendam às necessidades da indústria.

O UMOTT realiza estudos de mercado, busca de empresas possivelmente interessadas em determinadas tecnologias e modelos de negócios, além de eventos e outras formas de troca de informações entre a academia e o setor industrial.

Para o escritório, uma fase importante do desenvolvimento do produto é obter a opinião do cliente para garantir que uma tecnologia atenda a uma necessidade real do mercado. No UMOTT, essa etapa passa por especialistas em licenciamento, pelo Business Model Canvas (ferramenta que ajuda a desenvolver o modelo de negócios) e pela análise dos mentores residentes, que ajudam a entender as necessidades dos clientes. Em seguida, o UMOTT auxilia no aprimoramento da tecnologia, com o apoio de vários parceiros como o Centro para o Empreendedorismo (Center for Entrepreneurship), por exemplo, que oferece diversos treinamentos sobre temas ligados à TT (Techtransfer.umich.edu c2020f).

Além disso, os profissionais do UMOTT trabalham na identificação de perspectivas de licenciamento para o projeto, a partir de seus contatos e de sua própria rede, para identificar possíveis clientes para a tecnologia. A seleção dos parceiros é realizada de acordo com as necessidades do pesquisador e do impacto que ele deseja gerar com a tecnologia (Techtransfer.umich.edu c2020f).

#### 4.1.8 Divulgação das pesquisas e das tecnologias da universidade

Segundo Hofer (2006), a falta de divulgação das tecnologias realizadas na universidade é frequentemente citada como barreira à TT, indicando ainda que as universidades são passivas quanto à informação e à apresentação dos resultados de suas pesquisas e possibilidades de colaboração.

A Universidade de Michigan possui uma ferramenta de busca das suas tecnologias disponíveis para transferência. Cada tecnologia publicada possui as informações de contato de um representante de licenciamento de tecnologia, que pode ajudar na explicação das soluções (Techtransfer.umich.edu c2020e). Além disso, o UMOTT possui uma área própria de comunicação e *marketing* e produz panfletos e outros materiais de divulgação.

#### 4.1.9 Ambiente propício à inovação e rede de colaboração do UMOTT

O UMOTT faz parte de um ambiente que possui organizações externas e unidades internas voltadas para todas as fases do processo de geração de inovação, desde a pesquisa no UMOR, onde é possível obter auxílio na elaboração de projetos para aquisição de



financiamento, passando pela fase dos treinamentos e orientações para empreender, até a intermediação e a colocação do produto no mercado. Esse esforço resulta em docentes e estudantes mais preparados, e projetos mais bem estruturados, para a geração de invenções que cheguem mais rapidamente ao mercado (Techtransfer.umich.edu c2020f).

Como afirma Tornatzky (2002), a rede de atores é importante para aproximar a universidade de várias áreas de negócios e instituições, seja como articuladora ou parceira. Assim, o relacionamento contínuo gera um ambiente de apoio recíproco, que permite o mapeamento das competências e das necessidades de cada ator do sistema de inovação, facilitando o estabelecimento de parcerias. Por exemplo, o Corredor de Pesquisa da Universidade (University Research Corridor) é um dos principais *clusters* de pesquisa acadêmica do país e o principal mecanismo de inovação em Michigan, formado por uma aliança entre a Michigan State University, a University of Michigan e a Wayne State University (Urcmich.org c2021). Também ligado ao UMOTT está o Instituto de Crescimento Econômico (Economic Growth Institute), que tem como objetivo promover a inovação e criar impacto econômico positivo para comunidades e economias locais, estaduais e nacionais, trabalhando com pequenas e médias empresas (Economicgrowth.umich.edu c2020).

No trabalho de Al-Tabbaa e Ankrah (2016), os resultados identificam, ainda, dentre os fatores que influem na TT, as características da rede, que abrangem tanto a vontade das partes de se envolverem na TT, como a eficácia da aquisição, da assimilação, da transformação e da exploração do conhecimento pelos atores socioeconômicos.

