



Mobilidade. Inovação. Aplicação.

*Alemanha – Brasil 2013 - 2016
A parceria estratégica AWARE*

Motivação	7	2. Apresentação dos Parceiros da Rede AWARE	
Saudações		2.1 Entrevista com os parceiros da rede AWARE	26
<i>Dra. Dorothea Rüländ</i> <i>Secretária-Geral do DAAD</i>	8	2.2 Universidades	
<i>Dr. Ludwig Spaenle</i> <i>Ministro da Educação e Cultura, Ciência e Artes do Estado da Baviera</i>	9	<i>THI - Technische Hochschule Ingolstadt</i>	32
<i>Dr. João Carlos Gomes</i> <i>Secretário de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná</i>	10	<i>UFPR - Universidade Federal do Paraná</i>	34
<i>Carlos Chiodini</i> <i>Secretário de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina</i>	11	<i>UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina</i>	36
1. Introdução		<i>Prof. Dr. Walter Schober, Presidente</i>	
<i>Um breve resumo das relações teuto-brasileiras</i>	14	<i>UFPR - Universidade Federal do Paraná</i>	34
<i>A parceria estratégica AWARE</i> <i>Anne-Sophie Lohmeier, THI</i>	18	<i>UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina</i>	36
<i>A rede AWARE como motor da cooperação entre a Alemanha e o Brasil</i>	22	<i>Prof. Dr. Luiz Carlos Cancellier de Olivo</i>	
<i>Dra. Irma de Melo, Diretora Executiva do BAYLAT</i>		2.3 Fundações	
		<i>BFS - Fundação de Pesquisa da Baviera</i>	38
		<i>Dorothea Leonhardt, Diretora Executiva</i>	
		<i>FA - Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná</i>	40
		<i>Prof. Dr. Paulo Roberto Brofman, Presidente</i>	
		<i>FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina</i>	42
		<i>Sergio Gargioni, Presidente</i>	
		2.4 Instituições de Pesquisa e de Ensino	
		<i>Institutos Lactec</i>	44
		<i>Luis Vianna, Presidente</i>	
		<i>CERTI - Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras</i>	46
		<i>Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider, Presidente</i>	
		<i>SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial</i>	48
		<i>Marcus Tutui e Silva, Coordenador dos Programas de Desenvolvimento em Gestão e Negócios do Senac/SC</i>	
		2.5 Parceiros da Indústria	
		<i>AUDI AG</i>	50
		<i>Alois Brandt, Gestão da Inovação da Produção</i>	
		<i>AIRBUS DEFENCE & SPACE</i>	52
		<i>Rainer Ackermann, Coordenador da área de Tecnologia, Pesquisa e Internacionalização</i>	

3. Histórico e Conceito de Inovação		7. Cooperações em Transferência de Tecnologia e Pesquisa	
<i>3.1 Na Alemanha</i>	56	<i>7.1 Na Alemanha</i>	116
<i>Georg Overbeck</i>		<i>Georg Overbeck</i>	
<i>3.2 No Brasil</i>	60	<i>7.2 No Brasil</i>	122
<i>Prof. Dr.-Ing Carlos Alberto Schneider, Manuell Steidle</i>		<i>Prof. Dr. Alessandro Zimmer / Dra. Anna Tempesta</i>	
 <i>Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt - Brasil</i>	64	 <i>Projetos de Pesquisa</i>	126
4. Política Nacional de Inovação		8. Gestão da Inovação	
<i>4.1 Na Alemanha</i>	68	<i>8.1 Na Alemanha</i>	136
<i>Georg Overbeck</i>		<i>Georg Overbeck</i>	
<i>4.2 No Brasil</i>	74	<i>8.2 No Brasil</i>	148
<i>Prof. Dr. Alessandro Zimmer / Dr. Rodrigo Jardim Riella</i>		<i>Prof. Dr.-Ing Carlos Alberto Schneider, M.SC. Leandro Carioni</i>	
 <i>Startup brasileira Mobilis</i>	80	 <i>Experiência prática internacional em institutos de pesquisa</i>	154
5. Sistema Nacional de Inovação		9. Invenções e Patentes	
<i>5.1 Na Alemanha</i>	84	<i>9.1 Na Alemanha</i>	158
<i>Georg Overbeck</i>		<i>Georg Overbeck</i>	
<i>5.2 No Brasil</i>	90	<i>9.2 No Brasil</i>	166
<i>Dr. Rodrigo Jardim Riella / Prof. Dr. Alessandro Zimmer</i>		<i>Prof. Dr. Ewald Mehl</i>	
 <i>Seminário da THI sobre Inovações Tecnológicas em escolas brasileiras</i>	96	 <i>Workshop AWARE em Ciência dos Materiais</i>	172
6. Inovações no Ensino		Lista de abreviaturas	174
<i>6.1 Na Alemanha</i>	100	Autores e demais colaboradores envolvidos	176
<i>Georg Overbeck</i>		Impressum	178
<i>6.2 No Brasil</i>	104		
<i>Prof. Dr. Edilson Silveira</i>			
 <i>Programa de Mestrado Alemão-Brasileiro de Dupla Diplomação</i>	108		
 <i>Gestão de Varejo Internacional: Novo programa de MBA no Brasil</i>	110		
 <i>International Automotive Summer School</i>	112		

Motivação

Prezados leitores e leitoras,

A presente publicação traz resultados de quatro anos de uma intensa cooperação focada em engenharia e mobilidade entre universidades, indústrias e governos do Brasil e da Alemanha. Esta publicação é destinada aos profissionais da academia e da indústria, bem como aos formadores de opinião de ambos os países. O objetivo é consolidar a cooperação entre Brasil e Alemanha através da nossa rede universitária de cooperação em pesquisa AWARE. Nela, conhecimentos e experiências são compartilhados, além de novos conhecimentos serem gerados em conjunto. Uma vez que aqui a prática vem em primeiro lugar, questões puramente científicas e notas de rodapé são em grande parte dispensáveis.

A sigla AWARE foi criada com base em seu significado em inglês: *Applied NetWork on Automotive Research and Education* e abrange a parceria estratégica entre a Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt (*Technische Hochschule Ingolstadt - THI*) e as Universidades Federais do Paraná (UFPR) e de Santa Catarina (UFSC), além de outros parceiros da indústria, da sociedade e do governo da Alemanha e do Brasil. Pelo fato da rede AWARE ser bastante ampla, a mesma segue uma abordagem estrutural que engloba a troca de quadros institucionais, de regulamentações e de práticas entre as instituições em geral. Neste contexto, onze instituições parceiras apresentam através de suas contribuições teóricas, tanto da perspectiva alemã como da brasileira, os quesitos de tecnologias e estruturas de inovação, panoramas de financiamento e da cooperação entre indústria e ensino superior em seus respectivos países. A rede também se ocupa com questões de ensino e de organização, tendo, no entanto, também o objetivo de identificar oportunidades para futuras colaborações e financiamentos para pesquisa.

A rede AWARE envolve também a incorporação de estreita cooperação entre indústrias, fundações e órgãos governamentais e algumas de suas atividades serão apresentadas aqui como exemplo. Em última análise, além da confiança mútua e do equilíbrio, são os resultados concretos que constroem uma cooperação. E como frutos que testemunham o sucesso da rede de cooperação em questão, selecionamos doze exemplos práticos para apresentar nesta publicação.

Curitiba, Florianópolis e Ingolstadt, novembro de 2016.



Georg Overbeck, Representante Regional da América Latina
e Diretor Administrativo do Centro para Pesquisa Aplicada (THI)

Anne-Sophie Lohmeier, Gestora Geral do Projeto (THI)

Prof. Dr. Acires Dias, Professor Titular em Engenharia Mecânica (UFSC)

Prof. Dr. Horacio Tertuliano dos Santos Filho, Diretor do Setor de Tecnologia (UFPR)

Saudações da Secretária-Geral do Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico (DAAD), Dra. Dorothea Rüländ



A internacionalização ganhou importância crescente com a globalização. Para as universidades, a mesma é um elemento central ao posicionamento mundial em meio à competitividade no ensino e na pesquisa. Cada universidade continua se diferenciando e seguindo uma estratégia própria de internacionalização, conquistando dessa forma suas metas institucionais e destacando seus pontos fortes. Este fato também tem mudado a relação das instituições com seus parceiros. Por muito tempo as parcerias foram estabelecidas através do intercâmbio de pessoas e de cooperações pessoais. Hoje em dia, as parcerias entre universidades são cada vez mais estruturadas e diferenciadas.

Atualmente, as universidades tendem a identificar e selecionar conscientemente determinadas cooperações específicas, as quais se expandem e intensificam conforme a prioridade estratégica da universidade. Os objetivos de tais cooperações são: aumentar a visibilidade internacional de todos os parceiros, obter sucesso conjunto em pesquisas, construir redes sustentáveis, recrutar jovens promissores em ambas as instituições e treiná-los. Além disso, possuem como objetivo a realização de intercâmbios destes jovens entre as instituições parceiras a fim de possibilitar o aprendizado conjunto, a troca de conhecimento, e ao final obter um ganho mútuo para as instituições. As estruturas conjuntas estabelecidas com parceiros renomados, e os projetos de pesquisa desenvolvidos em conjunto, reforçam estrategicamente o perfil da instituição frente ao mercado global de ensino superior.

A fim de dar suporte a esse processo, o DAAD e o Ministério Federal da Educação e Pesquisa (BMBF, abreviado em alemão) criaram em 2012, um novo programa de financiamento intitulado "Parcerias Estratégicas e Redes Temáticas". Esse programa de concepção modular oferece às universidades uma combinação flexível de instrumentos de financiamento para planejamento individual e desenvolvimento de projetos de cooperação com parceiros de sua preferência, de acordo com suas próprias estratégias de ensino superior e internacionalização.

Entre os 21 projetos contemplados na primeira rodada de financiamentos, está a rede AWARE, a qual mostrou ser um programa dinâmico nos quatro anos de cooperações entre Alemanha e Brasil, estabelecida com dois estados brasileiros economicamente fortes. Juntos e motivados em uma atmosfera atenta e amigável, já foram alcançados objetivos decisivos, como a introdução da dupla diplomação no Brasil e na Alemanha, a instituição da *International Automotive Summer School*, o desenvolvimento de extensos projetos de pesquisas binacionais, o estabelecimento decisivo de cooperações no campo de transferência de tecnologia e ainda, a crescente entrada de parceiros da indústria na rede de cooperação.

Por tudo o que foi exposto, não é surpresa que a THI tenha conquistado a prorrogação do financiamento por mais dois anos. Ficamos felizes em poder continuar fazendo parte do dinâmico desenvolvimento de internacionalização da THI. Além dos resultados já mencionados, os diversos intercâmbios trouxeram consigo muitos aprendizados. Entre eles, possibilitou aos parceiros da rede AWARE uma melhor compreensão dos sistemas de ensino superior dos países envolvidos, sendo esta publicação uma clara evidência de tudo isso. Parabéns ao projeto e todos os envolvidos na conquista destes resultados impressionantes, e já me alegro com o sucesso que ainda está por vir!

Dra. Dorothea Rüländ
Secretária-Geral do DAAD

Saudações do Ministro da Educação e Cultura, da Ciência e das Artes do Estado da Baviera, Dr. Ludwig Spaenle



A fim de obter grande visibilidade e notoriedade internacional das universidades da Baviera, não há nenhum caminho que não passe por uma estratégia abrangente e um perfil de internacionalização. Além de programas de mobilidade estudantil e de cientistas, é preciso trabalhar uma estratégia global com poucas, mas estreitas parcerias, a fim de alcançar um novo patamar de qualidade de cooperação internacional.

A THI, com seu foco em tecnologias de mobilidade e sua localização geográfica estratégica em meio a um dos maiores pólos automotivos da Europa, estabeleceu cooperações estratégicas com instituições de ensino superior do Brasil com grande potencial. Como um país em desenvolvimento, o Brasil possui universidades bem equipadas e é um dos nossos maiores pólos de produção da indústria automotiva fora da Alemanha. Além disso, sua estreita ligação cultural com a Europa faz com que o país proporcione inúmeras chances promissoras para cooperações acadêmicas.

A Baviera e o Brasil cooperam através de várias iniciativas econômicas, políticas e científicas. No campo do ensino superior, gostaria de salientar o nosso Centro Universitário da Baviera para a América Latina (*Bayerisches Hochschulzentrum für Lateinamerika – BAYLAT*), o qual tem dado grande apoio ao estabelecimento de parcerias entre a THI e os parceiros brasileiros. A rede AWARE é um marco no quesito de projetos, que se destaca através do seu contexto específico e pela participação de atores da ciência, da política e da economia. Os pesquisadores de Ingolstadt têm alimentado sua própria rede de cooperações, uma vez que a rede AWARE conquistou, além de parceiros universitários, parceiros regionais como a FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina) e a FA (Fundação Araucária), organizações como o SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial), empresas teuto-brasileiras, além dos principais ministérios do governo. Gostaria de aproveitar a oportunidade para agradecer a todos esses atores, que juntos compõem esta rede única.

O intensivo intercâmbio entre os parceiros da rede AWARE tem gerado muitos frutos, como programas conjuntos de mestrado, publicações, projetos de pesquisa e a fundação de uma *startup*. Esta publicação, além de possibilitar a comparação dos sistemas dos dois países, dá uma visão geral dos resultados surpreendentes da primeira etapa da cooperação. Projetos como o AWARE, que trabalham de forma interdisciplinar, intersetorial e internacional, serão cada vez mais importantes para superar os desafios globais do futuro, como, por exemplo, obter avanços significativos no campo da mobilidade. Este é mais um passo na longa tradição de atividades científicas conjuntas entre a Baviera e o Brasil, iniciada no século 16 e mantida até hoje. Tais atividades são encontradas atualmente em diversas cooperações, tanto no domínio acadêmico, como em intercâmbios de ensino e pesquisa.

Neste sentido, desejo a todos os leitores uma visão inspiradora e informativa sobre a cooperação estratégica da THI com seus parceiros brasileiros.

Dr. Ludwig Spaenle
Ministro da Educação e Cultura,
Ciência e Artes do Estado da Baviera

Saudações do Secretário de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná, Dr. João Carlos Gomes



A inovação é tema recente na literatura e no cotidiano das pessoas. Impulsionada pela competitividade, inerente ao mundo dos negócios, a busca por inovação ultrapassa a perspectiva exclusivamente econômica, trazendo na sua essência a possibilidade de melhoria da vida em sociedade. Novas ideias, quando implementadas de modo adequado e desenvolvidas para uso prático, têm o potencial de facilitar o acesso a oportunidades e a melhorar a qualidade de vida das pessoas. Neste aspecto, estão registradas na área, em vários países, experiências positivas de inovação nos serviços públicos, em áreas como a assistência à saúde, educação e seguridade social.

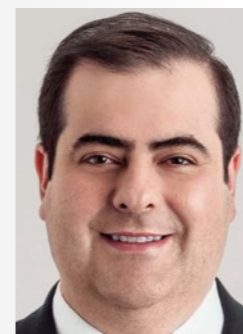
Vivemos um momento em que o mundo investe pesadamente na geração de novos conhecimentos, resultando num processo visível de aceleração e de distribuição global do conhecimento. O Brasil, de modo geral, e o Paraná de modo específico, construíram uma grande e competente estrutura de pesquisa científica e tecnológica e formam anualmente um número considerável de pesquisadores. Como resultado, é reconhecida a importância da publicação brasileira nos veículos internacionais de disseminação científica. Os avanços alcançados nas últimas décadas no setor são inegáveis, resultado de esforços conjuntos do governo, das instituições científicas e tecnológicas e das empresas. Ainda assim, existem muitos desafios a serem superados.

A inovação ocorre somente quando a produção científica e tecnológica ou uma invenção se transformam em novos produtos e processos, podendo a sua introdução impactar na melhoria de renda, no aumento das oportunidades de trabalho, na construção de moradias, na saúde, no bem-estar, na sustentabilidade, entre outras oportunidades. Isto requer a superação de uma importante barreira que é o distanciamento da produção científica dos empresários e da indústria. Trata-se de mudança cultural presente nas relações entre a universidade e empresas. O conhecimento científico e tecnológico precisa sair das prateleiras e bancadas e se tornar novos produtos, processos e empreendimentos. Nesse sentido, são necessárias ações estratégicas que diminuam o espaço que separa a academia e o setor produtivo, que permitam vencer os obstáculos que impedem ou atrapalham relações favoráveis entre os setores e que, finalmente, permitam um processo contínuo e afortunado de geração de riquezas mediante as inovações tecnológicas. A cooperação entre a UFPR e a THI é um excelente exemplo de como esta transferência de tecnologia pode ser realizada.

A presente publicação, esforço de estudiosos do Brasil e da Alemanha, representa um grande avanço, evidenciando de forma ímpar a importância atribuída ao tema Inovação nos dois países. Trazendo uma ideia de Louis Pasteur, “*A sorte favorece a mente preparada*”, sugerimos leitura da obra para gestores, pesquisadores, estudantes e todos aqueles interessados no desenvolvimento econômico e social.

Dr. João Carlos Gomes
Secretário de Estado da Ciência,
Tecnologia e Ensino Superior do Paraná

Saudações do Secretário de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina, Sr. Carlos Chiodini



É com grande prazer que vemos a FAPESC, vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS) figurando entre a AUDI AG e a Airbus para a promoção do projeto AWARE. A iniciativa vai ao encontro de nossos esforços de formar recursos humanos altamente qualificados em áreas técnicas e importantes para a competitividade da indústria nacional.

Já temos cooperações em diversas áreas com a Alemanha, por exemplo, em 2015 um de nossos projetos formou 1.383 pessoas no campo da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Foram desenvolvidos cursos em formação profissional como Suporte/Help Desk, PHP, Java WEB, Redes Sociais, E-Commerce, Marketing Digital, entre outros. Além disso, a SDS tem uma importante parceria com a Alemanha na área de meio ambiente, com o banco *Kreditanstalt für Wiederaufbau* (KfW) para ampliar a cobertura de saneamento no Estado. Temos orgulho, ainda, em ter firmado acordo internacional com Berlim para reforçar pesquisas na área de inovação, em 2014.

Além disso, tivemos a honra de sediar o 33º Encontro Econômico Brasil–Alemanha (EEBA), em Joinville em 2015, que privilegia Santa Catarina, pela forte presença da colonização alemã e pela vocação empreendedora que nos foi herdada. Temos certeza que estas características foram fundamentais para que nosso Estado se tornasse sede da primeira fábrica da montadora BMW na América Latina. No EEBA também ficamos muito satisfeitos com a participação ativa da startup brasileira Mobilis, criada após uma discussão de alto nível com professores e estudantes da THI durante o 1º Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt – Brasil realizado na UFSC Joinville no âmbito do Ano da Alemanha no Brasil.