#### 4.1.10 Modelos contratuais pré-definidos

Toscano et al. (2017) destacam que as empresas que já haviam realizado pesquisas conjuntas mencionaram questões relacionadas à complexidade dos contratos com universidades e ao excesso de burocracia.

O fato de o UMOTT possuir modelos de estratégias para a comercialização das tecnologias, por meio de arranjos contratuais adaptáveis aos casos concretos, proporciona maior confiança e agilidade às parcerias estabelecidas. Assim, as características da parceria já determinam as características dos contratos de comercialização como, por exemplo: a titularidade da propriedade intelectual, o pagamento de *royalties*, a exclusividade / não exclusividade da invenção, a possibilidade de sublicenciamento ou não, a obrigação de reportar, dentre outras.

Algumas estratégias adotadas pela Universidade de Michigan quanto ao retorno financeiro do projeto envolvem: taxas de licença, *royalties*, pagamentos por etapas cumpridas e, em alguns casos, participação no patrimônio da empresa (*equity*). Os *royalties* são, geralmente, uma porcentagem da venda do produto no mercado (lucro líquido ou preço fixo por unidade vendida). As taxas de licença são pagamentos de um montante fixo, que podem ser valores (estimados) pagos integralmente de forma antecipada, em etapas ou em um ponto definido no tempo. A participação acionária (*equity*) na empresa é negociada com base no valor da tecnologia da universidade (Techtransfer.umich.edu c2020f). As modalidades de comercialização de tecnologias utilizadas no UMOTT estão em consonância com as formas descritas por Markman et al. (2005), quais sejam, a) licenciamento em troca de pesquisa patrocinada, b) licenciamento por participação na empresa (*equity*) e c) licenciamento por dinheiro (*royalties*), de acordo com o depoimento de um dos entrevistados:

Existem três ou quatro cenários diferentes, no que diz respeito à licença em si. Um cenário se refere aos *royalties*. Outro cenário se refere aos *royalties* que você pode converter em ações. Outro ainda é a soma de *royalties* com a receita líquida, e outro é somente a receita líquida. Então, por exemplo, uma grande tecnologia de chip de computador, em que eles [inventores] precisam de cem milhões de dólares, não vamos fazer com que eles paguem antecipadamente. Então, fazemos apenas participação societária [equity]. Às vezes, começaremos com *royalties* e, em algum momento, se a empresa crescer e precisar de investimento externo - os investidores odeiam pagar *royalties* - nós os convertemos em um montante fixo e há uma chance de que a empresa seja comprada. [...] A outra grande coisa, é claro, é a exclusividade: licença exclusiva *versus* licença não exclusiva. A maioria das *startups* precisa de uma licença exclusiva. [...] Eu também diria que há o pagamento por etapas [do projeto cumpridas]. (Especialistas 2019, tradução nossa).



O UMOTT também utiliza outros tipos de contrato, conforme a necessidade da negociação:

- a) Acordo de Não-Divulgação (Non-Disclosure Agreement), que é frequentemente utilizado para proteger a confidencialidade de uma invenção enquanto ela está sendo avaliada por potenciais licenciados, ou quando há compartilhamento de informações com eventuais parceiros;
- b) Contrato de Opção, que descreve as condições sob as quais a universidade preserva a oportunidade de determinados licenciados obterem uma licença de propriedade intelectual. As cláusulas de opção geralmente são incluídas em um contrato de pesquisa patrocinada por empresas ou são firmadas com terceiros, que desejam avaliar a tecnologia antes de firmar um contrato de licença;
- c) Acordo de Transferência de Material (Material Transfer Agreement), que descreve os termos sob os quais pesquisadores da universidade e pesquisadores externos podem compartilhar materiais e ferramentas, normalmente para fins de pesquisa ou avaliação;
- d) Contrato Interinstitucional, que descreve os termos sob os quais duas ou mais instituições (por exemplo, duas universidades) definem qual delas realizará a proteção e a comercialização da tecnologia e como ocorrerá o compartilhamento das receitas recebidas do licenciamento de propriedade intelectual conjunta;
- e) Contrato de Pesquisa, que descreve os termos sob os quais os patrocinadores fornecem apoio à pesquisa da universidade (Techtransfer.umich.edu c2020f).