O Fórum de Eletromobilidade representa uma de muitas atividades importantes no âmbito da cooperação AWARE com a THI, promovendo e institucionalizando o intercâmbio profissional de estudantes e pesquisadores. Outro projeto é a dupla diplomação na área *Automotive Engineering*, para o qual a FAPESC disponibiliza cada ano dois estágios para estudantes da UFSC para realizarem uma parte deste curso de mestrado na THI. Outro instrumento importante, igualmente apoiado pela FAPESC, é o programa de intercâmbio de professores visitantes para orientar as dissertações de mestrado.

Pessoalmente, nasci numa cidade catarinense que teve forte colonização germânica, Jaraguá do Sul. O município é berço da WEG, empresa multinacional com parques fabris em nove países, 22 filiais e representantes em mais de 100 países. Tenho certeza que o desenvolvimento impressionante da WEG, que se tornou um dos maiores fabricantes de equipamentos elétricos do mundo, não teria sido possível sem o know-how e o espírito empreendedor dos imigrantes alemães. Neste sentido, também esperamos dar uma contribuição importante à formação internacional dos nossos futuros alunos por meio da rede AWARE.

Carlos Chiodini
Secretário de Estado do Desenvolvimento
Econômico Sustentável de Santa Catarina

1. *Introdução*



Um breve resumo das relações teuto-brasileiras

Georg Overbeck

THI

Os primeiros passos das relações teuto-brasileiras tiveram origem ainda na época renascentista, quando os primeiros comerciantes e mercenários exploraram as então colônias espanholas e portuguesas. Os programas de colonização foram originados apenas após vários séculos, quando no final do século 15, espanhóis e portugueses dividiram a *Terra incognita* (termo em latim usado na cartografia para definir as “terras desconhecidas”) em duas esferas de influência: África, Ásia e a parte das Américas que foi posteriormente incorporada ao território brasileiro. O Brasil foi concedido à Portugal, enquanto o restante da América do Sul ficou para os espanhóis. No ano de 1500, sob o comando de Pedro Álvares Cabral, a frota de expedição à Índia acabou desembarcando numa localidade que hoje faz parte do município de Porto Seguro na Bahia. A partir de então se buscou estabelecer postos de fornecimento para dar apoio à rota de comércio da Índia. Ademais, o pau-brasil chamou atenção dos portugueses para a nova colônia. Esta madeira fica vermelha como a cor da “brasa” da lenha no fogo, e se demonstrou ideal para o tingimento de tecidos, bem como extremamente adequada para construção naval. Após a descoberta de ouro e diamantes no estado de Minas Gerais no início do século 18, o Sudeste se tornou o novo centro da colônia e a partir de então, as inúmeras riquezas do Brasil passaram a ser massivamente transportadas por galeões portugueses ao Velho Mundo. Nesta época se abriu novamente o caminho para mercenários e conquistadores como Ulrich Schmidl, nascido em Straubing, e Philipp von Hutten, da Baixa Francônia, a se aventurarem na América. Von Hutten também assumiu diversas expedições para explorar o interior da Venezuela, onde a empresa comercial da família dos Welser, de Augsburg, fundou as primeiras colônias alemãs na América Latina: Nova-Augsburg (hoje, Coro) e Nova-Nürnberg (hoje, Maracaibo).

Somente a partir da época do Império Brasileiro, um número significativo de imigrantes europeus incomodados com a crise em seu continente começaram a povoar o Brasil. A devastação causada pelas guerras napoleônicas seguida posteriormente pelo fracasso da Revolução de Março de 1848 e, mais tarde, a Revolução Industrial geraram um cenário de fome e grandes mudanças políticas. Estes acontecimentos fizeram com que dezenas de milhares de pessoas evitassem permanecer na Alemanha. Neste contexto, o Império Brasileiro ajudou a promover o movimento imigratório no início da década de 1820, exercendo uma influência decisiva no recrutamento sistemático de alemães e outros colonos europeus. Nessa época, a política do Império era dominada pelas oligarquias agrícolas, compostas principalmente por proprietários de plantações. Também pela imposição de sua dinastia política, o Brasil permanecia conectado ao Velho Mundo naquelas alturas. Assim, a princesa bávara Amelie de Leuchtenberg se casou com o imperador brasileiro Dom Pedro I. O fluxo da imigração alemã continuou ao longo dos anos, chegando ao auge por volta de 1900. Os colonos se tornaram fortemente ligados à agricultura e seu comércio. Estima-se que em 1905 haviam em São Paulo aproximadamente 300 empresas comerciais com um nome alemão. Evidência disto, é a fundação da Câmara Brasil-Alemanha de São Paulo que data desta época.



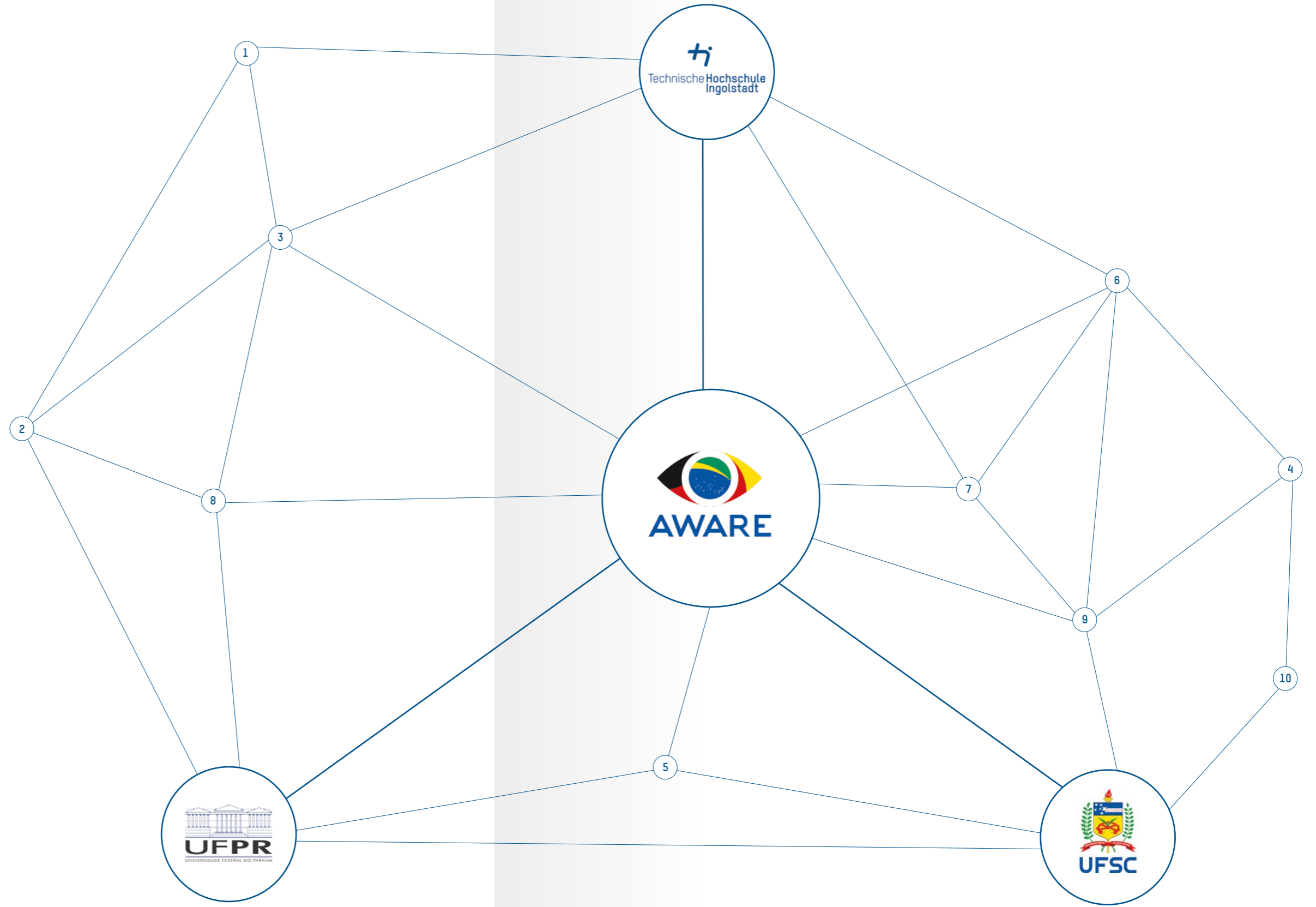
Prédio histórico da UFPR em 1936 em Curitiba. © UFPR

Os anos cinquenta e sessenta foram marcados pela forte industrialização do Brasil. O presidente Juscelino Kubitschek até hoje em dia permanece presente na memória coletiva dos brasileiros, em especial pelo seu lema de campanha “50 anos em 5”. Este se referia ao seu objetivo de fazer o Brasil ter um crescimento de 50 anos em termos de progresso, em apenas 5 anos de realizações. Nesta mesma época, a nova capital projetada em formato de um avião pelo arquiteto de origem alemã Oscar Niemeyer, foi instalada no centro geográfico do país. Nos anos seguintes as empresas alemãs estabeleceram-se especialmente na grande São Paulo. Atualmente, São Paulo, juntamente com sua região metropolitana, é a cidade com maior número de empresas alemãs no país, sendo encontradas cerca de 1200 empresas alemãs nesta região.

Ao lado do setor agrícola e industrial, o Brasil tem alcançado um papel cada vez mais importante no segmento educacional e universitário através de suas inúmeras universidades federais e estaduais. Com a Alemanha tem florescido uma cooperação científica onde se destacam, como exemplos da mesma, o Centro Brasileiro Baden-Württemberg da Universidade de Tübingen, o Centro Brasileiro da Universidade de Münster, o Centro Alemão de Ciência e Inovação - São Paulo (DWIH-SP) e o programa brasileiro de bolsas de estudo “Ciência sem Fronteiras”. A estas atividades pode ser entrelaçado o projeto AWARE da Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt (THI), cujo financiamento provem da linha de financiamento do DAAD intitulado “Parcerias Estratégicas e Redes Temáticas”. É a primeira vez que uma universidade de ciências aplicadas alemã foi contemplada com um financiamento público para a criação de infraestruturas sustentáveis entre a Alemanha e o Brasil.

Parceiros da cooperação AWARE:

- 1  **BAYLAT**
Ver página 22/23
- 2  **Bayerische Forschungsstiftung**
Ver página 38/39
- 3  **Audi**
Ver página 50/51
- 4  **Senac**
Ver página 48/49
- 5  **institutos lactec**
Ver página 44/45
- 6  **AIRBUS DEFENCE & SPACE**
Ver página 52/53
- 7  **certi**
Ver página 46/47
- 8  **FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA**
Ver página 40/41
- 9  **FAPESC**
Ver página 42/43
- 10  **MOBILIS**
Ver página 80/81



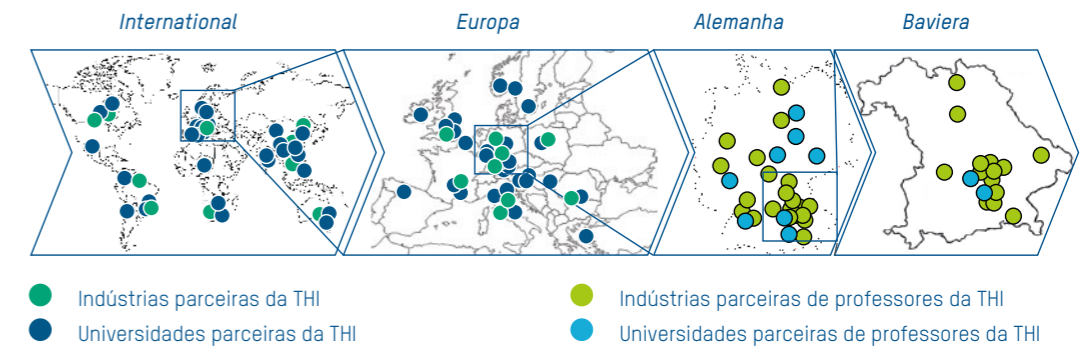
A parceria estratégica AWARE

Anne-Sophie Lohmeier
THI

No campo acadêmico, a crescente internacionalização se manifesta através da criação de estratégias de internacionalização nas universidades, as quais determinam os critérios de escolha das universidades parceiras, bem como a forma como as alianças devem ser criadas. Estas estratégias incluem medidas concretas em matéria de pesquisa e ensino, como por exemplo, aumentar o número de estudantes internacionais (tanto os que entram, quanto os que saem da universidade), criar programas de estudos internacionais e de dupla diplomação, criar redes de cooperação internacional em pesquisa e promover intercâmbios em todos os níveis através de programas de mobilidade (de estudantes, professores visitantes ou de gestão administrativa). Em particular, uma estratégia de internacionalização coerente envolve a seleção cuidadosa dos parceiros estratégicos, bem como a consolidação de poucos parceiros, mas de excelente qualidade. Como universidade de ciências aplicadas forte na pesquisa aplicada, e focada em questões relacionadas à mobilidade, a THI centra-se em parceiros internacionais dos segmentos automotivo e de segurança veicular, tanto do setor econômico, como do setor político e científico.

O envolvimento da THI com os países do BRICS, ou seja, Brasil, Índia, China e África do Sul, começou há apenas cerca de dez anos. Não menos importante, isto se deve ao fato de que os países do BRICS fazem parte dos Mercados Emergentes e como tal, têm buscado o modelo das universidades de ciências aplicadas que têm seu ensino e, especialmente a pesquisa, fortemente voltados à prática. Além disso, esses países estão muito interessados na proximidade que as universidades de ciências aplicadas têm em relação à aplicabilidade e interdisciplinaridade, além de estarem também interessados no perfil aplicado das mesmas, frequentemente orientado a determinados setores industriais (como o setor automotivo no caso da THI). Em função das grandes dimensões geográficas dos países do BRICS, a questão da mobilidade é reforçada em primeiro plano. Nestes países, a introdução, especialmente de novas tecnologias, pode auxiliar na redução de custos relativos a viagens individuais, transporte de cargas e telecomunicações. Estas áreas temáticas são englobadas pela estratégia universitária da THI, particularmente os campos de tecnologia e pesquisa automotiva, setor aeroespacial e a gestão automotiva e de mobilidade ao longo das principais linhas de desenvolvimento como digitalização, *Sharing Economy* e *Smart City*.

Neste contexto, a THI tem cultivado por muitos anos as relações com universidades brasileiras. Complementar ao seu crescente posicionamento como universidade voltada à mobilidade, a recomendação do Conselho de Ciência Alemão (*Deutscher Wissenschaftsrat*) para a construção do centro de pesquisa e testes CARISSMA, juntamente com sua rede internacional de cooperação, um outro ponto chave da estratégia foram as parcerias firmadas com os respectivos centros de mobilidade de duas universidades federais do sul do Brasil, Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Conseqüentemente, ambas as universidades brasileiras, além de empresas industriais da Alemanha e do Brasil se tornaram parte do núcleo desta rede de cooperação. Dentro deste núcleo também são englobadas a política de ambos os países que incentivam e apoiam esta cooperação através de seus ministérios e fundações. A mobilização e o



Parceiros da rede de cooperação dentro da parceria estratégica da rede AWARE. ©THI

envolvimento destas diferentes e complementares instituições são vistos por nós como um requisito indispensável para a criação de uma rede de cooperação em pesquisa de base ampla com uma forte vocação prática e tecnológica de alto potencial de inovação.

Através desta rede de cooperação em pesquisa criou-se em 2013 o projeto AWARE (*Applied NetWork on Automotive Research and Education*), financiado pelo programa “Parcerias Estratégicas e Redes Temáticas” do DAAD/BMBF. A rede AWARE é focada em:

- a nível de conteúdo: tecnologias de mobilidade sustentável e segurança veicular integrada,
- a nível estrutural: criar alianças internacionais em pesquisa e ensino e,
- a nível estratégico: expandir e consolidar esta rede de cooperação para que possa, a partir de 2019, se tornar uma rede autossustentável.

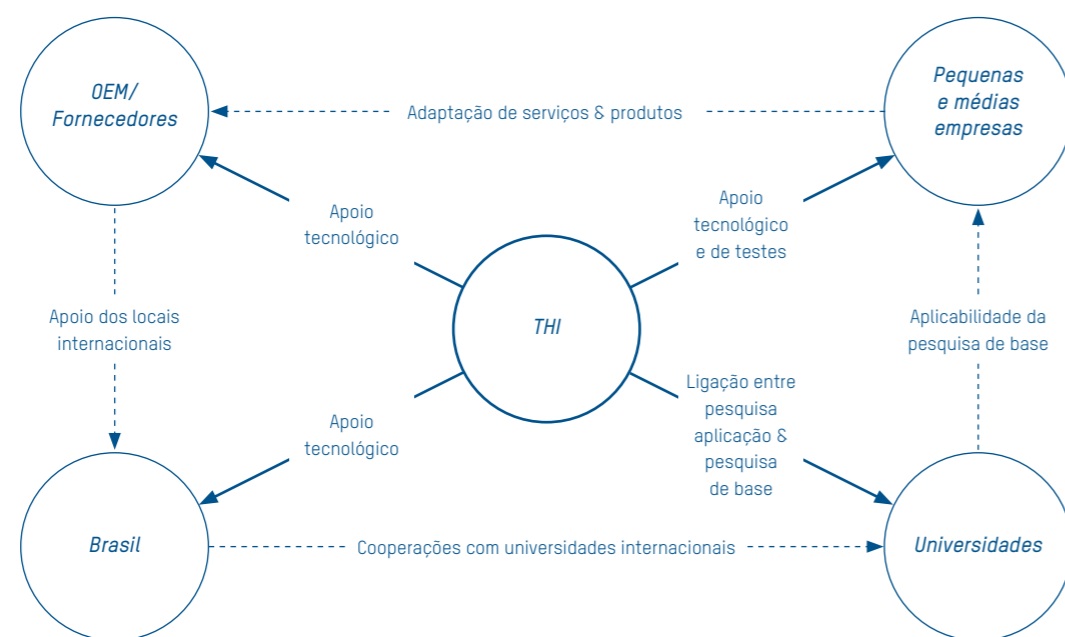
A concreta cooperação entre as instituições parceiras alemãs e brasileiras ocorre – conforme a principal missão de uma universidade de ciências aplicadas - através da chamada “transferência através de cabeças” (ou seja a através do intercâmbio de conhecimentos, experiências e práticas entre pessoas), bem como no âmbito dos programas de dupla diplomação, de medidas no campo da mobilidade, bem como entre professores visitantes, escolas de verão ou fóruns profissionais conjuntos realizados tanto no Brasil como na Alemanha. Todas estas medidas criam a ponte entre a “transferência de conhecimento indivíduo-a-indivíduo” e a “transferência de tecnologia” em si. Desta forma os parceiros dão início à execução dos projetos de pesquisa financiados por terceiros através do trabalho de cientistas brasileiros em projetos da THI ou através da realização de um doutorado cooperativo.