#### 4.1.11 Gestão da propriedade intelectual

Como mostram Cherney et al. (2012) e Nielsen e Cappelen (2014), os desafios em torno da confidencialidade e dos direitos de propriedade intelectual são problemas recorrentes quando se trata da colaboração universidade-indústria.

Dessa forma, a questão da proteção à propriedade intelectual no UMOTT passa pela seleção dos projetos com maior potencial de transferência, de acordo com o tipo de tecnologia e o setor de mercado que pretende atingir. Isso porque o acompanhamento dos processos de proteção tem um custo alto no orçamento do UMOTT. A abordagem do escritório é objetiva e pragmática, ou seja, o UMOTT, em geral, protege as suas tecnologias, especialmente quando há possibilidade de patente, porém, realiza prospecção tecnológica, estudos de mercado e de viabilidade técnica e econômica, para verificar se compensa investir na proteção, inclusive em âmbito mundial. Essa análise também é feita para verificar se a universidade tem interesse na cotitularidade da invenção ou criação, ou se autoriza o pesquisador a explorá-las por conta própria.

Geralmente, as invenções da universidade estão em um estágio de desenvolvimento mais incipiente em relação à colocação do produto no mercado, o que torna mais complicada a decisão sobre a proteção da propriedade intelectual, já que exige uma decisão em termos de orçamento também. Isso porque o depósito de uma patente pode significar um investimento muito alto, especialmente se a intenção é explorar mercados em outros países. Como comentou um dos entrevistados:

Um dos desafios, tanto em termos de proteção da propriedade intelectual, como também de comercialização de tecnologia na universidade, é que a universidade tem que fazer as coisas cedo. Temos que adivinhar, temos que proteger a invenção [sem saber se terá sucesso]. Então, é isso que pode dificultar, e as despesas com patentes podem realmente aumentar. Um grande negócio para a transferência de tecnologia da universidade é administrar seu orçamento de patentes (Especialistas 2019, tradução nossa).

Embora determinar a força de uma patente na prática seja muito difícil e leve muito tempo, há na literatura científica algumas orientações. Como sugere Shane (2002), quando a patente é forte, a melhor opção seria licenciar a tecnologia para não-inventores, ou seja, para terceiros, que não precisem da expertise do inventor e possuem os recursos e a experiência de mercado para comercializar a nova tecnologia, gerando um retorno maior. Mas, se a patente for fácil de ser copiada ou adaptada, a melhor opção seria licenciá-la ao próprio inventor (que pode constituir uma *startup*). Nesse caso, os custos de transação determinam que o licenciamento para o próprio inventor é a melhor opção, porque os inventores já possuem o conhecimento necessário sobre a tecnologia e não é preciso revelá-la para um terceiro.



Além disso, a questão da proteção da propriedade intelectual é particularmente importante se o projeto precisa de investimento para continuidade, já que, certamente, um candidato a investidor perguntará se há segurança de que a tecnologia não será copiada por terceiros. Como afirma o entrevistado:

O investidor, alguém que tem dinheiro para investir em tecnologia, fala: espera aí, você não tem a propriedade intelectual disso. Isso pode ser um problema se alguém estiver no caminho [querendo usar a tecnologia não protegida]. A universidade não quer que isso aconteça. Em alguns casos, sem uma patente, você não fecha negócio (Especialistas 2019, tradução nossa).

#### 4.1.12 Processo estruturado de TT na universidade

Silva et al. (2015) identificaram que não há atenção relevante dos ETTs para as atividades de: construção de um sistema estruturado de condução dos processos relativos a suas atividades, utilização de ferramentas de gestão de projetos, avaliação dos resultados das interações junto ao setor industrial e geração e seleção das melhores ideias. Esse não é o caso do UMOTT, que possui um processo estruturado de TT constituído, basicamente, por quatro fases: desenvolvimento de ecossistema, avaliação, implantação do projeto e ganho de escala. Um modelo simplificado do processo de comercialização de uma tecnologia pelo UMOTT pode ocorrer da seguinte maneira<sup>1</sup> (Techtransfer.umich.edu c2020f):