Estes objetivos são acompanhados pelos três grupos de pesquisa binacionais:

- Eletromobilidade (segura) / baterias de armazenamento de energia / acionamentos elétricos;
- Medidas de segurança passiva e integral do veículo;
- Tecnologia de materiais e de superfícies.

Os mesmos se destacam pelas seguintes atividades:

- intercâmbio de estudantes de mestrado e de doutorado,
- participação em conferências científicas e publicações conjuntas,
- realização de projetos de pesquisa financiados por terceiros.



O projeto AWARE constitui uma rede de cooperação que, em última instância, fortalece o mercado mundial das indústrias da região em nível de competitividade internacional. © THI

Após quase quatro anos de estreita parceria, todos os participantes do projeto AWARE podem orgulha-se dos vários objetivos alcançados. Embora, naturalmente, nem todos os objetivos tenham sido implementados, vários outros efeitos sinérgicos puderam ser compensatoriamente alcançados. Dentre os objetivos inicialmente definidos e que foram implementados:

- foram firmados três acordos de dupla diplomação entre o programa de mestrado *Internacional Automotive Engineering* da THI e diversos programas de mestrado no segmento de engenharia mecânica/engenharia elétrica das universidades parceiras,
- foi criado um intenso programa de intercâmbio de professores visitantes (3-4/ano),
- foi iniciada a *International Automotive Summer School* realizada alternadamente no Brasil e na Alemanha.

As medidas de internacionalização mencionadas também se refletem nos números gerais de mobilidade. Desde 2013, quando teve início a promoção das cooperações pela rede AWARE, a THI registrou aproximadamente 120 chegadas e 150 saídas de estudantes (referindo-se respectivamente àqueles que vieram do Brasil para Ingolstadt e àqueles que foram passar um período no Brasil), incluindo estudantes de graduação, doutorandos, cientistas e pessoal da gestão administrativa. Enquanto isso, foram orientados conjuntamente um total de 15 trabalhos entre dissertações de mestrado, teses de doutorado e trabalhos de conclusão de cursos de bacharelado, além de já terem sido publicados os primeiros resultados de alguns destes projetos de pesquisa. Além disso, representantes da rede AWARE foram convidados a participar de doze conferências e workshops internacionais para apresentarem a cooperação com o Brasil. O Centro para Pesquisa Aplicada (*Zentrum für Angewandte Forschung - ZAF*) da THI conta atualmente com três doutorandos em cooperação com o Brasil, dentre os quais dois estão integrados às atividades de pesquisa local através de um contrato de trabalho, principalmente um contrato direto de concessão de bolsa de pesquisa.



Medidas de internacionalização da parceria estratégica da rede AWARE. © THI

Ademais, os seguintes efeitos sinérgicos foram alcançados no âmbito da rede AWARE:

- o Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt-Brasil que está em sua quarta edição e tem sido realizado uma vez por ano e de forma alternada no Brasil e em Ingolstadt,
- o ativo apoio na formação de uma startup brasileira,
- o estabelecimento de programas estruturados de intercâmbio prático e projetos de estudo orientados à prática e em estreita cooperação com a AUDI AG e a *Airbus Defence & Space*.

Pretende-se que a prolongação do financiamento recém conquistado pela rede AWARE para os anos de 2017/2018 seja utilizada para a construção de um consórcio sólido de parcerias, assegurando assim, a continuidade dos projetos baseados em pesquisas por contrato e a conquista de novos programas de financiamento a partir de 2019. A rede AWARE deve até 2019 se estabilizar continuamente tanto em termos de conteúdo científico como de recursos e, não menos importante, conquistar novos parceiros de cooperação e grandes projetos guia a fim de garantir uma margem adequada e máxima visibilidade. Um destes projetos guia é o projeto financiado pelo BMBF que dará início à parceria de pesquisa SAFIR (*Safety for all – Innovative Research Partnership on Global Vehicle and Road Safety Systems*) a partir de 2017, que tem por objetivo criar uma cooperação conjunta de empresas da região de Ingolstadt no segmento de segurança veicular. Dentro do maior programa de financiamento do BMBF para universidades de ciências aplicadas, a THI foi selecionada a receber o financiamento do BMBF, entre dez universidades de ciências aplicadas de toda a Alemanha. O montante total de recursos, incluindo os fundos atribuídos às industriais regionais, gira em torno de 7,4 milhões de Euros que serão canalizados para a construção de quatro clusters interligados para pesquisa: "Sistemas de Testes de Simulação da Fase de Pré-colisão", "Métodos de Testes para Segurança Mundial", bem como o "Sistema Global de Segurança" e o "Eletromobilidade Segura". O SAFIR tem um enorme valor para a THI e sua rede regional de segurança veicular pelos diferentes parceiros que já estão ativos no Brasil. Pretende-se ampliar e combinar estas atividades com a rede AWARE, juntando no presente contexto o círculo da estratégia de internacionalização.



A rede AWARE como motor da cooperação entre a Alemanha e o Brasil

Dra. Irma de Melo

Diretora Executiva do BAYLAT

A relação privilegiada entre o Brasil e a Alemanha se baseia nos crescentes laços culturais desenvolvidos ao longo da história. Os inúmeros interesses em comum formaram, conseqüentemente, as bases para a criação conjunta de uma excelente cooperação nos domínios da economia, da ciência, da pesquisa, da tecnologia e da inovação. O acréscimo de valor obtido pelas inúmeras colaborações acadêmicas e de pesquisa podem ser afirmados pelos seguintes aspectos:

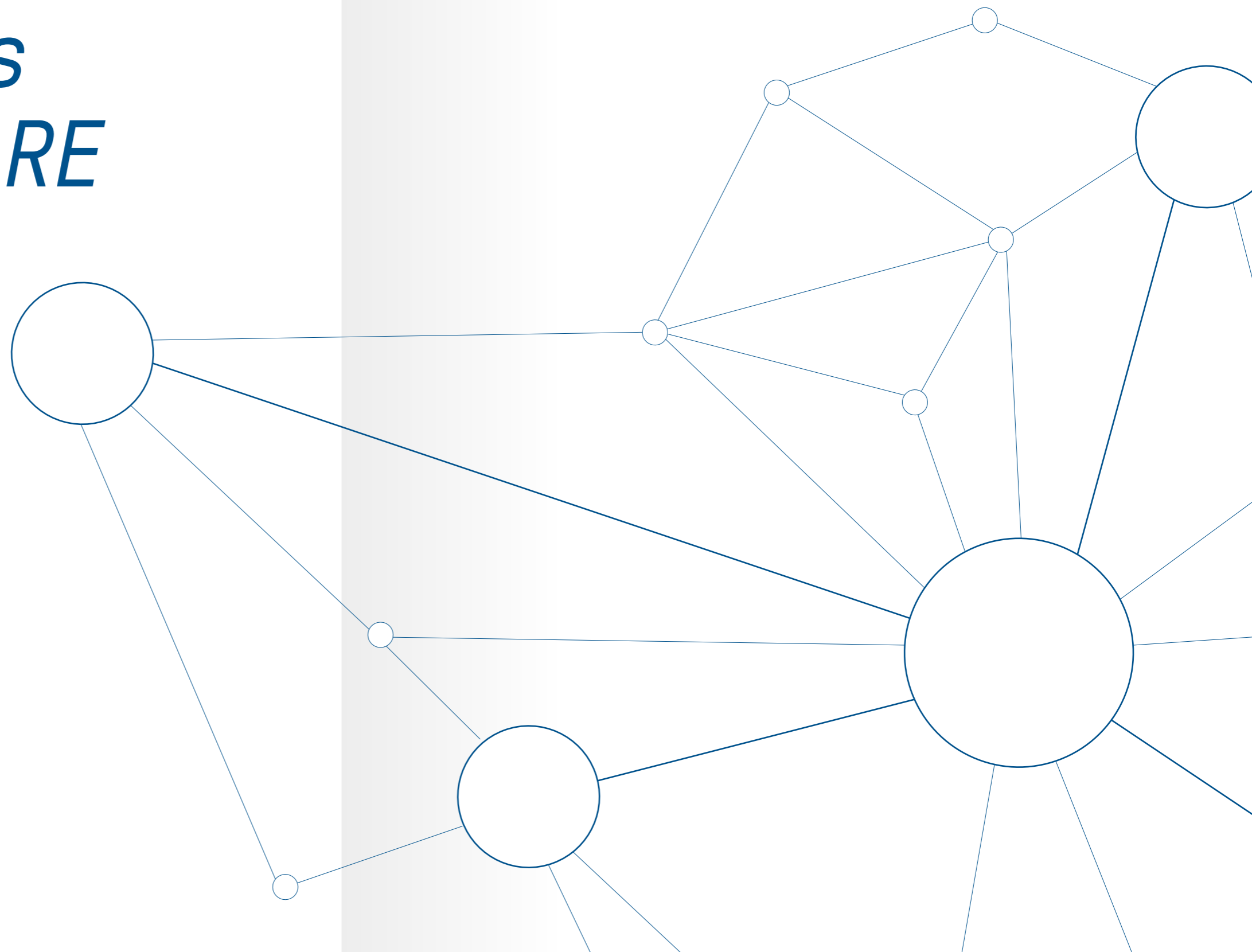
- Cientistas e alunos se beneficiam com a transferência de conhecimento.
- O conhecimento adquirido através da pesquisa pode ser aplicado na prática, beneficiando a sociedade de ambas as partes.
- Cooperções acrescentam uns aos outros através da habilidade do desenvolvimento de competências a partir da interação intercultural entre parceiros do Brasil e da Alemanha, sendo esse aspecto de grande relevância para a obtenção de excelentes resultados na pesquisa e na economia.
- Geração de mão de obra especializada com habilidades relevantes no campo da interculturalidade, os quais são bem preparados e conseguem interagir e colaborar de maneira apropriada com parceiros/colegas em situações de sobreposições interculturais.

Tudo isso gera um impacto econômico de médio a longo prazo, tornando a colaboração positiva para ambos os países. Além disso, é importante frisar que o estabelecimento de parcerias estratégicas, cujos parceiros tenham um perfil definido em algumas áreas distintas, é essencialmente significativo para uma cooperação bem-sucedida. Parcerias estratégicas promovem alianças estáveis e duradouras e estabelecem objetivos e metas específicos, que são trabalhados de forma mais focada e orientadas nos resultados. Por estas razões, as parcerias estratégicas são de grande relevância para o sucesso econômico e para a produção científica. O projeto científico alemão-brasileiro intitulado *Applied Network on Automotive Research and Education – AWARE* se aplica como um excelente exemplo. Já foi claramente demonstrado que os objetivos desse projeto foram implementados de forma excepcional. A rede AWARE oferece, através da rede de competências específicas na área automotiva, soluções concretas para a indústria e as melhores práticas para um importante desafio global: a segurança no trânsito. A rede AWARE, tem fornecido, através de sua singularidade, uma importante contribuição no campo da inovação na Alemanha/Baviera e no Brasil. Por esta razão, o aumento do apoio público de financiamento para o desenvolvimento de novas parcerias estratégicas e para a intensificação das parcerias existentes é essencialmente importante.

O Centro Universitário da Baviera para a América Latina (BAYLAT), é uma organização estadual de serviços da Baviera que dispõe de uma sólida rede de contatos. BAYLAT contribuiu para identificar instituições complementares e compatíveis aos parceiros da rede AWARE e colocar ambos em contato. Merecem ser mencionados especialmente o estabelecimento frutífero de contatos efetuados com órgãos governamentais no Brasil, como, por exemplo, as seguintes instituições financiadoras de pesquisa: FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina), CONFAP (Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa) e SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial). Além de estabelecer contatos com instituições governamentais, o BAYLAT ofereceu à THI várias plataformas e opções de formação de redes antes mesmo da criação da rede AWARE.

Em 2012 foi possível através de um representante da THI, apresentar ao COMUNG (Consórcio das Universidades Comunitárias Gaúchas) o perfil e a relevância prática/aplicada deste tipo de instituição, representando assim o consórcio das mesmas, denominado Associação das Universidades de Ciências Aplicadas da Baviera (*"Hochschule Bayern e.V."*, em alemão). O COMUNG é um consórcio de 15 universidades do Estado do extremo sul do Brasil, o Rio Grande do Sul, agora cooperando com a aliança de universidades de ciências aplicadas alemãs, UAS7. Por iniciativa do BAYLAT uma delegação do SENAC visitou Ingolstadt em 2014, o que resultou na assinatura de um acordo de cooperação entre a THI e o SENAC, no campo das ciências econômicas, respectivamente no campo de negócios no ano passado. Além disso, houve suporte na forma de custeio de viagens que financiaram o intercâmbio entre participantes alemães e brasileiros e possibilitaram um diálogo construtivo. Temos orgulho de ser membro do Conselho Consultivo do projeto AWARE e participarmos dessa excepcional e inovadora cooperação, a qual constitui um projeto piloto dentro das universidades de ciências aplicadas. Deve-se ressaltar que a THI foi uma das duas únicas instituições desse tipo financiada na primeira rodada do programa de financiamento "Parcerias Estratégicas e Redes Temáticas", e que na segunda rodada para prorrogação do financiamento desse programa, a THI é a única universidade de ciências aplicadas, dentre uma gama de universidades tradicionais de pesquisa, qualificadas. Nos colocamos sempre à disposição, com intuito de viabilizarmos o intercâmbio entre potenciais parceiros e instituições de ambos os países.

2. *Apresentação dos Parceiros da Rede AWARE*



2.1 Entrevista com os parceiros da rede AWARE

Estrutura e conceito de uma parceria estratégica



Georg Overbeck:

Diretor Administrativo do Centro para Pesquisa Aplicada (ZAF) e representante regional da América Latina na THI; construiu a rede AWARE e continua na assessoria do projeto (THI)



Anne-Sophie Lohmeier:

Gestora do Projeto AWARE (THI); responsável pela gestão do projeto e pelo controle financeiro, pela aquisição de fomentos e capitais, pela gestão de eventos e marketing, bem como pela criação de cooperações empresariais



Prof. Dr. Alessandro Zimmer:

Professor do Departamento de Engenharia Elétrica (UFPR), Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (UFPR), Diretor de Desenvolvimento Tecnológico dos Institutos Lactec; construiu e coordenou a rede AWARE na UFPR entre 2013-2015 e continua na assessoria do projeto



Prof. Dr. Acires Dias:

Professor Titular do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC, Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e Supervisor do Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos – NEDIP; construiu a rede AWARE na UFSC e continua na assessoria do projeto

Quais foram os motivos originais para iniciar uma parceria estratégica com o Brasil? Quais foram os critérios decisivos na escolha do melhor parceiro?

Overbeck O ponto de partida foi a crescente relevância internacional dos problemas de segurança veicular e, não menos importante, a combinação com a nossa pesquisa realizada no nosso centro de pesquisa e testes CARISSMA (*Center of Automotive Research on Integrated Safety Systems and Measurement Area*) da THI. A razão por termos escolhido especificamente o Brasil ocorreu, em parte, pelo fato de que cientistas, especialmente, os colegas professores Brandmeier e Facchi, já tinham conexões pessoais com empresas teuto-brasileiras e com institutos de pesquisa no Brasil. Em segundo lugar, eu mesmo fiz, durante o meu período de estudos, alguns cursos nos estados do Paraná e de Santa Catarina, ambos localizados no sul do Brasil e próximos ao estado de São Paulo e realizei alguns estágios em empresas teuto-brasileiras, especialmente na Câmara Brasil-Alemanha de São Paulo. Juntamente com os colegas da Câmara, fizemos uma viagem com um programa extenso de visitas nestes três estados. O nosso presidente, o Prof. Schober apoiou e acompanhou ativamente essas atividades, iniciando no mesmo ano algumas cooperações locais. Nesse contexto, partiu dele também o incentivo para que se fizesse a inscrição na linha de financiamento de “Parcerias Estratégicas e Redes Temáticas” do DAAD. A escolha do parceiro foi quase que automática, uma vez que somente no decorrer do projeto é possível saber com quem se pode cooperar no longo prazo. O mesmo acontece com a rede AWARE: os parceiros fundamentais permanecem no projeto, um ou outro parceiro sai, enquanto novos parceiros são adicionados à rede.

Zimmer Nosso primeiro contato aconteceu com a visita de uma delegação da THI à nossa universidade em 2009. A partir daí surgiu o convite para uma viagem à Alemanha, financiada pelo governo alemão. Naquela época a Engenharia Elétrica, meu departamento na UFPR, não realizava trabalhos na área automotiva, mas percebemos a presença dos pesquisadores alemães como uma grande oportunidade para colaboração nas áreas de eletrônica, tratamento de sinais, baterias, entre outras. Convidamos também o Departamento de Engenharia Mecânica para juntar-se ao time, o que se mostrou muito providencial. A parceria foi então rapidamente construída através de articulação com os Institutos Lactec, parceiros de longa data da UFPR, e com o governo estadual por intermédio do governador e de seu secretário de infraestrutura e logística e se expandiu rapidamente contando com a colaboração do Batalhão de Trânsito da Polícia Militar do Paraná, Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Paraná e da Fundação Araucária. Apoio irrestrito também foi recebido da Reitoria da UFPR e das chefias dos departamentos de Engenharia Elétrica e Mecânica, bem como do diretor do Setor de Tecnologia da universidade. A parceria chegou em um momento providencial, quando estava sendo construído o projeto do novo curso de Engenharia Automotiva da universidade, e fomentou a formação de uma rede de relacionamentos duradoura entre os professores, pesquisadores, pessoal administrativo e alunos de todas as instituições de ensino e pesquisa envolvidas.

Dias Se bem me lembro, o contato inicial partiu de uma delegação da THI, que veio a UFSC, campus Florianópolis, e o professor Rodrigo de Souza Vieira do Departamento de Engenharia Mecânica assumiu dar prosseguimento aos trâmites para viabilizar a parceria. Neta época, em 2009, estávamos implantando em Joinville-SC, o Centro de Engenharias da Mobilidade (CEM) com sete programas de engenharias: Automotiva, Naval, Aeroespacial, Ferroviária e Metroviária, Mecatrônica, Infraestrutura e Transporte e Logística. Este novo campus da UFSC foi estruturado com objetivo de tornar um centro de referência nacional em tecnologias no campo da mobilidade. Quando a THI entrou em contato conosco eu era Diretor Geral do Campus da UFSC em Joinville e imediatamente, compreendemos que seria uma excelente oportunidade para alunos e professores do Centro, como também para os colegas de Ingolstadt. Além disso, houve também comprometimento da reitoria e integração de colegas do Departamento de Engenharia Mecânica do com campus da UFSC de Florianópolis.

Como foi implementada a parceria na sua instituição? De cima para baixo (*top-down*) ou de baixo para cima (*bottom-up*)?

Overbeck A gestão universitária cria o ambiente, apoia e fica lado a lado aos seus membros, como acabou de ser descrito. Os temas das pesquisas devem, é claro, serem trazidos pelos professores e cientistas da instituição. Para manter viva uma rede de pesquisa como a AWARE é sempre exigido que se tenha uma massa crítica de “instigadores” e “cúmplices” não apenas aqui na THI, mas também em todas as instituições parceiras. O grande desafio nesse contexto é a arte de encontrar os parceiros ideais. Mas voltando para a questão inicial, eu acredito que ambas as abordagens (*Top-down* ou *Bottom-up*) são interessantes. Num contexto tão complexo como é o da rede AWARE, onde se combinam as ações dos diferentes parceiros com suas diferentes lógicas nacionais, culturais e institucionais, a diferenciação entre *top-down* e *bottom-up* não reflete a realidade da parceria.

Zimmer A formação da rede de relacionamentos se iniciou com a sensibilização dos professores pesquisadores da universidade para o tema automotivo e seu caráter multidisciplinar. Foram convidados professores das mais diferentes áreas para reuniões e seminários internos realizados no intuito de apresentar as vantagens que esta parceria traria para a universidade e para a sociedade como um todo. A cada visita de uma delegação de Ingolstadt, novos eventos eram organizados procurando expandir a ideia do projeto AWARE. Apesar da iniciativa da organização destes eventos ter sido claramente *bottom-up*, com a aderência imediata dos alunos e professores que em muito auxiliaram neste processo, houve uma rápida compreensão por parte das mais diversas instâncias da universidade da importância da parceria que estava sendo construída. É evidente que um projeto desta envergadura não se constrói integralmente de uma forma unidirecional. É preciso contar com o esforço e o entendimento da administração superior da universidade para que o projeto seja um sucesso, e foi isto o que ocorreu no caso da rede AWARE. Percebeu-se que a sinergia que estava sendo construída entre uma instituição de pesquisa aplicada como a THI, focada nas necessidades da indústria, seria complementar aos saberes de uma instituição tradicional como a UFPR, com grande expertise em pesquisa básica nas mais diversas áreas do conhecimento. É uma parceria complementar, do tipo ganha-ganha, capaz de alinhar as competências e, ao mesmo tempo, colaborar com o processo de internacionalização de ambas as instituições.

Dias Ambas as abordagens ocorreram. Havia uma política na Universidade voltada para a internacionalização e os professores, de maneira geral, eram e são aderentes a esta política. O contato inicial ocorreu por intermédio do professor Rodrigo de Souza Vieira do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC, que fez as apresentações iniciais com THI. O tema da parceria foi apresentado aos professores do CEM, naquele momento, recém contratados, jovens e muito motivados a integrarem-se a projetos internacionais, pelas várias possibilidades que se apresentava num projeto como este. Além disso, em nível da região de Joinville estava ocorrendo a implantação de empresas importantes para o setor automotivo, por exemplo, GM e BMW. Em nível da Alemanha (THI) havia a possibilidade de internalizar parcerias, técnicas e tecnologias promissoras e longevas. A meu ver, o clima organizacional e as motivações individuais foram provedores desta parceria, logo, houve sinergia em ambas as direções.

A implementação, os desafios e as lições aprendidas com uma parceria estratégica

Quais são os fatores de sucesso para uma implementação bem-sucedida de uma parceria estratégica?

Lohmeier A compreensão intercultural dos coordenadores para as universidades parceiras e seus países é uma condição imprescindível para uma relação de cooperação de confiança e para evitar mal-entendidos de comunicação. Os coordenadores têm, portanto, um papel importante nesse sentido e devem se sentir em casa em ambas as culturas; o coordenador deve motivar os parceiros, devendo compartilhar e divulgar os sucessos do projeto por meio de veículos de imprensa ou outros, a fim de motivar a participação de mais colegas. Finalmente, a comunicação é de grande importância: dessa forma deve-se descobrir qual o mix de ferramentas *on-line* e *off-line* é mais eficaz. Além disso, a equipe deve ter um certo nível de flexibilidade e adaptabilidade para reagir a uma rápida mudança do ambiente e adaptar seus objetivos. Por exemplo, não foi possível ter um número suficiente de alunos para realizar o semestre fora de Alemanha no primeiro ano do curso, pelo fato de ainda não estarem disponíveis no Brasil cursos ministrados em inglês; alternativamente, decidimos criar o Fórum de Eletromobilidade, onde mais estudantes puderam participar de intercâmbios diretos já no primeiro ano.

Dias A parceria estratégica deve ter visão ampla, motivação e empenho dos coordenadores, mas também espaços para adesões em temas específicos da pesquisa ou do ensino. De certo modo, nós professores, temos muitas responsabilidades e tarefas do cotidiano acadêmico que, infelizmente, vez ou outra, nos distanciam ou desmotivam priorizar os projetos com parceiros internacionais. Embora seja importante a parceria internacional em nossas universidades, o modelo organizacional concentra no professor as demandas burocráticas. Por vezes, a sobrecarga desvanece a visão e o interesse pelo projeto. É preciso, portanto, que sejam organizados encontros pessoais regularmente a fim de “refrescar” a motivação, as possibilidades e o fascínio pelos projetos conjuntos. Por certo, o coordenador desempenha importante papel em lembrar os parceiros das responsabilidades assumidas. Porém, isso tudo é de novo somente a metade da batalha. A outra metade é viabilizar recursos, engajar e comprometer os cientistas, alunos e funcionários com o sucesso de um projeto como o AWARE. De forma geral, há disposição dos cientistas em participarem de parcerias internacionais, que será mais efetiva se a gestão universitária estiver mais aderente às demandas deste tipo de projeto.

Quais são atualmente os maiores desafios e as principais lições aprendidas com esse projeto?

Lohmeier Normalmente a burocracia tanto na Alemanha como no Brasil nos colocam grandes obstáculos no caminho. Além disso, é preciso um trabalho de muita persuasão até mesmo para os próprios colegas e parceiros, uma vez que não é fácil manter sempre um interesse sustentado no projeto: o Brasil foi desde o início um país fascinante, tanto na sua diversidade como semelhança com o nosso espaço cultural; por isso não é difícil inspirar inicialmente seus próprios colegas a participarem de um intercâmbio; muito mais difícil é, no entanto, encontrar colegas que construam parcerias técnicas interessantes e, assim, se mantenham interessados em uma cooperação sustentável e duradoura. Além disso, a indústria automotiva, a qual é nossa principal parceira, sofre muito com flutuações econômicas extremas. Não menos importante, no entanto, o nosso maior desafio no momento é manter uma base sólida para a rede AWARE até o final de 2018. Nós fomos aprendendo gradualmente ao longo do tempo, quanto tempo, energia e capacidade de trabalho precisam ser investidos em uma rede de cooperação sinérgica com educação. Assim, estamos aprendendo no momento com nossos primeiros candidatos à dupla diplomação, que um dos grandes desafios é conciliar a abordagem orientada à aplicação com a pesquisa básica. Se funcionar, será criado algo que irá acrescentar valor a ambos os lados; mas até que isso aconteça, é preciso ter muita paciência e compromisso entre os cientistas. Um aspecto positivo a respeito: dadas as várias diferenças de sistemas e a turbulência comum no setor da indústria automotiva em países emergentes, a equipe do projeto tem aprendido através do grande compromisso e desenvolvimento de soluções flexíveis a alterar os objetivos e metas do projeto. Em nível burocrático, este mesmo nível de compromisso é demandado. Por outro lado, o potencial de desenvolvimento de países emergentes com grande demanda por tecnologias e soluções em mobilidade, bem como, uma dinâmica de implementação de novos processos excedeu muito as nossas expectativas.

Dias Conviver com a insuficiente maturidade política e econômica no Brasil; tornar o modelo AWARE conhecido, dado que ainda é relativamente novo no Brasil tanto em parceria acadêmica quanto industrial; vencer as barreiras da desconfiança em relação aos resultados de médio prazo na orientação à aplicação e cooperação com a indústria; instituir um modelo de gestão flexível, ágil e integrado as culturas das empresas, universidades, financiadores e parceiros internacionais; aproveitar o potencial das agências de fomento para financiar projetos de interesse internacional em parceria das agências brasileiras com as da Europa. No Brasil, as universidades não são suficientemente internacionalizadas, possuem pouquíssimos cursos ministrados em inglês. Portanto, temos de motivar os professores a incluírem o tema da internacionalização (percentual de cursos em inglês) nos planejamentos estratégicos dos respectivos departamentos. Aprendemos que até que os pesquisadores se conheçam suficientemente e consigam trabalhar com confiança uns nos outros é natural levar um tempo. Após esse tempo se forma uma massa crítica forte para pedir financiamentos e submeter publicações conjuntas. Ainda, vale lembrar que nossos professores no Campus de Joinville são muito jovens e, por vezes, inexperientes em termos de elaboração de projetos em nível de cooperação internacional. De outro lado, há uma demanda muito forte para construção e sedimentação do conhecimento nos cursos e laboratórios do CEM. Tudo isso, associado ao respeito enorme pelos professores universitários alemães e o grande desejo de estabelecer parcerias duradouras, aponta para possibilidades alvissareiras em relação a esta cooperação.

Nossa lição foi aprendida de forma positiva: O Brasil está ciente da falta de financiamentos de projetos orientados à aplicação ou projetos em geral que tenham a cooperação entre universidades e empresas. Em outras palavras, há que definir programas de financiamento com ciclo de vida suficiente para prover a pesquisa e a transferência dos resultados para a sociedade. Nossa dupla diplomação vem agregar valor as instituições e aos profissionais formados e alcançou, dessa forma, uma grande expectativa de financiamento pela Fundação de Amparo à Pesquisa dos Estados do Paraná (Fundação Araucária) e de Santa Catarina (FAPESC).

Lohmeier Tivemos que deixar claro desde o início a todos os envolvidos que o financiamento concedido pelo DAAD tem um caráter temporário. Desta forma, aproveitamos a dinâmica efetuada no início para repassar a base sólida da cooperação de longo prazo através dos vários níveis das universidades. E aqui entra em jogo uma autorreflexão crítica. É muito útil poder comparar os objetivos iniciais com os objetivos alcançados até o momento, através de um workshop realizado no meio do projeto, e ajustar os mesmos, caso seja necessário. Com o Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt – Brasil, por exemplo, nós fomos muito bem-sucedidos e nossos objetivos já foram ultrapassados. O intercâmbio gerado nesse Fórum motivou um grupo de estudantes a fundar uma *startup*. A partir desse evento o sucesso do evento foi realmente visível e para que pudéssemos transformar esse fórum em um evento regular e de longo prazo, criamos então a escola de verão.

Como podemos perpetuar as medidas do trabalho cotidiano sem perder de vista os objetivos do projeto?

Dias A permanência de um projeto depende da visão, missão e valores contextualizados e de como as partes envolvidas se comprometem com o mesmo. Do ponto de vista do Brasil, o projeto AWARE está dentro da visão necessária e urgente de aumentar a internacionalização nas nossas instituições universitárias. A missão de aproximar os professores, técnicos e estudantes brasileiros e alemães vêm ocorrendo por meio de projetos específicos, seminários, “escolas de verão”, visitas e publicações. A missão de internalizar este conhecimento dentro do campo industrial precisa ser intensificada, como também a garantia dos recursos para projetos, experimentos, publicações e viagens. Os valores fundamentados na competência técnica e científica, no bem viver, no socializar conhecimento e se integrar às culturas das instituições é uma realidade que vem sendo alcançada. A meu ver, necessita-se agora percorrer o caminho que leve aos meios para prover financiamento público e privado e que se obtenha patrocinadores comprometidos com projetos de médio e longo alcance. O bom seria que também houvesse financiamentos independentes, sem passar por um nível político nacional ou regional. Por exemplo, seria importante se houvesse o interesse e comprometimento em suportar o programa de dupla diplomação por parceiros ativos da indústria alemã e brasileira. Ou seja, as empresas que se interessam pelos conteúdos das universidades e pelos alunos que os detêm viabilizam o financiamento relativo a esta formação. Assim, as próprias instituições criam as formalidades para que tal procedimento seja legal e burocraticamente exequível.

(Entrevistados por: Stefanie Sauerbrey)

2.2 Universidades

Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt (Technische Hochschule Ingolstadt – THI)



Prof. Dr. Walter Schober
Presidente THI

Em 1994 foi fundada a Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt (THI), com foco em engenharia e economia. Situada em uma estrutura econômica dinâmica caracterizada pela economia da indústria automotiva no centro da Baviera, a instituição também se desenvolveu de forma dinâmica e é atualmente uma das mais fortes universidades de ciências aplicadas com relação à pesquisa, dentre as quase 200 universidades alemãs deste tipo. A orientação para aplicação em ensino e pesquisa é uma característica fundamental da THI. A estrutura da universidade é constituída por três faculdades: Faculdade de Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia Elétrica e Faculdade de Ciências da Computação e, além destas, uma Escola de Negócios. As atividades de pesquisa financiadas com recursos externos estão concentradas em um centro interdisciplinar. O aperfeiçoamento profissional complementa as ofertas e tarefas da THI.

Contextualmente, a THI se desenvolveu como instituição líder com foco em mobilidade baseada na estrutura econômica regional. Quase metade dos cursos de graduação estão relacionados à mobilidade; sendo este também o tema dominante na pesquisa. Atualmente a THI conta com 5.300 estudantes e mais de 130 professores e professoras, dos quais, aproximadamente 50 estão envolvidos com projetos de pesquisa financiados por terceiros. A pesquisa é apoiada por cerca de 120 cientistas associados. Destes, aproximadamente 70 são atualmente doutorandos no centro de graduação da instituição. As etapas do caminho para a THI se tornar uma universidade focada em mobilidade foram: em nível estadual, a conquista do Prêmio de Inovação da Baviera em 2008 pelo desenvolvimento de um *airbag* ativado por ruído estrutural, e em nível nacional, o subsídio para construção do centro de pesquisa e testes CARISSMA — um centro de referência em segurança automotiva — com um montante de 28 milhões de Euros em 2011, bem como a nomeação bem-sucedida em um processo competitivo em 2013 que permitiu a ampliação de seus recursos.

Em nível internacional, a nossa rede de cooperação estabelecida no Brasil com a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é financiada há três anos com um total de 1,3 milhões de Euros através do programa de financiamento “Parcerias Estratégicas e Redes



Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt (THI). ©THI

Temáticas”. Os financiadores são o Ministério Federal da Educação e Pesquisa (BMBF) e o Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico (DAAD).

Juntamente com as duas universidades parceiras, UFPR e UFSC, batizamos nossa rede com o nome AWARE - *Applied Network on Automotive Research and Education*. Neste contexto estabeleceu-se a ênfase na pesquisa de segurança rodoviária internacional visando reduzir o número de mortes nas estradas com base na Década da Segurança Rodoviária das Nações Unidas. Especialmente enfatizando o termo “*Applied Network*” como uma caracterização do perfil de orientação à aplicação: “aplicação” significa para nós e de acordo com a chamada Terceira Missão, desenvolver juntamente com e para a indústria, a fim de trazer inovação às ruas no verdadeiro sentido da palavra e implementá-la na sociedade. Isto se aplica igualmente aos três pilares da nossa cooperação com o Brasil: cursos de mestrado binacionais, como o *International Automotive Engineering*; projetos de pesquisa financiados pela indústria, projetos financiados por órgãos públicos e também por terceiros, além do nosso Fórum de Eletromobilidade realizado uma vez por ano alternadamente na Alemanha e no Brasil. Este fórum tem como foco principal reunir empresas alemãs e brasileiras, ministérios do governo brasileiro, fundações estaduais e, em especial, o público em geral na acepção da chamada Terceira Missão.

Pelo financiamento da rede AWARE, até agora 170 cientistas e estudantes de todas as faculdades puderam viajar para seu respectivo país parceiro. Além disso, outros 120 alunos de graduação e estudantes de pós-graduação participaram neste intercâmbio através de recursos das próprias universidades e de outros projetos além do AWARE, ajudando a promover quatro escolas de verão conjuntas e quatro Fóruns de Eletromobilidade. Ademais, 15 trabalhos de conclusão de bacharelado, dissertações de mestrado e teses de doutorado foram supervisionadas em conjunto. Os resultados da cooperação de três equipes binacionais de pesquisa também já tiveram seus primeiros resultados científicos publicados.

Através desta publicação que se apresentará na primeira conferência da rede AWARE: *Sharing Knowledge – Exchanging Experience – Networking*, queremos dar visibilidade extra à Terceira Missão, ou seja, à responsabilidade social que assumimos no campo científico. A transferência entre os dois países vai além dos recursos de conhecimento de pesquisa e ensino, se manifestando através de uma troca mútua de estruturas, rotinas e práticas e, portanto, refletindo a autoconcepção das três universidades parceiras como organizações que ensinam, mas ao mesmo tempo aprendem. Além do profissional, a nossa cooperação também é caracterizada pela troca intercultural abrindo novos horizontes. A todos que implementam estas ideias na prática em nosso projeto AWARE, tanto do lado brasileiro quanto do lado alemão, os meus sinceros agradecimentos.

Universidade Federal do Paraná (UFPR)



Prof. Dr. Zaki Akel Sobrinho
Reitor da UFPR

A UFPR, fundada em 1912, está entre as 10 melhores universidades brasileiras, uma das maiores, mais prestigiadas e mais importantes instituições de ensino superior do Brasil. Nos últimos 8 anos teve um crescimento real de mais de 50% em praticamente todas as áreas, sejam físicas, culturais, bens imóveis e de produção acadêmica e científica.

Com 134 cursos de graduação de alto nível acadêmico, que incorporam as discussões de temas contemporâneos, 212 programas de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado), uma comunidade universitária formada por 36,5 mil alunos e 6,3 mil professores e técnicos e administrativos e centenas de projetos de pesquisa e extensão relevantes, a UFPR possui indicadores que comprovam - de maneira incontestável - o compromisso com o desenvolvimento da sociedade e com a educação pública de qualidade. Na área de Propriedade Intelectual, os números são significativos como: 413 Patentes Depositadas; 6 Patentes Concedidas; 18 Programas de Computador Registrados; 18 Marcas; 9 Pedidos de patente Internacionais. Atualmente há 15 contratos de licenciamento, 35 contratos de co-titularidade 35, 3 empresas incubadas e 7 empresas graduadas.

Recentemente, a Universidade idealizou e lançou, com participação do Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR/ONU) um programa de acolhimento e inclusão para refugiados e ainda um inovador programa de combate à discriminação, ao preconceito e contra todo o tipo de violência, o Conte Conosco - que torna a UFPR mais inclusiva, plural e democrática.

A atual política internacional da UFPR tem como base, o desenvolvimento de parcerias consistentes e sustentáveis, no que concerne o desenvolvimento de projetos e mobilidade estrutural. Citam-se alguns programas como: Duplo Diploma na Graduação; Duplo Diploma na Pós-Graduação; Intercâmbio para desenvolvimento de projetos em equipes, na Graduação; Estágio de Pesquisa em Laboratório; Formação-Pesquisa integradas (Iniciação Científica Internacional); Doutorado Sanduiche IN; Intercâmbio de Docentes; Intercâmbios de Técnicos e Currículos Internacionais.