- i. a pesquisa é realizada pelo corpo docente, com ou sem a intenção de criar uma invenção comercializável;
- ii. o docente realiza um processo formal e confidencial de divulgação da invenção, por meio do relatório de invenção, e o UMOTT avalia a tecnologia/criação em relação ao seu potencial de gerar patente e ao mercado a que se destina;
- iii. após o alinhamento com o UMOTT, se for o caso, de acordo com a orientação da equipe de licenciamento, bolsistas do UMOTT elaboram um relatório de avaliação (*Fellows report*), que inclui um resumo da tecnologia, além de tecnologias potencialmente concorrentes e possíveis licenciados;
- iv. sendo considerada uma invenção comercializável, o UMOTT pode buscar a proteção da propriedade intelectual (patente, registro de desenho industrial, registro de *software* etc.) e prospectar interessados em comercializá-la;
- v. ocorre a negociação e o licenciamento para uma empresa existente ou a constituição de uma *startup* específica, ou ainda a busca de financiamento para a realização de pesquisa em parceria com outras organizações.

Portanto, um processo estruturado permite que os profissionais que atuam no UMOTT possam aplicar uma metodologia de sucesso em todos os projetos, com as devidas adaptações, o que confere consistência e confiança às atividades do UMOTT e facilita o aprendizado tanto dos profissionais que trabalham no escritório, como das equipes que buscam os seus serviços.

Destaca-se que, no âmbito do processo de TT do UMOTT, entender o mercado para o qual a tecnologia se destina é essencial no processo de transferência, como afirma um dos entrevistados:

Entender o mercado é muito importante e isso é algo que fazemos muito e estamos sempre tentando fazer mais. Muitas das pessoas no escritório vieram da indústria e entendem de mercados específicos. A parte desafiadora no UMOTT é que há muitos mercados e não é possível ter especialistas em todos eles (Especialistas 2019, tradução nossa).

Por exemplo, o licenciamento pode ser muito trabalhoso se o mercado for grande, com muitos atores e recursos, e não houver possibilidade de patente do produto, pois o licenciado não poderá impedir terceiros de utilizar a mesma tecnologia. Portanto, na etapa de identificação de uma estratégia de propriedade intelectual, a equipe jurídica do UMOTT, em conjunto com os consultores de patentes de escritórios externos, analisa se a proteção das tecnologias ou criações é possível, e se a universidade investirá nos processos de proteção (que demandam recursos financeiros para serviços e taxas oficiais) (Techtransfer.umich.edu c2020f).

Na etapa de análise do mercado, avalia-se também se é o caso de licenciamento da invenção para uma empresa existente ou para uma *startup*. Algumas análises podem levar a decisões claras sobre o potencial de mercado e a um conjunto de possíveis licenciados,

<sup>1</sup> Essas etapas estão em consonância com o trabalho de Thursby e Kemp (2002).



enquanto outras exigem o desenvolvimento de um protótipo (Techtransfer.umich.edu c2020f). Um dos entrevistados resume essa fase da seguinte maneira:

O que normalmente acontece é: ele [docente] divulga [a invenção] para o nosso escritório. Eu vou até ele e digo: o que você quer fazer com isso? Você quer abrir uma empresa? Se ele quiser abrir uma empresa, meu trabalho é muito mais fácil [do ponto de vista do *marketing*]. Se ele disser: não, acho que vamos licenciar isso, temos uma conversa sobre quais tipos de empresas devemos buscar, ou seja, quem se importaria com essa tecnologia. [...] E nós trabalhamos juntos em um plano, porque o que eu faço é buscar essas empresas e encontrar a pessoa certa, colocando-a no telefone e, então, na maioria das vezes, eu faço uma avaliação para ter certeza de que tudo o que estou falando está alinhado com o docente. Não quero fazer o docente perder tempo (Especialistas 2019, tradução nossa).

E ainda, se o pesquisador deseja licenciar a tecnologia para uma empresa já existente, será necessário um trabalho do UMOTT de identificar empresas potencialmente interessadas na tecnologia naquele determinado momento.