Prédio histórico da UFPR em 1936 sendo sobrevoado pelo dirigível LZ 129 "Hindenburg". © UFPR

A UFPR foi pioneira da criação de um programa de fomento para mobilidade em 2009. Tem-se investido em torno de um milhão de reais anualmente na gestão da cooperação internacional desde então.

O relacionamento da UFPR com a THI teve início em 2009 através de uma visita do Professor Dr. Thomas Brandmeier, pesquisador daquela instituição alemão e especialista na área de segurança automobilística, juntamente com o Sr. Georg Overbeck, do Instituto de Pesquisas da instituição alemã. Como a região metropolitana de Curitiba reúne atualmente diversas empresas do ramo automotivo, foram identificados desde aquele primeiro contato interesses comuns entre a UFPR e a THI na formação de recursos humanos em Engenharia Automotiva e na realização de pesquisas neste campo. Em 2010, foi realizado um seminário sobre segurança automobilística na UFPR, evento que teve a participação de alunos, professores e engenheiros vinculadas às principais empresas do ramo automobilístico da região. Em 2012, com uma chamada do DAAD para projetos de parceria internacional, para o qual foi submetido o Projeto AWARE (*Applied Network on Automotive Research and Education*), escrito em parceria pela THI, pela UFPR e pela UFSC foram obtidos os recursos necessários para concretizar estas pesquisas. O Projeto foi aprovado pelo DAAD e a partir de 2013 começaram intensas atividades envolvendo alunos, professores e pesquisadores das três instituições.

O Projeto AWARE a partir de 2016 entrou em uma nova fase, com o estabelecimento de um programa de dupla diplomação, a nível de Mestrado, entre a UFPR e a THI. Neste programa, que tem atualmente já os seus primeiros alunos envolvidos, os créditos são obtidos em ambas as instituições e a pesquisa contará com supervisão conjunta de professores de ambas as instituições. A Defesa da Dissertação será única e o estudante receberá, quando aprovado, a titulação de Mestre em Engenharia pelas duas instituições. Trata-se de um arranjo inédito na UFPR e que certamente frutificará nos próximos anos em outros programas semelhantes, constituindo-se destarte em passo decisivo para a crescente e necessária internacionalização da Universidade Federal do Paraná.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)



Prof. Dr. Luiz Carlos Cancellier de Olivo
Reitor

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é uma universidade pública com sede em Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina – Brasil. Fundada em 1960, tem por objetivos a promoção do ensino, da pesquisa e da extensão. Além do campus sede, possui campi em mais quatro municípios: Araranguá, Curitibanos, Joinville e Blumenau. Na década de 80 houve a expansão dos programas de pós-graduação e pesquisa, uma participação decisiva na consolidação dos centros tecnológicos no estado de Santa Catarina e um incremento dos projetos de extensão voltados ao atendimento das necessidades da sociedade.

A UFSC se estrutura em 15 centros de ensino que abarcam um grande espectro no campo da formação profissional ofertando 118 cursos de graduação e 131 de pós-graduação que, atualmente, atendem um universo de mais de 46 mil alunos. Para atender esta demanda, a universidade conta com a colaboração de 2.300 servidores docentes e 3.200 servidores técnicos administrativos em educação.

Quanto à pós-graduação, a UFSC disponibiliza mais de 7 mil vagas para cursos *stricto sensu*: são 61 mestrados acadêmicos, 15 mestrados profissionais e, 55 cursos de doutorado. Os altos níveis de qualificação alcançados colocam a Universidade Federal de Santa Catarina nos primeiros lugares dos *rankings* de universidades. Em recente levantamento da *Times Higher Education*, nossa instituição aparece como a 12ª colocada no âmbito da América Latina e 3ª entre as Universidades Federais do Brasil. Esta posição aumenta o compromisso do seu quadro para manter os patamares de excelência na pesquisa e na extensão. No campo tecnológico, um dos mais avançados da instituição, a UFSC oferece 31 cursos de graduação o que indica uma vocação história da instituição para estas áreas do conhecimento.

No campo internacional, a Universidade Federal de Santa Catarina possui mais de 300 convênios com prestigiadas instituições, que visam o intercâmbio de docentes e alunos, elaboração de projetos de pesquisa conjuntos e colaboração científica e tecnológica.

Com relação à Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt – THI, a UFSC vem participando ativamente da rede estabelecida com esta instituição e a Universidade Federal do Paraná, para o desenvolvimento de pesquisa e programas de educação na área automobilística, que envolve a dupla diplomação, a criação de um programa de pós-graduação internacional, desenvolvimento de projetos conjuntos na área de segurança rodoviária.

Os resultados alcançados com esta cooperação têm sido importantes para as instituições participantes da rede, e podem ser comprovados pelo número de intercâmbios de docentes e alunos e pelos trabalhos desenvolvidos tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação. A edição deste livro também é uma prova do sucesso da colaboração entre nossas instituições.

Por último, ressalto a vocação da Universidade Federal de Santa Catarina para a pesquisa tecnológica e para a internacionalização, ao tempo que manifesto nossos agradecimentos ao eficiente trabalho das equipes que participaram dos trabalhos ora apresentados.



UFSC – Vista aérea do Campus David Ferreira Lima. © UFSC

2.3 Fundações

A Fundação de Pesquisa da Baviera – BFS



Dorothea Leonhardt
Diretora Executiva, Bayerische Forschungsstiftung

A Fundação de Pesquisa da Baviera (*Bayerische Forschungsstiftung*) foi criada há 25 anos para dar suporte financeiro a projetos aplicados e inovadores em termos de pesquisa, assim como projetos de desenvolvimento pré-concorrencial que possibilitem o desenvolvimento de projetos estratégicos relevantes ao desenvolvimento científico e tecnológico do estado da Baviera. Os projetos financiados por esta fundação devem ser desenvolvidos de forma colaborativa entre a ciência e a indústria, preferencialmente na Baviera. A fundação financia projetos em diversas áreas: ciências biológicas, tecnologia da informação e da comunicação, tecnologia de microssistemas, ciência dos materiais, energia e meio ambiente, mecatrônica, nanotecnologia e tecnologia de processo e de produção.

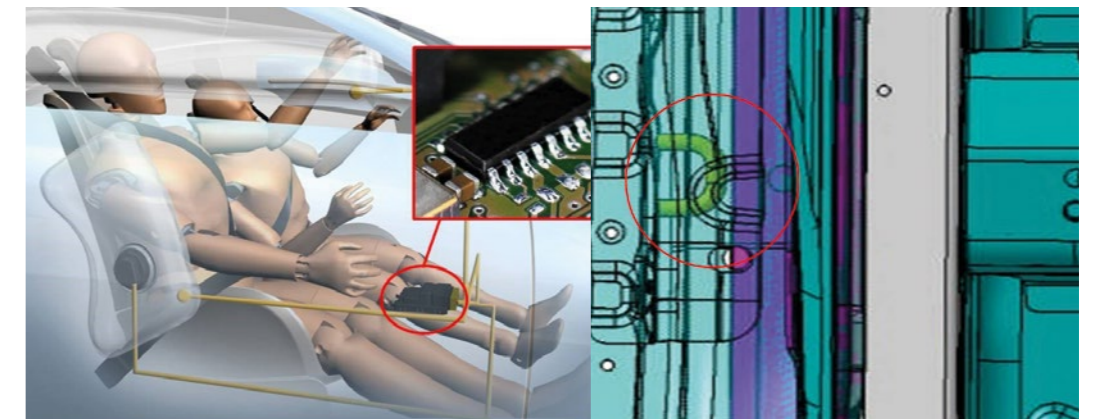
Através do amplo espectro das áreas chaves definidas é possível alcançar abordagens interdisciplinares e cobrir diversas interfaces, possibilitando assim, que candidatos da indústria e da ciência possam criar e realizar projetos multidisciplinares conjuntos. Para este fim, a fundação concede no máximo 50% dos custos totais do projeto, enquanto os outros 50% dos custos, via de regra, devem ser providos pela indústria parceira do projeto.

Para fortalecer os laços internacionais da ciência e da pesquisa, a fundação financia também bolsas de doutorado e pós-doutorado para aqueles que têm uma forte ligação com os projetos por ela financiados. Da mesma forma, visitas recíprocas de curta duração entre os cientistas dos laboratórios parceiros são financiadas pela fundação.

Entre 2009 e 2012, o projeto “Detecção de Ruído na Estrutura em Colisões Laterais - CISS.S” (*Seitencrasherkennung mit Körperschall*) da THI foi financiado pela Fundação de Pesquisa da Baviera com um montante de mais de 973 mil Euros. Os custos totais do projeto giraram em torno de 1,8 milhões de Euros. Durante o desenvolvimento do projeto CISS, anterior ao CISS.S, foi desenvolvido um método de detecção de colisão frontal baseado na detecção de sinais de vibração em alta frequência. Assim, o projeto CISS.S financiado pela fundação, se dedicou a estudar os impactos das colisões laterais, pois nestes casos há uma menor zona de deformação, tornando as colisões laterais particularmente perigosas para os passageiros. Em função da crescente demanda por segurança nos veículos, a proposta principal do projeto CISS.S foi conseguir detectar de forma precoce as colisões laterais para melhorar o desempenho de sistemas de *airbags*. O desenvolvimento de métodos de simulação de vibrações (KS), além da transferência

de conhecimentos em áreas transversais, como técnicas médicas e de produção, também fizeram parte do projeto. Neste, verificou-se que os efeitos emergenciais de KS nos casos críticos de cargas laterais puderam ser identificados e avaliados através da pesquisa básica. Além disso, foram reveladas falhas construtivas que podem ser otimizadas através de melhorias estruturais. Tais medidas foram testadas nos veículos e irão melhorar a excitação e propagação da KS. Os avaliadores externos contratados pela Fundação de Pesquisa da Baviera verificaram que a tecnologia CISS.S constitui uma contribuição fundamental ao programa Visão Zero, e também para o reforço da capacidade de inovação da indústria automotiva.

A fim de internacionalizar este projeto, e criar uma cooperação duradoura com a ciência brasileira no campo de pesquisa de segurança no trânsito, a Fundação de Pesquisa da Baviera financiou um montante de mais de 14 mil Euros em custos de viagens para que pesquisadores da THI pudessem fazer um intercâmbio de pesquisa na Universidade Federal do Paraná (UFPR) em Curitiba, no decorrer do projeto CISS.S. Como o tema de segurança veicular tem sido muito requisitado no mercado automotivo brasileiro, o conhecimento adquirido através do projeto CISS.S traz um enorme potencial para a realização conjunta, bilateral e internacional de projetos.



O novo “Crash Impact Sound Sensor” oferece, em conjunto com medidas de melhorias estruturais, a possibilidade de detectar a deformação do veículo em colisões laterais críticas. © THI

A Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA)



Prof. Dr. Paulo Roberto Brofman
Presidente da Fundação Araucária



Esquerda: Equipe científica do projeto AWARE (THI), Dr. Paulo Roberto Brofmann (FA) e Alois Brandt (AUDI AG) durante a sua visita na Fundação Araucária em 2014. © THI. Direita: Prof. Dr. Paulo Roberto Brofman, Presidente da Fundação Araucária. © FA

Estabelecer parceria entre o Governo do Paraná, por meio da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA), e a Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt repercute na qualidade e avaliação dos programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* das universidades paranaenses.

Além disso, a troca de experiências e de informações com Instituições de Ensino Superior de ponta em áreas estratégicas, como é o caso da THI, também faz com que estudantes oriundos dos programas das universidades paranaenses tenham a possibilidade de realizar a qualificação dentro da própria THI.

O objetivo principal deste acordo de cooperação científica, tecnológica e de inovação é o de promover a qualificação profissional em Engenharia Automotiva e Mecatrônica, parceira esta, realizada com o projeto AWARE (*Applied Network on Automotive Research and Education*) - desenvolvido na Alemanha.

Este projeto é uma iniciativa estratégica com o Brasil na área de automóvel financiado pelo Ministério Federal da Educação e Pesquisa da Alemanha (BMBF). E é justamente por apresentar estes aspectos que o acordo entre a THI e a FA tornou-se de extrema importância, pois o Paraná também se destaca na área das engenharias.

Além deste panorama, o processo de internacionalização das universidades paranaenses vem sendo uma das prioridades da FA, ou seja, o reconhecimento internacional das pesquisas desenvolvidas nas Instituições de Ensino Superior contribuiu para este processo, resultando na consolidação de acordos com diversos países.

Com isso, a promoção da cooperação científica e tecnológica entre a THI, Alemanha e o Estado do Paraná, com o objetivo de fortalecer os vínculos existentes entre as comunidades científicas de ambos os países e também de fomentar novas formas de colaboração entre essas instituições de pesquisa torna-se fundamental.

A Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC)



Prof. Sergio Gargioni
Presidente da FAPESC e do CONFAP

A FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina) é o órgão público que repassa recursos para a execução de atividades de pesquisa, inovação, capacitação de recursos humanos e difusão de conhecimentos (por meio de eventos, livros etc.). O apoio financeiro é dado geralmente por meio de editais de chamadas públicas, e excepcionalmente por demanda espontânea.

Seu orçamento tem sido suplementado mediante parcerias com agências federais de fomento ao desenvolvimento científico, além das internacionais – em especial aquelas firmadas pelo CONFAP (Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa). Aproveitando as relações culturais e empresariais entre a Alemanha e o Estado de Santa Catarina, a FAPESC lançou com o *Berlin Partner* uma chamada pública que estará aberta até o final de 2016. Serão contempladas pesquisas sobre componentes ópticos como lasers, fotossensores, fibras óticas e emissores de luz, além de processos de análise, produção e aplicação dessas tecnologias.

Em outra ação de cooperação internacional com a Alemanha, muito nos honrou ter sido convidado a fazer parte do Conselho Consultivo do AWARE (*Applied Network on Automotive Research and Education*), em 2013, ainda em nossa primeira gestão frente à FAPESC. Na segunda, intensificamos os contatos mediante reuniões com professores da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) e, mediante acordo, viabilizamos o programa de mobilidade acadêmica proposto pela AWARE, pelo qual alunos de mestrado da referida universidade brasileira farão mestrado profissional em Engenharia Automotiva e Mecatrônica, na Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt, parceira alemã da AWARE.

Mais recentemente, em junho de 2016, fomos à Alemanha participar do workshop Pesquisa e Educação e da inauguração do centro de pesquisa e testes CARISSMA (Centro de Pesquisa Automotiva em Sistemas de Segurança Integrada e Áreas de Medição), além de conhecer laboratórios e



Esquerda: Sergio Gargioni (à esquerda), coordenadores da Alemanha do projeto AWARE e parceiros do estado do Paraná durante um Workshop na Alemanha. © THI. Direita: Sergio Gargioni. © FAPESC

setores de pesquisa de multinacionais. O próximo passo é assinar novo documento com o DAAD, durante a *AWARE Conference*, que ocorrerá em novembro de 2016, em Curitiba. A escolha desta capital se deve ao fato de que o AWARE já é realizado na UFPR, com apoio da Fundação Araucária, membro do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP). Na condição de presidente também deste Conselho, torcemos para que o êxito da cooperação internacional da Fundação Araucária possa inspirar outros estados brasileiros.

2.4 Instituições de Pesquisa e de Ensino

Institutos Lactec



Luiz Fernando Vianna
Presidente dos Institutos Lactec



Institutos Lactec © Institutos Lactec. Direita: Luiz Fernando Vianna, Presidente dos Institutos Lactec. © Institutos Lactec

Um dos maiores centros de ciência e tecnologia do Brasil, os Institutos Lactec disponibilizam soluções inovadoras ao mercado e à sociedade nos mais diversos segmentos, como o automotivo, de óleo e gás, construção, eletrônica, tecnologia da informação e meio ambiente. A instituição é composta por cinco unidades localizadas em Curitiba e oferece – principalmente para o segundo setor – serviços tecnológicos, testes e análises, projetos de pesquisa e desenvolvimento, além de consultoria e treinamento profissional. Com mais de 550 funcionários, conta com aproximadamente 130 pesquisadores com título de mestrado ou doutorado. Os Institutos Lactec buscam em cada projeto a ruptura tecnológica por meio da capacidade inovadora de seus profissionais. Valores como ética, criatividade, ousadia, verdade científica e respeito às pessoas e ao ambiente são os pilares dessa instituição privada, sem fins lucrativos e autossustentável que atua no mercado desde 1959.

Os Institutos Lactec entendem como fundamental a construção de parcerias estratégicas nacionais e internacionais, tais como a propiciada pelo projeto AWARE, pois estimulam a oxigenação de ideias, conceitos e saberes tão importantes para o aprimoramento da cultura inovadora que faz parte do dia a dia desta empresa. O intercâmbio de gestores, pesquisadores e técnicos, focados na geração de produtos tecnológicos e soluções aplicadas às necessidades do mercado e da sociedade fomenta o aprendizado mútuo, ampliando horizontes e gerando novas oportunidades para todos os parceiros envolvidos.

Através do projeto AWARE, os Institutos Lactec tiveram a oportunidade de receber estagiários e pesquisadores alemães nas áreas de mecânica, elétrica e tecnologia da informação, além de participar na formação de seu quadro através do programa de dupla diplomação de mestrado oferecido pela Universidade Federal do Paraná em conjunto com a Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt (THI). Também foram estabelecidos através do AWARE importantes contatos com o Instituto Fraunhofer, Audi/VW, BMW, e Airbus, além de parcerias com pequenas e médias empresas alemãs visando a proposição de projetos em conjunto, fomentados pelos governos brasileiro e alemão.

Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI)



Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider
Presidente do Conselho de Curadores, CERTI

Os Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras – CERTI, constituem uma organização que apoia as empresas no desenvolvimento de soluções inovadoras, com inserção de tecnologias avançadas, através de projetos (de produtos, processos, sistemas, negócios, empreendimentos, etc.) serviços tecnológicos e capacitação/consultoria. Seus Centros Referência (em: convergência digital, mecatrônica, metrologia & instrumentação, processos produtivos, energia, economia verde e empreendedorismo inovador), desenvolvem as soluções inovadoras específicas ou amplas a partir do trabalho conjunto, com o envolvimento do cliente na execução do projeto, gerando uma efetiva transferência tecnológica. Neste processo de inovação tecnológica é usual a participação de outras instituições de C&T, parceiras do País e do Exterior. Com a Alemanha existe uma interação maior, e ao longo dos 32 anos de atuação da CERTI, evoluíram parcerias de grande relevância com o *Physikalisch Technische Bundesanstalt*, *Fraunhofer Gesellschaft*, *Berlin Partner*, bem como, com as Universidades de Ciências Aplicadas de Aachen, as Universidades Técnicas de Erlangen e de Dresden, e mais recentemente com a Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt.



Aspectos da infraestrutura de metrologia, eletrônica e mecatrônica da CERTI. © CERTI

Parceria CERTI – AWARE

As linhas de atuação tecnológica da THI e da Fundação CERTI tem importantes sinergias que são potencializadas pela rede AWARE. Em especial destaca-se a cooperação na área de segurança de trânsito por meio de simuladores e seu uso na formação de condutores, em conjunto com a busca linhas de estudo para o centro de pesquisa e testes CARISSMA. A temática chave de veículos elétricos representa outra interface da nossa cooperação. Com ênfase em intercâmbio acadêmico, a rede AWARE disponibiliza, através do acordo de cooperação com a CERTI, estágios para estudos e trabalhos de P&D nos seus Centros de Referência. O estágio é dedicado à solução de problemas e desafios técnicos por parte do participante em um ambiente internacional. A criação de soluções reais no contexto de desenvolvimento de tecnologias e produtos desenvolve habilidades profissionais e gera significativa motivação. Inserido na programação de estágio da UFSC aprofunda-se o conteúdo teórico do programa de intercâmbio junto às disciplinas técnicas da universidade.

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac)



Marcus Tutui e Silva

Coordenador dos Programas de Desenvolvimento em Gestão e Negócios do Senac/SC

O Senac, uma instituição privada sem fins lucrativos, existe desde 1946 a partir da criação da Confederação Nacional do Comércio – CNC. O Senac está presente em todo país e tem como objetivo principal da Instituição a promoção de ações com foco no desenvolvimento do setor do Comércio de Bens, Serviços e Turismo por meio da profissionalização das pessoas e organizações. O Senac é o braço educacional da CNC, que tem ainda suas Federações estaduais, que defendem os interesses deste setor da economia bem como o SESC responsável pelas ações de desenvolvimento social para os colaboradores do comércio e sociedade. O Senac está em todas as regiões de Santa Catarina, com uma Administração Regional e 28 pontos fixos de atendimento, sendo dezesseis faculdades de tecnologia, dois centros especializados, além dos centros de educação profissional e Unidades Móveis. A instituição possibilita às pessoas a construção de uma carreira sólida, por meio da formação inicial e continuada, cursos técnicos, cursos de tecnologia, pós-graduações e MBAs, presenciais ou à distância, e para as Organizações atendimentos customizados, programas de desenvolvimento e inovação, consultorias e missões de benchmarking. Assim o Senac proporciona ao empresariado e à sociedade oportunidades de desenvolvimento profissional, e contribui para o desenvolvimento de Santa Catarina.



Senac Santa Catarina. © Senac Santa Catarina

Parceria Senac de Santa Catarina e AWARE

O Senac preza pela qualidade, inovação e aderência de seus produtos ao mercado para oferecer as melhores soluções educacionais e corporativas. A cooperação com a THI por meio da rede RITUSS, pertencente à rede AWARE, é de extrema relevância para nossos objetivos, buscando promover o intercâmbio de conhecimento, expertise das instituições e mercados, *know-how* tecnológico, projetos de pesquisa compartilhados e participações em programas de desenvolvimento. O mercado alemão em muito se assemelha com os aspectos do mercado catarinense, contudo há um atraso quanto às tendências e tecnologias presentes no país frente a realidade das economias do primeiro mundo, assim esta parceria nos proporciona condições para oferecer aos nossos alunos uma formação significativa e inovadora e para as organizações o conhecimento necessário para se diferenciar no mercado. Podemos citar como ações já desenvolvidas Fóruns Tecnológicos, desenvolvimento colaborativo do MBA Internacional em Gestão de Varejo, participação dos professores da THI em nossa Missão Técnica à Nova Iorque, e apoio à alunos da THI em pesquisas de mercado. Consideramos que esta é uma parceria essencial e que contribuirá trazendo resultados positivos para ambas instituições.

2.5 Parceiros da indústria

AUDI AG – Líder através da técnica



Alois Brandt

Gestão da Inovação da Produção, AUDI AG



O Grupo Audi com as suas marcas Audi, Ducati e Lamborghini é um dos mais bem-sucedidos fabricantes de automóveis e motocicletas no segmento premium. O mesmo tem uma presença global em mais de 100 mercados e fabrica em 16 localidades de doze países. No segundo semestre de 2016 será dado início à produção do Audi Q5 em San José Chiapa (México). Entre as filiais 100% da AUDI AG estão inclusas a Quattro GmbH (Neckarsulm), a Automobili Lamborghini S.p.A. (Sant'Agata Bolognese/Itália) e a Ducati Motor Holding S.p.A. (Bolonha/Itália).

Em 2015, o Grupo Audi entregou a seus clientes cerca de 1,8 milhões de carros da marca Audi, 3.245 carros esportivos da marca Lamborghini e cerca de 54.800 motocicletas da marca Ducati. No respectivo ano fiscal, o grupo empresarial gerou um volume de negócios de 58,4 bilhões de Euros e obteve um lucro operacional de 4,8 bilhões de Euros. Atualmente a empresa tem aproximadamente 85.000 trabalhadores no mundo e destes, cerca de 60.000 se encontram na Alemanha. A Audi se concentra em novos produtos e tecnologias sustentáveis para o futuro da mobilidade.

Parceria estratégica AUDI AG - AWARE

Como empresa internacional, o grupo conta com uma montadora de automóveis da Audi no Brasil e apoia a cooperação da THI com as universidades brasileiras. Na tradicional e estreita cooperação com a universidade de ciências aplicadas da nossa região de Ingolstadt nos seguimentos de tecnologias de produção e segurança veicular, nós dirigimos avanços em campos futuros como tecnologias inteligentes de segurança veicular, robótica móvel e digitalização da nossa produção.

Os estudantes brasileiros podem se candidatar às vagas anunciadas no site www.audi.de/karriere. Através do link a seguir os estudantes encontrarão, por exemplo, mais de 250 vagas de estágio em inúmeras e interessantes áreas de atuação: http://www.audi.de/de/brand/de/unternehmen/karriere_bei_audi/einstieg_bei_audi/studenten/praktikum.html.

Dentro dos principais campos de pesquisa do nosso seguimento de produção, os professores da THI orientam trabalhos de dissertação de mestrado e teses de doutorado abertos a estudantes de universidades parceiras. O respectivo departamento da Audi supervisiona os estudantes na empresa e dá suporte à parte prática do projeto de pesquisa. Nesta rede de cooperação formada por professores/universidades internacionais e com nossa empresa estabelecida globalmente, é encontrado um ótimo ambiente para garantir o sucesso do projeto de pesquisa com novos conhecimentos e, ao mesmo tempo, a formação internacional de engenheiros.

Airbus Defence & Space - Pioneering the future together



Rainer Ackermann

Coordenador da área Tecnologia, Pesquisa e Internacionalização, Airbus Defence & Space



Airbus Defence & Space Business Lines: aviões militares, viagens espaciais e telecomunicações, segurança e defesa. © Airbus Defence & Space

A *Airbus Defence & Space* é uma das três divisões do Grupo Airbus, e grupo número um na Europa no segmento espacial e de defesa. Esta divisão é também a segunda maior empresa aeroespacial do mundo com um volume de negócios anual de cerca de 13 bilhões de Euros. Além disso, está entre as dez maiores empresas do setor de defesa com cerca de 33.500 funcionários. A *Airbus Defence & Space* se concentra, em especial, nas seguintes atividades: aeroespacial, aviões militares, mísseis e sistemas, além de serviços relacionados.

A empresa desenvolve e fabrica os mais modernos produtos no campo espacial e de defesa que se destacam pela incomparável confiabilidade. Governos e instituições utilizam as tecnologias espaciais e de defesa da empresa para proteger os recursos naturais da comunidade e da liberdade individual. Aviões, satélites e serviços podem ser utilizados para o monitoramento das mudanças climáticas, das áreas de cultivo e para controle de fronteiras. As soluções criadas pela *Airbus Defence & Space* garantem a soberania da política externa e de defesa. Ademais, o portfólio da empresa protege a comunicação, a mobilidade, a expansão do conhecimento e a proteção ambiental.

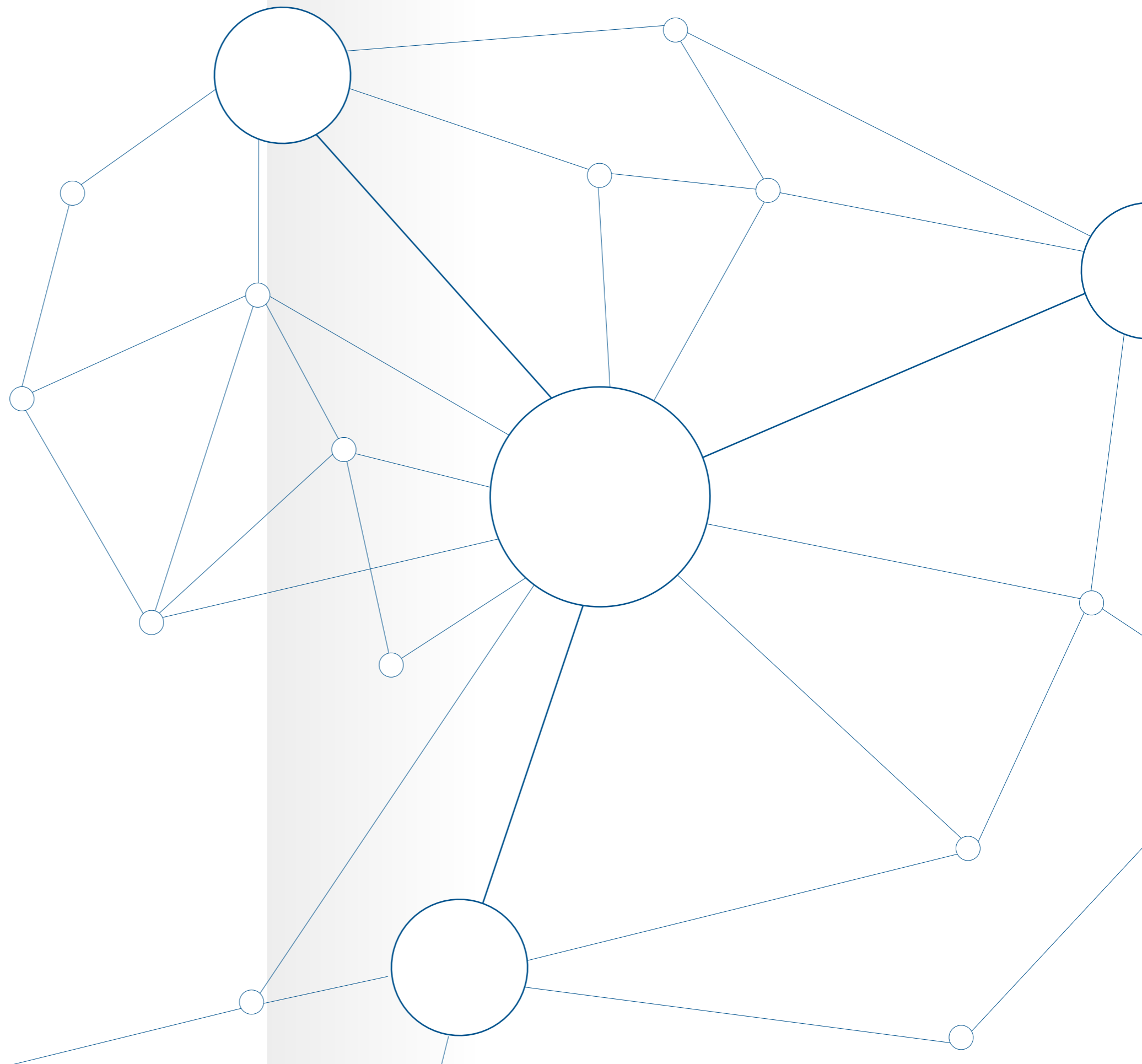
Parceria estratégica entre Airbus e AWARE

A *Airbus Defence & Space* realiza projetos de pesquisa e desenvolvimento através da rede AWARE com equipes de pesquisa bilaterais da Alemanha e do Brasil. A empresa está bastante interessada em aumentar o número de estudantes internacionais e em despertar o interesse precoce dos mesmos pela empresa.

Com a ajuda da rede AWARE um programa de orientação com a *Airbus Defence & Space* foi desenvolvido. Este programa visa trazer para Ingolstadt estudantes de graduação, mestrado e doutorado participantes do AWARE e das universidades parceiras do Brasil a fim de passarem um tempo em um departamento da *Airbus Defence & Space* (sede em Manching) e na THI. Neste período os alunos devem escrever suas teses sobre temas atuais e relevantes para o desenvolvimento de um produto no campo de tecnologia da empresa. A orientação da pesquisa é realizada por equipes bilaterais constituídas por um professor supervisor da THI, um professor da universidade parceira no Brasil e um supervisor do departamento técnico da *Airbus Defence & Space*. Com isso se espera o surgimento de equipes bilaterais de pesquisa que, no futuro, realizem pesquisas em cooperação sobre temas controversos com a nossa empresa, permitindo a todos os parceiros desenvolverem seu imenso potencial de internacionalização da pesquisa. Por outro lado, o desenvolvimento de tecnologias e a transferência de conhecimento da Alemanha para o Brasil permitirá à *Airbus Defence & Space* implementar seus produtos no mercado brasileiro.

Desta forma, a rede de cooperação em tecnologia e pesquisa criada entre Alemanha e Brasil permite à *Airbus Defence & Space* ter uma melhor compreensão das necessidades do mercado brasileiro e, a médio prazo, promover seus produtos no Brasil.

3. *Histórico e Conceito de Inovação*



3.1 Histórico e Conceito de Inovação na Alemanha

Georg Overbeck
THI

O conceito de “inovações alemãs” ou “inovações da Alemanha”, independente da forma como é encarado, permanece abstrato. Por isso, para defini-lo concretamente, é necessário levar em consideração uma sinopse de suas principais linhas de desenvolvimento. Particularmente, quando se pensa nos últimos séculos, não é possível se referir às inovações criadas apenas no território que hoje constitui a Alemanha, pois até 1806 haviam inúmeras regiões falantes da língua alemã que faziam parte do chamado Império Sacro Romano-Germânico, as quais devem ser igualmente consideradas. O referido império era dividido em inúmeros reinos, principados religiosos e seculares, bem como cidades imperiais livres. Somente a partir de 1871, o Império Alemão se consolidou sob a liderança da Prússia.

O caminho de desenvolvimento que levou às primeiras inovações engloba vários séculos. Esse caminho começou com o Renascimento, que, apesar de não poder ser definido como uma Era de inovação, foi um período de reviravoltas e de grandes descobertas. A partir de então, ciência e engenharia foram desvinculadas da teologia, as quais até então eram indissociáveis. Um notável exemplo nascido na cidade hanseática de Thorn (atualmente chamada de Toru, na Polônia) foi Nicolau Copérnico. No começo do século XVI, Copérnico propôs sua revolucionária teoria da circulação dos planetas ao redor do sol. Cerca de um século mais tarde, Johannes Kepler, nascido na cidade imperial livre de Weil der Stadt, estabeleceu pela primeira vez, uma descrição matemática dos movimentos planetários. Na segunda metade do século XVII, Otto von Guericke, da cidade imperial livre de Magdeburg, demonstrou o Efeito do Vácuo ao *Reichstag* (instituição política e complexa assembleia do Império Sacro Romano-Germânico), junto ao presente imperador. Em um experimento espetacular, Guericke demonstrou que 16 cavalos, de uma só vez, não seriam capazes de separar duas metades de esferas de cobre unidas por uma arruela, cujo ar de seu interior havia sido bombeado para fora, gerando vácuo em seu interior.

Os experimentos mencionados demonstram que, através de seus méritos, estes estudiosos podem ser considerados pioneiros em mudar a visão dogmática do mundo. Naturalmente, o mundo acadêmico europeu já estava interconectado para que o conhecimento fosse compartilhado e discutido naquela época. Porém, um efeito amplo na sociedade não foi alcançado, pois naquela época a educação era reservada apenas para as elites.

Junto à ciência se desenvolveu um sistema econômico dinâmico, de forma praticamente paralela à nova dinâmica de pesquisa empírica: em todos os locais onde cidadãos e comerciantes das cidades imperiais livres pudessem desfrutar de maior liberdade, um capitalismo primitivo rentável emergiu através de iniciativa própria dos mesmos. Sob influentes famílias de comerciantes e patricios, como os descendentes dos Fuggers e dos Welsers, da região sul da Alemanha, formou-se então, em complemento àqueles prevaletentes príncipes feudais, um mercado de capitais e de bens como um novo mecanismo central de controle.



Sistema de simulação de condições ambientais. © THI

Neste período, a invenção da impressão foi, provavelmente, a mais marcante da época. Concebida por Johannes Gutenberg, nascido em Mainz, a impressão foi o resultado da união de diferentes invenções individuais, como a prensa móvel, o dispositivo manual de fundição e a tinta, combinadas com as atividades comerciais do inventor que deixou seu marco na história. Embora a leitura na Idade Moderna ainda não fosse difundida, a impressão realizada de forma mais eficiente e menos dispendiosa deu início a uma revolução, pois tomando como base a terminologia do capitalismo primitivo, esse fato criou – ainda que de forma primitiva – uma sociedade do conhecimento. Desta forma, o conhecimento se tornou muito mais fácil de ser acumulado, comparado e criticado. A língua alemã se tornou a língua da ciência, e as informações se tornaram adquiríveis e comerciáveis, nascendo assim o mercado dos livros. A partir deste novo mercado, Johannes Gutenberg, mais precisamente, se tornou o pioneiro de uma nova visão de mundo no cenário mundial. Gutenberg foi caracterizado pela primeira vez não apenas como um estudioso, mas também como um inventor que comercializa as suas ideias no mercado, ou seja, um inventor-empresário.

Seguindo as duas linhas de desenvolvimento mencionadas (sistema econômico e o progresso tecnológico), o caminho para o limiar do século XVIII foi preparado, dando lugar ao acúmulo de capital e ao aumento da utilidade prática dos estudos, como bases para a próxima grande revolução depois da invenção da impressão. Nos demais períodos que se seguiram, as revoluções agrária e industrial foram, cada vez mais, promovidas pela burguesia com fins lucrativos, e também motivadas pela busca do lucro nos principados governados de forma absolutista. O progresso ocorreu, cada vez mais, como resultado da busca intensiva pelo lucro em todas as áreas econômicas. Desse modo, a utilidade prática da pesquisa científica, bem como suas descobertas, foram ocupando um espaço cada vez mais amplo na sociedade.

Linha do tempo – indústria

A expansão da Revolução Industrial iniciada no Reino Unido em direção a Europa continental, possibilitou ao jovem império alemão agir como um líder sobre os emergentes estados-nação europeus durante a chamada Segunda Revolução Industrial, na qual empresários alemães criaram suas empresas. Representando a aviação, Otto Lilienthal realizou repetidos vôos com uma asa-delta de fabricação própria — chamada de “*Normalsegelapparat*” em alemão ou “aparato de planeio normal” em português — e, finalmente, a partir de 1894, passou a fabricá-la em série em sua própria fábrica de máquinas e caldeiras. Carl Benz desenvolveu o primeiro automóvel e, juntamente com seus filhos, também produziu o automóvel em sua própria empresa a partir de 1906.