É tudo uma questão de encontrar o licenciado. Eu tenho que me sentir confortável ao ligar para pessoas que não conheço, ser capaz de articular rapidamente o que tenho em mãos [as tecnologias] e ver se elas [as pessoas] estão interessadas, sem ser muito insistente. Eu estou tentando descobrir com o que a empresa se preocupa. Portanto, há um aspecto em termos de tempo, pois não é apenas encontrar a empresa certa, mas encontrar as pessoas certas dentro da empresa, no momento certo em que elas se importam com a tecnologia (Especialistas 2019, tradução nossa).

Esse trabalho de identificação da empresa, na maioria das vezes, pode ser complicado porque, mesmo identificando a empresa que estaria interessada, pode haver a necessidade de alterações na tecnologia. É muito comum que o licenciamento não ocorra de imediato, que sejam necessários testes ou até que se origine um contrato de pesquisa patrocinada e, mais tarde, o licenciamento, especialmente em mercados específicos. Segundo um dos especialistas entrevistados:

A maneira ideal de como isso deve funcionar é [que] o escritório encontre um licenciado que invista no projeto. Mercados específicos funcionam dessa maneira. Uma grande empresa farmacêutica, para novos medicamentos e fármacos, muitas vezes, patrocina [o projeto]. Porém, em outras vezes, essa empresa espera, a *startup* fica tentando arrumar patrocínio, a fase de ensaios clínicos avança e, quando começa a dar certo [a tecnologia], a farmacêutica compra a *startup* (Especialistas 2019, tradução nossa).

Por isso, há situações em que é mais fácil constituir uma *startup* com o inventor-pesquisador ou o investidor. Conforme o que disse um dos entrevistados:

Encontrar um novo licenciado [...] é muito difícil e, quanto maior a empresa, mais difícil para eles se interessarem. O mais fácil de fazer é licenciar para o patrocinador da pesquisa ou ao seu inventor. Isso torna tudo mais fácil. Não preciso me preocupar em encontrar um licenciado porque a pessoa que inventou é o licenciado (Especialistas 2019, tradução nossa).

#### 4.1.13 Gestão dos resultados e da performance do ETT

Por fim, é importante monitorar a performance do escritório para ver se os resultados são satisfatórios ou se é necessário realizar alguma mudança. No caso do UMOTT, esse monitoramento é realizado anualmente e publicado no site da universidade, com dados sobre o número de divulgações de invenções, o número de *startups* lançadas, o número de patentes concedidas, dentre outros. No trabalho de Vilha et al. (2019), os resultados indicaram desafios relacionados a, dentre outros fatores, estruturação de indicadores de desempenho que reflitam a intensidade dos esforços, resultados e realização das ações em gestão de tecnologia e inovação nas universidades pesquisadas.



## 5. Conclusão

O estudo de campo no UMOTT proporcionou *benchmarking* no que se refere a um modelo exitoso de transferência de tecnologia. Porém, esse modelo não pode ser simplesmente estendido para outros contextos, que possuem características e culturas diferentes, sob pena de se desconsiderar as necessidades e demandas específicas do caso concreto.

A observação participante possibilitou a compreensão de elementos implícitos da cultura da universidade como, por exemplo, a comemoração da equipe do UMOTT pela criação de mais uma *startup* baseada em uma tecnologia gerada na universidade. Também foi possível perceber os esforços dos especialistas do escritório para gerar novos negócios sem desperdiçar tempo e recursos.

Foi possível notar ainda algumas particularidades da universidade como, por exemplo, a falta de menção a políticas governamentais e à burocracia da universidade, comumente citadas na literatura científica sobre o tema. Aparentemente, essas questões foram assimiladas e facilitadas pela comunidade acadêmica, por meio da estruturação de processos internos e mecanismos que minimizam as questões burocráticas.

Sobretudo, é preciso ressaltar que o sistema de inovação dos EUA possui diretrizes claras quanto ao papel da universidade voltado para o estímulo ao setor industrial, que é culturalmente e historicamente aceito pela sociedade e se constitui em um dos fundamentos do exercício da soberania tecnológica do país.