Nessa época, o Império Alemão evoluiu de um estado agrícola para um estado industrial, e iniciou uma espiral de inovação que, mais tarde, seria associada ao termo “século alemão”. A Alemanha passou de importadora para exportadora de tecnologia. O exemplo o desenvolvimento de um processo industrial para a produção de fertilizantes em 1910, pelos químicos Fritz Haber e Carl Bosch (não confundir com Robert Bosch), mostra os dois lados da moeda na inovação. Em tempos de paz é um importante elemento de aumento de produtividade agrícola. Mais tarde, como um serviço à pátria, acaba sendo interpretado para o mal. A pesquisa química acaba não sendo mais utilizada apenas para o benefício da humanidade, mas também, para o desenvolvimento de explosivos e armas.

Como parte do panorama da inovação de uma Europa em integração, profundas mudanças estruturais ocorreram nas últimas décadas, as quais se manifestaram pelo aumento da participação do setor terciário. Através do caminho de desenvolvimento descrito acima, a Alemanha pôde adquirir competências, especialmente em setores-chave da indústria, como na indústria elétrica, ótica e química, bem como na indústria aeroespacial. Tais setores são, ainda hoje, uma importante base para a inovação da alta tecnologia e da tecnologia de ponta e representam assim, o ideal de empresas de inventores que tiveram sucesso em inovação.

Linha do tempo - universidades

As universidades existem na Europa desde a Idade Média. Como exemplo de uma universidade precoce, tem-se a Universidade de Charles, fundada em 1348 na cidade de Praga, na Boémia (hoje República Tcheca). Uma vez que naquela época os estudantes vinham de toda a Europa, a língua de ensino era o Latim. Isso mostra novamente o quão difícil era enquadrar pessoas e instituições da Idade Média como parte de estados-nação, que ainda nem sequer existiam naquela época. Consequentemente, estudiosos da Idade Média eram envolvidos num intercâmbio de ideias e informações com professores de outras universidades. Nicolau Copérnico, Johannes Kepler e Otto von Guericke também tiveram uma formação universitária em si ou muito semelhante à mesma.

Outra linha importante de desenvolvimento na história das instituições de ensino do capitalismo primitivo são as escolas de matemática, indispensáveis para o setor comercial, nas quais os alunos obtinham a formação de auxiliar de comerciante. A Revolução Industrial e o conseqüente acúmulo de trabalho e capital, fizeram surgir uma grande demanda por mão-de-obra qualificada, estabelecendo assim, as primeiras instituições de ensino superior. Inicialmente surgiram as chamadas academias de mineração, que lidavam com os desafios técnico-científicos relacionados ao tema. Em seguida, surgiram as escolas profissionais, das quais evoluíram as primeiras escolas politécnicas. Estas, por sua vez, se tornaram as escolas técnicas superiores, especialmente as universidades técnicas. Carl Benz estudou Engenharia Mecânica no Politécnico de Karlsruhe, atualmente chamada de Universidade Técnica de Karlsruhe, e Otto Lilienthal no Instituto Real Comercial de Berlim, uma das instituições antecessoras da Universidade Técnica de Berlim. Já naquela época, as instituições tinham a missão explícita de ensinar ciências aplicadas, ou seja, engenharia. A igualdade definitiva das universidades técnicas com as universidades

tradicionais se deu através da conquista do direito de conceder o título de doutor, por volta de 1900. Com isso, a elite reconheceu as jovens ciências naturais e a engenharia, e igualaram o seu ensino ao sistema universitário tradicional. Ao nível não-universitário, seguiu-se um caminho parecido através da fundação da Sociedade Max Planck, na qual a institucionalização das conquistas pioneiras de pesquisadores de destaque possibilita que o mesmo ganhe mais espaço e, até mesmo, institutos particulares a fim de gerar uma abertura estrutural e interdisciplinar.

A universidade bávara de Ingolstadt na Europa

Um século após a criação da Universidade de Charles na cidade de Praga, Ludovico o Rico fundou em 1472 uma universidade ducal em Ingolstadt. Esta universidade acolheu o ensino e rapidamente se transformou num centro cultural e intelectual da Europa, sendo também ponto de partida para a contrarreforma. A mesma não pode ser dissociada do nome “Dr. Johannes Eck”, o maior adversário de Lutero pela forma como este traduzira para o alemão o Antigo e o Novo Testamento. Mais tarde, foram os jesuítas que exerceram influência sobre a universidade no Século das Luzes. Já na Inglaterra protestante se gostava de brincar com as ficções góticas dos países católicos. Esta pode ter sido também a razão para que Mary Shelley tenha atribuído a criação de Frankenstein a Ingolstadt em seu romance “Frankenstein ou o Prometeu Moderno”. Este personagem monstruoso de ficção tem viajado o mundo a partir de Ingolstadt. Seu lugar consolidado na iconografia da cultura popular substituiu em grande parte o fundo literário da ética científica e da relação do homem com a natureza. Uma grande conscientização intelectual também foi alcançada pela Universidade de Ingolstadt, a qual se sabe ter recebido professores vindos da França, da Espanha e dos Países Baixos no século 16. Além disso, Ingolstadt também era considerada um centro de impressão de livros. Aqui foram impressas várias edições da Bíblia traduzida para o alemão pelo Dr. Eck. Mesmo após Philipp Apian (cartógrafo) e Adam Weishaupt (fundador da Ordem dos Illuminati) terem sido obrigados a deixar a universidade, onde na época atuavam como professores, seus nomes remetem igualmente para a ciência e independência intelectual de Ingolstadt.



Grupo internacional de estudantes com o Prof. Johann Schweiger no seu laboratório “Condução Autônoma”. © THI

3.2 Histórico e Conceito de Inovação na Brasil

Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider
Presidente do Conselho de Curadores
da Fundação CERTI

Manuel Steidle
Diretor Executivo do Centro de
Mecatrônica da Fundação CERTI

Considerando que a geração de novos produtos e processos se dá, preponderantemente, nas empresas, podemos caracterizar as duas décadas mediadas por 1850, como o primeiro período de esforço de inovação no Brasil. Naquela época, sob a liderança do empresário Visconde de Mauá, aconteceu um expressivo desenvolvimento de empresas industriais, particularmente, metalúrgicas e mecânicas. Ainda que, desde aquela época e até nos tempos presentes, a indústria brasileira vem sendo, essencialmente, seguidora tecnológica, houve sempre um esforço de algumas empresas, com criatividade e iniciativa próprias, em atender às oportunidades de mercado, bem como, de solucionar desafios de processos produtivos, com a inserção de uma invenção, de uma solução tecnológica bem projetada ou ainda pela inserção de conhecimentos técnico-científicos resultantes de pesquisas, proporcionando inovação como elemento de competitividade da empresa. Como em todos os ambientes industriais dinâmicos, também no Brasil, passou-se, progressivamente, a sistematização da geração de novos produtos e, principalmente, de processos produtivos, fazendo com que o que hoje denominamos de inovação, gerasse alguns exemplos marcantes de desenvolvimento, como apontaremos neste breve histórico.

Alguns inventores brasileiros conquistaram renome internacional pelas suas contribuições em termos de soluções técnico-científicas, cabendo destacar o primeiro avião autônomo de Alberto Santos Dumont em 1906 e a imagem miniaturizada de Raio X para fins de diagnóstico e prevenção de doenças pulmonares, inventado por Manuel de Abreu em 1936. Estas e outras genialidades não resultaram em empreendimentos industriais dinâmicos pela sua transformação em produtos inovadores, e os inventores não usufruíram dos marcantes benefícios da inovação. Estas e muitas outras oportunidades de posicionamento empresarial inovador foram e ainda vêm sendo perdidas no Brasil. Há, porém, segmentos empresariais brasileiros em que a geração de inovações de produtos e processos foram ou vem sendo a mola propulsora do desenvolvimento. Em breve referência a estes casos de sucesso, destaca-se, simultaneamente, alguns aspectos dos respectivos elementos viabilizadores do processo de inovação tecnológica.

No século XIX, o Brasil efetivou um expressivo desenvolvimento de sua indústria de mineração, trazendo uma experiência tecnológica relevante com o acolhimento de mineiros ingleses, que aqui se empenharam em implementar soluções de processos para adaptá-los às condições locais, gerando inovações e uma cultura de melhorias contínuas de forma que o setor de mineração brasileiro passou a evoluir com produtividade e segurança.



Exemplos de Produtos Brasileiros Inovadores. © CERTI

O setor automobilístico implantado com a vinda de empresas multinacionais a partir de 1956, canalizou, igualmente, expressivo aporte tecnológico ao País. Até os anos de 1990, as empresas empenharam-se, continuamente, por desenvolver veículos, partes e peças, bem como, em aperfeiçoar alguns de seus processos produtivos, proporcionando várias inovações, com destaque para o motor a álcool. Dadas às peculiaridades do sistema de transporte rodoviário, o Brasil desenvolveu uma competência de destaque, com soluções inovadoras para caminhões e ônibus. Com a progressiva integração mundial das atividades de desenvolvimento de produtos/processos/negócios automobilísticos, particularmente pelo uso das tecnologias digitais, o Brasil perdeu muitas posições de participação nos processos de inovação no setor.

O setor agropecuário, tipicamente dominado por empresas nacionais, teve políticas públicas de promoção do desenvolvimento tecnológico desde 1930. A partir de 1970, com a criação e operação da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, financiada integralmente pelo Governo Federal, o setor tem festejado dezenas de recordes de produtividade e qualidade, graças a soluções de processos agrícolas com inserção de conhecimentos científicos e tecnológicos. A EMBRAPA hoje conta com 9790 colaboradores, sendo 2444 pesquisadores em suas 43 unidades de P&D especializadas e espalhadas em todo o País, cada uma focada em tecnologias preponderantes para a região. O desenvolvimento econômico do Brasil tem o setor agropecuário como o mais relevante.

A partir da criação do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, em 1950, e sua operação como uma das melhores instituições de ensino de engenharia no Brasil, surge, em conexão com interesses das Forças Armadas, através do seu Centro Tecnológico da Aeronáutica, a iniciativa de desenvolvimento e produção de aviões militares e civis. Em 1970, foi criada a EMBRAER, empresa estatal, que em 1971 colocou no mercado seu primeiro avião produzido no Brasil, o Bandeirante. Esta empresa, que desde 1995 opera em regime privado, com investidores brasileiros e estrangeiros, tem evoluído graças

a um conjunto expressivo de inovações de produto e de processos de produção, geradas por equipe própria e parceiros tecnológicos nacionais, tornando-se uma das maiores fabricantes mundiais de aeronaves civis e militares de médio porte.

O setor industrial de máquinas e equipamentos, na sua componente eletromecânica, cresceu constantemente como fornecedora dos setores antes mencionados, bem como, com soluções inovadoras geradas para vários segmentos de aplicação. No entanto, não conseguiu incorporar inovações capazes de acompanhar o desenvolvimento para a era digital, perdendo em muito sua competitividade frente ao mercado mundial. Algumas empresas do segmento, como RANDON (chassis de veículos pesados), ROMI (máquinas ferramentas), WEG (motores e geradores elétricos) e EMBRACO (compressores herméticos), as quais adotaram estratégias de incorporação de tecnologias avançadas de materiais, mecatrônica e eletromecânica, bem como, realizaram um permanente esforço próprio e cooperativo com universidades e institutos de P&D com foco em inovação, chegaram a estar entre os maiores fabricantes do mundo nos respectivos segmentos.

A Lei de Informática, promulgada em 1984, preconizava um esforço estratégico de capacitação de recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento, inovação e produção nacional de bens de tecnologia da informação e comunicação. Em função da implementação desbalanceada de suas ações, ela tornou-se um inibidor de desenvolvimento tecnológico e econômico. Reformulada em 1992, foi direcionada particularmente à pesquisa e desenvolvimento de novos bens e serviços com tecnologias da informação e comunicação. Os resultados em termos de componentes e equipamentos de processamento digital são pontuais, mas, em termos de produtos e sistemas de software, o desenvolvimento tem sido mais expressivo. Neste contexto, por exemplo, em resposta aos altos níveis de inflação da economia brasileira nos anos 90, o setor bancário e comercial induziu um grande esforço de soluções inovadoras para agilizar as operações financeiras, colocando o Brasil como um dos países líderes em automação bancária. Esta competência serviu também para solucionar uma série de serviços públicos, com uso das tecnologias de informação e comunicação. Uma das inovações de destaque mundial foi a automação do processo de eleição, com a urna eletrônica brasileira. De 2000 em diante se consolidaram no contexto da Lei de Informática importantes linhas de P&D, geradoras de soluções inovadoras para produtos como computadores, tablets e celulares. Segmentos de mercado, como automação comercial e até mesmo equipamentos eletro-médicos, também estão se viabilizando por meio destes mecanismos.

Com expressivo fomento da pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para exploração de petróleo & gás, este setor econômico registra um forte crescimento nas últimas décadas. Neste contexto surgem soluções tecnológicas avançadas que viabilizam a exploração de petróleo em águas profundas, inclusive nas camadas do pré-sal, na costa oceânica brasileira. Resultado de um esforço cooperativo da Petrobras, seu Centro de P&D, de universidades e institutos tecnológicos brasileiros parceiros e de um consórcio de empresas internacionais, o Brasil extrai hoje das camadas do pré-sal, a 8 km de profundidade, mais de 1 milhão de barris por dia, a custo inferior a 8 US\$ por unidade.

A partir do início deste novo milênio da era moderna que vivenciamos, foram introduzidas pelo governo federal políticas e procedimentos para financiamento de pesquisa e desenvolvimento, particularmente para geração de produtos e processos com agregação de conhecimentos científicos e tecnológicos avançados. Estes mecanismos de financiamento foram viabilizados a partir das concessões de exploração de bens e serviços do Estado com os chamados Fundos Setoriais, da nova Lei de Informática, e da própria Lei de Inovação e da Lei do Bem, as quais concedem benefícios fiscais e operacionais às empresas que investem nos seus processos de inovação tecnológica. Cabe destacar que este processo de fomento teve um desdobramento para os estados e muitos municípios. Como agentes destas políticas e operações de subvenção e financiamento da inovação, além dos órgãos de

gestão, que são o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a Empresa Brasileira de Pesquisa Industrial e Inovação (EMBRAPII) e as Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia. Tem-se como principais operadores dos investimentos públicos o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), o Sistema Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (SEBRAE), as Fundações Estaduais de Apoio à Pesquisa, Bancos Regionais e Estaduais de Desenvolvimento e muitos outros. As oportunidades de inovação foram bastante ampliadas para os empresários.

De fato, hoje no Brasil, a palavra mais empregada por toda sociedade ao expressar um diferencial é inovação. Trata-se do cidadão que, por exemplo, ao passar a trajar uma gravata colorida, diz estar inovando, ou é o cientista que ao fazer uma descoberta ou mesmo um empresário adquirindo uma moderna máquina, também dizem estar inovando. A rigor, o uso específico, aquele extremamente almejado da palavra inovação, como relacionado à colocação de um produto brasileiro diferenciado e de grande receptividade no mercado, é algo que vem sendo percebido como raramente pertinente, bem aquém do esperado pelos vários instrumentos legais e econômicos implantados para fazer acontecer a inovação.

O Sistema Brasileiro de Ciência, Tecnologia e Inovação, estruturado desde o início do atual milênio, procura dar visibilidade e integração ao expressivo contingente de instituições, primeiramente mais dedicadas à pesquisa científica e tecnológica como os Centros de P&D públicos/estatais (130), bem como as Universidades federais (107) estaduais/municipais (180) e privadas (2400). Outro conjunto do sistema é formado pelas instituições tecnológicas de suporte à inovação, produtividade e qualidade, diferenciadas em públicas/estatais (150) e privadas (65). Representativos e crescentes são os mecanismos de suporte à geração e desenvolvimento de empresas inovadoras na forma de incubadoras (400) e parques tecnológicos (35), efetivamente operacionais no Brasil.

Dentre as organizações nacionais de apoio/promoção da inovação tecnológica, destaca-se a Fundação CERTI - Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras, que desde 1984, atua com a missão específica de apoiar as empresas no desenvolvimento de produtos e processos com inserção de tecnologias avançadas, particularmente, de tecnologias da informação e comunicação. Ou seja, uma organização com a missão específica de inovar. Com sua atuação de âmbito nacional a partir de Florianópolis, uma ilha no Atlântico, desenvolveu, no decorrer de sua experiência de três décadas, uma infraestrutura tecnológica de ensaios e prototipagem para inovação. Porém foi além da necessária solução técnica, praticando a imprescindível análise prévia de viabilidade do produto e do negócio, bem como a posterior orientação e suporte à implementação do processo produtivo do produto inovador, com qualidade e produtividade. Outra diretriz que tem proporcionado à CERTI uma dinâmica diferenciada é sua capacidade de congrega parceiros científicos e tecnológicos a seus projetos especiais, com destaque para as parcerias com a Universidade Federal de Santa Catarina e as internacionais como a americana MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), a alemã Fraunhofer Gesellschaft, entre outros institutos e universidades, como mais recentemente acordado com a Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt.



BEST PRACTICE AWARE – Transferência de Tecnologia

Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt – Brasil

Workshop técnico para estudantes voltado à aplicação

Durante a ocasião do Ano da Alemanha no Brasil (Alemanha + Brasil 2013-2014) criou-se o Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt – Brasil por uma iniciativa conjunta do Ministério das Relações Exteriores e da rede AWARE. Este fórum é visto como uma plataforma interdisciplinar de intercâmbio entre os parceiros brasileiros e alemães no campo da mobilidade elétrica, principalmente no que diz respeito à mobilidade do futuro.

Prof. Dr. Hans-Georg Schweiger
THI

Prof. Dr. Harry Wagner
THI

Parceiros do projeto:

THI, UFPR, UFSC,
Associação dos
Engenheiros Alemães
(VDI), Associação da
Indústria Automotiva
Brasileira (SAE Brasil),
AUDI AG e WEG AG

Título:

Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt - Brasil

Financiadores:

2013-2014: “Ano da
Alemanha no Brasil”
(Associação das
Indústrias da Federação
Alemã (BDI), Instituto
Goethe (GI), Ministério
Federal da Cooperação
Econômica (BMZ), Centro
Alemão de Ciência e
Inovação - São Paulo
(DWIH-SP).
2015-2016: BMBF/ DAAD
(AWARE), FA, FAPESC

Período/Duração:

1 vez por ano, com
duração de 7 dias

Envolvidos:

Prof. Dr. Hans-Georg
Schweiger (THI)
Prof. Dr. Harry Wagner
(THI)
Anne-Sophie Lohmeier
(THI)

Um ponto chave das atividades conjuntas entre o Brasil e a Alemanha é o Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt – Brasil realizado anualmente e de forma alternada no Brasil e em Ingolstadt. O primeiro fórum reuniu quatro equipes de estudantes de carros de corrida incluindo o *Formula-Student-Electric-Team* da THI, e outras três equipes de universidades parceiras brasileiras para trabalharem juntos em acionamentos elétricos. O conhecimento e o intercâmbio entre alunos e professores motivaram um grupo de estudantes brasileiros a criarem uma *startup* com a ajuda de professores e estudantes da THI (ver “*Startup* brasileira Mobilis”). Além dos temas puramente técnicos, o fórum anual é atualmente dedicado a todas as questões e desafios em torno de questões de mobilidade do futuro, além de abordar a perspectiva econômica dessas questões. Desta forma, as três faculdades da THI (Faculdade de Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia Elétrica e Faculdade de Ciência da Computação, além da Escola de Negócios), têm constantemente melhorado ainda mais o conceito do fórum atuando em conjunto com parceiros da indústria e da ciência.