Nesse sentido, fatores como a valorização do direito fundamental à liberdade de expressão, que favorece o surgimento de novas ideias, o incentivo à cultura empreendedora, a existência de um sistema educacional consolidado, amplo e heterogêneo, bem como uma política de atração de cérebros, podem ser citados como facilitadores referentes à transferência de tecnologias da universidade estadunidense para a sociedade.

## Referências

- Al-Tabbaa O, Ankrah S 2016. Social capital to facilitate 'engineered' university–industry collaboration' for technology transfer: a dynamic perspective. *Technological Forecasting and Social Change* 104: 1-15.
- Audretsch DB, Lehmann EE, Wright M 2014. Technology transfer in a global economy. *The Journal of Technology Transfer* 39(3): 301-312 [cited 2021 Feb 7]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10961-012-9283-6>
- Bec.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2020 [cited 2020 Feb 2]. Available from: <https://bec.umich.edu>
- Berbegal-Mirabent J, García JL, Ribeiro-Soriano DE 2015. University–industry partnerships for the provision of R&D services. *Journal of Business Research* 68 (7): 1407-1413 [cited 2021 Feb 7]. Available from: <https://ideas.repec.org/a/eec/jbrese/v68y2015i7p1407-1413.html>
- Cherney A, Head B, Boreham P, Povey J, Ferguson M 2012. Perspectives of academic social scientists on knowledge transfer and research collaborations: a cross-sectional survey of Australian academics. *Evidence & Policy* 8(4): 433-453 [cited 2021 Feb 22]. Available from: <https://www.ingentaconnect.com/content/tpp/ep/2012/00000008/00000004/art00003>
- Closs L, Ferreira G, Brasil V, Sampaio C, Perin M. 2013. What motivates Brazilian academic researchers to transfer technology? *Journal of Technology Management & Innovation* 8(4): 79-90 [cited 2021 Feb 13]. Available from: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242013000500008&script=sci\\_arttext&tlng=n](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242013000500008&script=sci_arttext&tlng=n)
- Closs L, Ferreira G, Soria A, Sampaio C, Perin M. 2012. Organizational factors that affect the university–industry technology transfer processes of a private university. *Journal of Technology Management & Innovation* 7(1): 104-117 [cited 2021 Feb 15]. Available from: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242012000100007&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242012000100007&script=sci_arttext&tlng=en)
- Closs LQ, Ferreira GC 2012. A transferência de tecnologia universidade–empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. *Gestão & Produção* 19(2): 419-432 [cited 2021 Feb 1]. Available from: <https://www.scielo.br/pdf/gp/v19n2/v19n2a14.pdf>
- Collins S, Wakoh H 2000. Universities and technology transfer in Japan: recent reforms in historical perspective. *The Journal of Technology Transfer* 25(2):213-222.
- De Wit-De Vries E et al. 2019. Knowledge transfer in university–industry research partnerships: a review. *The Journal of Technology Transfer* 44: 1236–1255 [cited 2021 Feb 15]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-018-9660-x>





- Debackere K 2012. The TTO: a university engine transforming science into innovation. *LERU Advice Paper* 10: 1-14 [cited 2021 Feb 15]. Available from: <https://lirias.kuleuven.be/retrieve/199752>
- Economicgrowth.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2020 [cited 2020 Feb 2]. Available from: <https://economicgrowth.umich.edu>
- Especialistas, S. Interview by Heloisa Cortiani de Oliveira. *Ann Arbor* May/Jul, 2019.
- Etzkowitz H, Leydesdorff, L. 2000. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy* 29(2): 109-123 [cited 2021 Feb 16]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733399000554>
- Faria JH, Walger C 2020. O lugar da universidade pública: referência social ou fator de desenvolvimento das forças produtivas? *NUPEM* 12(27): 12-33 [cited 2021 Sep 13]. Available from: <http://revistanupem.unespar.edu.br/index.php/nupem/issue/view/28>
- Friedman J, Silberman J 2003. University technology transfer: do incentives, management, and location matter? *The Journal of Technology Transfer* 28(1):17-30 [cited 2021 Apr 4]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1021674618658>
- Gassmann O, Enkel E 2004. Towards a theory of open innovation: three core process archetypes. *R&D Management Conference Proceedings* [about 18 p.] [cited 2021 Feb 16]. Available from: <https://www.alexandria.unisg.ch/274>
- Geuna A, Muscio A 2009. The governance of university knowledge transfer: a critical review of the literature. *Minerva* 47(1): 93-114 [cited 2021 Feb 16]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11024-009-9118-2>
- Gielfi GG, Furtado A, Tijssen RJ 2016. R&D funding policy and university–industry research collaboration in Brazil: the case of Petrobras. *Blucher Engineering Proceedings* 3(4): 1277-1294 [cited 2021 Feb 16]. Available from: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/rd-funding-policy-and-university-industry-research-collaboration-in-brazil-the-case-of-petrobras-25344>
- Guion LA, Diehl, DC, McDonald D 2011. Triangulation: establishing the validity of qualitative studies: FCS6014/FY394 *Edis* 2011(8): 1-3 [cited 2021 Feb 16]. Available from: [https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:X5VYM0sJ1dwj:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as\\_sdt=0,5](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:X5VYM0sJ1dwj:scholar.google.com/&hl=pt-BR&as_sdt=0,5)
- Hofer F 2009. The improvement of technology transfer: an analysis of practices between Graz University of Technology and Styrian companies. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, 209 pp.
- Jamil F, Ismail K, Mahmood N 2015. A review of commercialization tools: university incubators and technology parks. *International Journal of Economics and Financial Issues* 5 (1S): 223-228.
- Macho-Stadler I, Pérez-Castrillo D, Veugelers R 2007. Licensing of university inventions: the role of a technology transfer office. *International Journal of Industrial Organization* 25(3): 483-510 [cited 2021 Feb 22]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016771870600083X>
- Markman GD, Gianiodis PT, Phan PH, Balkin DB 2005. Innovation speed: transferring university technology to market. *Research Policy* 34(7): 1058-1075 [cited 2021 Feb 16]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733305001022>
- Mowery DC 2005. The Bayh-Dole Act and high-technology entrepreneurship in US universities: chicken, egg, or something else? *Innovation and Economic Growth* 16: 39–68 [cited 2021 Feb 22]. Available from: [https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1016/S1048-4736\(05\)16002-0/full/html](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1016/S1048-4736(05)16002-0/full/html)
- Mowery DC, Sampat BN 2004. The Bayh-Dole Act of 1980 and university–industry technology transfer: a model for other OECD governments? *The Journal of Technology Transfer* 30(1): 115-127 [cited 2020 Sep 16]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10961-004-4361-z>
- Muscio A 2010. What drives the university use of technology transfer offices?: evidence from Italy. *The Journal of Technology Transfer* 35(2): 181-202 [cited 2021 Feb 22]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10961-009-9121-7>
- Muscio A, Vallanti G 2014. Perceived obstacles to university–industry collaboration: results from a qualitative survey of Italian academic departments. *Industry and Innovation* 21(5): 410-429 [cited 2021 Feb 22]. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13662716.2014.969935>
- Nielsen C, Cappelen K 2014. Exploring the mechanisms of knowledge transfer in university–industry collaborations: a study of companies, students and researchers. *Higher Education Quarterly* 68(4): 375-393.
- OECD 2019. University–industry collaboration: new evidence and policy options. Paris: OECD Publishing, 120 pp. [cited 2021 Feb 23]. Available from: <https://www.oecd.org/fr/innovation/university-industry-collaboration-e9c1e648-en.htm>
- Rahm D 1994. Academic perceptions of university–firm technology transfer. *Policy Studies Journal* 22(2): 267-278.



- Research-compliance.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2020 [cited 2020 Apr 4]. Available from: <https://research-compliance.umich.edu/coi-policies>
- Sampat BN 2006. Patenting and US academic research in the 20th century: the world before and after Bayh-Dole. *Research Policy* 35(6): 772-789 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733306000692>
- Samsom KJ, Gurdon MA 1993. University scientists as entrepreneurs: a special case of technology transfer and high-tech venturing. *Technovation* 13(2): 63-71 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/016649729390054Y>
- Schoen A, de la Potterie BV P, Henkel J 2014. Governance typology of universities' technology transfer processes. *The Journal of Technology Transfer* 39(3): 435-453 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10961-012-9289-0>
- Shane S 2002. Selling university technology: patterns from MIT. *Management science* 48(1): 122-137 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.48.1.122.14281>
- Siegel DS, Waldman DA, Atwater LE, Link AN 2004. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of engineering and technology management* 21(1-2): 115-142 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0923474803000626>
- Siegel DS, Waldman D, Link A 2003. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research policy* 32(1): 27-48 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733301001962>
- Silva LCS, Kovaleski JL, Gaia S, Segundo GSA, Ten Caten CS 2015. Processo de transferência de tecnologia em universidades públicas brasileiras por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica. *Interciencia* 40(10): 664-669 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33941643003.pdf>
- Swamidass PM, Vulasa V. 2009. Why university inventions rarely produce income?: bottlenecks in university technology transfer. *The Journal of technology transfer* 34(4): 343-363 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10961-008-9097-8>
- Techtransfer.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2020a [cited 2020 Apr 4]. Available from: <https://techtransfer.umich.edu>
- Techtransfer.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2020b [cited 2020 Feb 23]. Available from: <https://techtransfer.umich.edu/team>
- Techtransfer.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2020c [cited 2020 Feb 23]. Available from: <https://techtransfer.umich.edu/for-inventors/policies/technology-transfer-policy>
- Techtransfer.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2020d [cited 2020 Feb 23]. Available from: <https://techtransfer.umich.edu/for-startups/funding>
- Techtransfer.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2020e [cited 2020 Apr 4]. Available from: <https://techtransfer.umich.edu/for-industry/available-technologies>
- Techtransfer.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2020f [cited 2020 Feb 23]. Available from: <https://techtransfer.umich.edu/for-industry/licensing>
- Techtransfer.umich.edu [homepage on the Internet]. Ann Arbor: University of Michigan; c2021 [cited 2021 Jan 10]. Available from: <https://techtransfer.umich.edu/about/annual-reports>
- Thursby JG, Kemp S 2002. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. *Research policy* 31(1): 109-124 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/165science/article/abs/pii/S0048733300001608>
- Timeshighereducation.com [homepage on the Internet]. The World University Rankings; c2021 [cited 2021 Sep 10]. Available from: <https://www.timeshighereducation.com/student/best-universities/best-public-universities-united-states>
- Tornatzky LG 2002. Technology-based economic development in Atlanta and Georgia: the role of university partnerships. *Industry And Higher Education* 16(1): 19-26 [cited 2021 Feb 18]. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.5367/000000002101296054>
- Toscano FLP, Mainardes EW, Lasso SV 2017. Exploring challenges in university technology transfer in Brazil. *International Journal of Innovation and Technology Management* 14(04): [about 28 p.] [cited 2021 Feb 18]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/314286910\\_Exploring\\_Challenges\\_in\\_University\\_Technology\\_Transfer\\_in\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/314286910_Exploring_Challenges_in_University_Technology_Transfer_in_Brazil)



Urcmich.org [homepage on the Internet]. Ann Arbor: Michigan State University, University of Michigan, Wayne State University; c2021 [cited 2021 Mar 15]. Available from: <https://urcmich.org/about>

Vilha AM, Ferreira FD, Baltazar LF, Medeiros DMRD, Suen A 2018. Management of intellectual property, technology transfer and entrepreneurship: analysis of the experiences of universities in Brazil and Chile. *Lecture Notes in Electrical Engineering* 863-869 [cited 2021 Feb 16]. Available from: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91334-6\\_118#citeas](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91334-6_118#citeas)

Zavale NC, Macamo E 2016. How and what knowledge do universities and academics transfer to industry in African low-income countries?: evidence from the stage of university-industry linkages in Mozambique. *International Journal of Educational Development* 49: 247-261 [cited 2021 Feb 16]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0738059316300384>