Participantes do 1º Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt – Brasil na Temporada “Alemanha + Brasil 2013-2014” na sede da UFSC em Joinville. À direita: Christian Müller (Presidente da VDI-Brasil) com a equipe AWARE. © THI

4. *Política Nacional de Inovação*



4.1 Política Nacional de Inovação na Alemanha

Georg Overbeck
THI



Estudante da THI, Tobias Reger, experimentando o ishare electric no Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt – Brasil 2014. © THI

Política de Inovação na Alemanha

Para uma melhor compreensão da política de pesquisa e inovação alemã, é essencial olhar primeiramente para os principais participantes, e entender seus diferentes perfis e prioridades. Somente através do trabalho conjunto destes participantes se tornou possível a criação do sistema de inovação. Esse sistema está sendo ampliado para além das fronteiras alemãs e, portanto, está tendo seu valor fortalecido a nível supranacional, tanto dentro como fora da Europa.

Em números, o investimento anual em pesquisa e desenvolvimento na Alemanha gira em torno de 79,1 bilhões de Euros, dos quais, 68% são oriundos do setor industrial. O restante dos recursos é retirado de fundos públicos, dos quais 18% vêm de universidades e 14% de pesquisas realizadas em instituições não-universitárias.¹ A partir de uma perspectiva puramente industrial, os ramos automotivo, eletrotécnico, mecânico, farmacêutico e químico são os setores que demandam a maior parcela dos investimentos alemães em pesquisa e desenvolvimento, visto que esses setores mantêm intensa atividade de pesquisa em temas de alta tecnologia e tecnologia de ponta. Em 2012, a Alemanha investiu 2,88% do seu Produto Interno Bruto (PIB) em pesquisa e desenvolvimento, aproximando-se da meta de 3% fixada pela própria Alemanha através de negociações com a União Europeia (UE). Esta meta corresponde exatamente à média de investimento de todos os países da união, conforme estipulado pela própria UE.

¹ Base de dados de 2012 (Serviço de Estatística Federal).

A União Europeia: Complexidade, Inovação e Dinâmica

O que determina a dimensão europeia? Quando comparada a um sistema nacional, sua enorme complexidade se destaca rapidamente: o controle e monitoramento de políticas, bem como suas correspondentes metas e processos, são realizados através de um sistema único, diferenciado, e com vários níveis. Dessa forma, consegue-se permitir um estreito relacionamento multiterritorial dos 28 estados membros da UE e suas respectivas 270 regiões. Além disso, frente à crescente competição entre países e blocos como EUA, NAFTA e MERCOSUL², a política de ciência e inovação alcançou uma posição estratégica entre as três principais prioridades da UE através do slogan “Crescimento Inteligente”. Isso reflete a proposição inserida no artigo 179 do Tratado da UE, que diz:

*“A União tem por objetivo reforçar as suas bases científicas e tecnológicas, através da realização de um espaço europeu de investigação no qual os investigadores, os conhecimentos científicos e as tecnologias circulem livremente, fomentar o desenvolvimento da sua competitividade, incluindo a da sua indústria, bem como promover as ações de investigação consideradas necessárias [...]”*³

Dessa forma, as três principais características da dimensão europeia são: em primeiro lugar, a complexidade do sistema governamental de vários níveis; em segundo lugar, a importância fundamental da pesquisa e do desenvolvimento como elementos-chave para a inovação e competitividade, e, finalmente, o desenvolvimento inerente e extremamente dinâmico da política nos últimos anos e décadas. Estas características se manifestam através dos volumes movimentados pelos acordos-quadro de pesquisa: o primeiro, lançado em 1984, movimentou cerca de 3,3 bilhões de Euros, enquanto o sétimo e último, já encerrado, ultrapassou os 50 bilhões de Euros.

A União Europeia: Estratégias, Instrumentos e Engrenagens

Dada a mencionada complexidade, é plausível que se busque um modelo de cascata para análise das estratégias e ferramentas para a política de pesquisa e inovação. No nível mais alto de toda a ação europeia, se encontra a Estratégia Europa 2020, a qual é ligada à Estratégia de Lisboa, um Programa Estratégico e Econômico de 10 anos da UE. Das três prioridades de crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, foram derivados cinco objetivos quantificáveis centrais da UE: além de empregos, alterações climáticas e energias sustentáveis, educação e redução da pobreza, a pesquisa e o desenvolvimento devem contribuir significativamente (em suas três características) para o crescimento referido anteriormente. Isso novamente demonstra a conexão entre pesquisa, ciência e competitividade: a quantificação desse objetivo levou à definição de que 3% do PIB de cada país deve ser investido em pesquisa e desenvolvimento no âmbito da UE.

² Essa será uma das razões pelas quais os países do BRICS não são mais automaticamente financiados pelo fundo europeu Horizon 2020, todavia, os países do BRICS podem continuar a participar com suas próprias fontes de recursos nacionais. No entanto, apesar de poucas, existem algumas outras chamadas nas quais o financiamento de parceiros brasileiros é explicitamente possível.

³ Ver Artigo 179º do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE). Versão consolidada divulgada no JOCE nº C115, 26/10/2012, C 326/128, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT>, acessado em 31/10/2016.

Nesse aspecto, é de fundamental importância que os estados-membros da UE, de acordo com a própria UE, estabeleçam seus próprios objetivos específicos através dos Programas Nacionais de Reforma (*National Reform Programmes - NRP*), a fim de garantir a quantificação de suas contribuições de acordo com as circunstâncias de cada país. Isso explica a variação considerável dos valores investidos especialmente em pesquisa e desenvolvimento, que vão de 1,2% na Eslováquia até 4% na Suécia e na Finlândia.

Essa variação frente à meta de 3%, é interpretada como reflexo da diversidade e complementaridade de objetivos centrais e forças motoras, acentuando a impressão de uma Europa a diferentes velocidades. Para se chegar mais próximo do objetivo definido no artigo 179 do tratado citado anteriormente – a criação de um espaço de pesquisa europeu unificado e eficiente – a UE apoia seus estados-membros através de sete iniciativas para implementação dos cinco objetivos centrais, também já citados. Uma destas iniciativas emblemáticas, é a chamada “União da Inovação”, a qual tem por objetivo fomentar sinergias nas cadeias de valores por toda a Europa e, portanto, seu crescimento. Essa iniciativa inclui pacotes de medidas para o Espaço de Pesquisa Europeu e deve ser entendido como uma primeira linha de mercado interno para ciência, pesquisa e inovação, ao invés de instrumento ou fundo de investimento. Tais laços deram origem a um projeto ligeiramente modificado quando comparado aos sete acordos-quadro de pesquisa anteriores, o projeto chamado Horizon 2020. Esse programa promove colaborações entre, pelo menos, três instituições de diferentes países, as quais se fundamentam em uma rede apropriada entre universidades, institutos de pesquisas e indústria ao longo de toda a cadeia de valores, implementando a União da Inovação.

Mantendo em vista o modelo de cascatas, torna-se claro que o Horizon 2020 não representa somente um aglomerado composto por estratégias, prioridades, objetivos e iniciativas da agenda da UE, mas, demonstra que o apoio direto de instituições alemãs através da UE há muito tempo já é uma realidade. Cerca de 20% do financiamento do Horizon 2020 é mantido por instituições alemãs.⁴ No entanto, a proporção de financiamentos para pesquisas da UE corresponde a cerca de 7% quando comparada com o investimento em pesquisas na própria Alemanha, sendo, portanto, um valor relativamente baixo. Não obstante, muito mais importante do que o compromisso monetário da EU, são as mudanças na definição das agendas, das competências e das políticas de níveis nacional para um nível supranacional, favorecendo fortes ligações estratégicas, instrumentais e outras a nível nacional. Por isso, nota-se que a Alemanha tem uma posição forte e consolidada dentro da Europa, uma vez que vários outros estados-membros da EU não possuem sistemas significativos de financiamento para pesquisa em âmbito nacional.

A República Federativa Alemã e seus Estados – o Federalismo cooperativo

Assim como o Brasil, a Alemanha é uma República Federativa e compreende 16 estados federados. A divisão das políticas federal, de um lado, e estadual, de outro, é feita fundamentalmente com base no princípio do “Federalismo Cooperativo”, caracterizado pela grande ligação entre os participantes e, portanto, pela divisão de tarefas e cooperação entre os domínios políticos. Um bom exemplo disso é a pesquisa pública não-universitária em que grandes institutos de pesquisa, tais como, os institutos Helmholtz, Leibniz, Max Planck e Fraunhofer, são financiados tanto pelo governo federal quanto pelo governo estadual. Similarmente, a Sociedade Alemã de Pesquisa (DFG, abreviado em alemão) e centros de pesquisa (aqui considerados como parte do programa de apoio que inclui equipamentos de grande porte), possuem financiamento conjunto dos governos

⁴ BMBF - Brochura sobre o 7º Programa-Quadro de Pesquisa.

federal e estadual. Mais complicado é o caso da pesquisa universitária: por muito tempo não foram aplicadas nesse âmbito as regras do federalismo cooperativo, mas sim, as regras do federalismo competitivo, visto que o ensino superior é, tradicionalmente, competência dos estados federados. Como parte da chamada reforma federalista ocorrida em 2006, a posição do estado federado como “anti-cooperativista” tornou-se ainda mais forte: com poucas exceções, o governo federal não foi autorizado a contribuir financeiramente para a pesquisa universitária. No contexto da crescente demanda por ciência e pesquisa, a proibição de cooperações foi, no entanto, vista como uma causa do financiamento insuficiente em muitas universidades e, portanto, cancelado em 2014 para o setor de ensino superior. Desde então, o governo federal pode contribuir para o financiamento institucional de universidades e lançar iniciativas de pesquisas de longo prazo.⁵ Assim, o entrelaçamento das responsabilidades entre os governos federal e estadual e, portanto, o princípio do federalismo cooperativo, têm prevalecido também no ensino superior.

⁵ Ver o artigo 91 b da Lei Fundamental (Constituição Alemã): http://www.gesetze-im-internet.de/gg/art_91b.html, acessado em 31/10/2016.

Os Participantes da Pesquisa – estado, país e UE, dentro e fora da universidade

Uma vez que, de acordo com o princípio federativo, a política de educação continua a ser responsabilidade dos estados, existem apenas universidades estaduais. As mesmas só puderam contar com uma maior cooperação pragmática e financeira do governo federal, após a queda da proibição do cooperativismo. Portanto, segundo quais critérios é possível diferenciar tais universidades? Tradicionalmente, as universidades de ciências aplicadas (anteriormente chamadas de escolas técnicas de ensino superior) se distinguem das universidades. Embora o título de doutorado seja atribuído exclusivamente por universidades, os dois tipos de instituição têm se aproximado após o Processo de Bologna, o qual harmoniza as formas de graduação de ambas os tipos de instituições na Europa. Durante o Processo de Bologna, o estabelecimento da igualdade de valor entre o bacharelado e o mestrado foi uma conquista importante, pois o mestrado permite trazer um maior número de tópicos de pesquisa à educação acadêmica. No âmbito da pesquisa, as universidades de ciências aplicadas focam-se, ao contrário das universidades, em pesquisas aplicadas específicas, que visam resolver problemas concretos da indústria. Dentre as universidades que emergiram das antigas Escolas Politécnicas, deve-se enfatizar as Universidades Técnicas que são focadas no ensino e pesquisa em engenharia. O financiamento de atividades de pesquisa nas universidades de ciências aplicadas se origina de projetos públicos e privados (terceirizados), enquanto as universidades de pesquisa, adicionalmente ao financiamento obtido através dos projetos, podem contar com fundos direcionados à pesquisa básica, uma vez que seu foco é voltado às pesquisas de base.

Alinhada à pesquisa universitária, a cadeia de inovação também é formada pelas grandes sociedades de pesquisa alemãs não-universitárias que são financiadas pelos governos federal e estadual, englobando pesquisas pioneiras de base até aplicação de pesquisas aplicadas. Além destas, há também os chamados centro nacionais departamentais, os quais são, normalmente, especializados em problemas de natureza técnica, concreta e interdisciplinar. A nível europeu, um centro que pode ser comparado a estes institutos é o Centro de Pesquisa Comum (*Joint Research Centre – JRC*), o qual tem diversas instalações na Europa, inclusive na Alemanha, onde são mantidas atividades similares às desenvolvidas nos centros nacionais departamentais.

Política de Inovação e de Estratégia

Inicialmente, foi descrito que, dentre as prioridades e principais objetivos da estratégia Europa 2020, estavam a construção de agendas que extrapolassem o âmbito nacional e chegassem ao âmbito europeu. Assim como os outros estados-membros, a Alemanha entrou em acordo com os Programas Nacionais de Reformas (NRPs) cuja performance é monitorada anualmente através do “Semestre Europeu”⁶, um instrumento criado especificamente para isso. A nível nacional alemão, estão abaixo exemplificadas a Estratégia *Hightech*, a Iniciativa de Excelência e o Pacto para Pesquisa e Inovação.

⁶ Informações sobre os diferentes Estados-membros no âmbito do “Semestre Europeu” podem ser encontradas em: http://ec.europa.eu/europe2020/making-it-happen/index_pt.htm, acessado em 31/10/2016.

- Em 2006, quando a Estratégia *Hightech* do governo federal foi lançada, a mesma tinha o propósito de promover a capacidade de inovação na Alemanha. Recentemente, foi lançada a Estratégia *Hightech* 2020, com cerca de 25 bilhões de Euros destinados ao investimento nos campos de climatologia/energia, saúde/nutrição, comunicação, mobilidade e segurança, além da promoção de tecnologias-chave. Além disso, é dada muita ênfase aos temas que dizem respeito à formação de redes (*networking*), de grupos e de colaborações. A Estratégia *Hightech* tem sido atualizada a cada quatro anos, de acordo com as condições políticas. Os programas de financiamento correntes são adaptados flexivelmente à Estratégia *Hightech*, por refletirem regularmente seu conteúdo. A Estratégia *Hightech* é igualmente destinada às universidades, aos institutos de pesquisa e às indústrias.
- Em contrapartida, a Iniciativa de Excelência dos governos federal e estadual se destinam, exclusivamente, às universidades alemãs. Desde 2005, as universidades podem se candidatar nas linhas de apoio de “Conceitos para o Futuro” (desenvolvimento conjunto da universidade), “Agrupamentos de Excelência” (fomento de pesquisas em temas de alta complexidade) e “Escolas de Graduação” (fomento de doutorandos), fortalecendo a pesquisa de ponta e tornando as universidades mais competitivas. Uma vez que a política educacional é de responsabilidade do governo estadual, o foco permanece no conceito de pesquisa. A segunda Iniciativa de Excelência, fomentada com cerca de 2,4 bilhões de Euros, expira em 2017. Novo neste contexto, é a iniciativa “Universidade Inovadora”. Essa iniciativa irá promover a partir de 2018, particularmente, a colaboração entre as associações, redes de cooperações e outras estruturas inovadoras e, assim, decididamente, também será endereçado às universidades de ciências aplicadas (HaWs, abreviado em alemão).
- Iniciado em 2005, o Pacto para Pesquisa e Inovação federal e estadual se dirige aos institutos de pesquisa não-universitários, como aqueles mencionados anteriormente (Institutos Helmholtz, Leibniz, Max Planck e Fraunhofer), bem como a Sociedade Alemã de Pesquisa (DFG), que é caracterizada como uma organização de gestão da ciência na Alemanha. Estes institutos receberão aumento anual de 5% em seu financiamento até 2020.⁷ Em troca, os mesmos devem apresentar melhorias nas suas capacidades de *networking*, de eficiência e de sustentabilidade. Os aumentos em custos serão completamente cobertos pelo governo federal.

⁷ Comparar com: <http://www.bmbf.de/de/3215.php>, acessado em 31/10/2016.

O que essas estratégias nos mostram? Em primeiro lugar, a Estratégia *Hightech* e o Pacto para Pesquisa e Inovação ilustram a orientação das atividades de pesquisa voltadas a uma conectividade com a indústria, adicionando valor à cadeia de inovação e englobando as três principais prioridades da Estratégia “Europa 2020”. Aqui, a Iniciativa de Excelência é representativa para o crescimento inteligente, particularmente por buscar a caracterização e diferenciação do panorama universitário alemão. Em geral, buscou-se mostrar brevemente que a UE, direta ou indiretamente, tem gerindo progressivamente as atividades de pesquisa. Os interesses particulares dos Estados-membros em uma única área de pesquisa na Europa devem ser deixados para trás, visto que, somente quem conseguir criar uma massa crítica será capaz de sobreviver à competição global. Em seguida apresentam-se os ideais ambiciosos e os frutos de sua supervisão (Semestre Europeu). Entre 1991 e 2011, os gastos com pesquisa e desenvolvimento na Alemanha aumentaram significativamente, de 37,8 para 75,5 bilhões de Euros.⁸ Para atingir esses objetivos, assim como uma massa crítica, as competências foram extrapoladas não somente do âmbito nacional para o europeu, mas também, dentro do próprio Estado alemão. Espera-se ainda, que a gestão por parte da UE seja menos realizada através dos mecanismos indiretos já mencionados e, mais diretamente, por meio de uma legislação europeia própria.

⁸ Comparar com: http://www.bpb.de/wissen/K40VG0,0,Ausgaben_f%FCr_Forschung_und_Entwicklung.html, acessado em 31/10/2016.



Cooperação internacional na rede AWARE

Através da iniciativa BILAT B.BICE+ (Promoção da Pesquisa e Inovação entre Europa e Brasil), a Comissão Europeia persiste no objetivo de desenvolver diferentes níveis de parcerias tecnológicas e de inovação com o Brasil. Isso inclui a realização de fóruns, dos quais a THI foi convidada a fazer parte no último evento realizado no Brasil em 2014, na cidade de Belém. Naquela ocasião, a coordenadora da rede AWARE apresentou um exemplo de “Boas Práticas” na sessão de Transferência de Tecnologia e Gestão da Inovação. Cientistas do

grupo de pesquisa CARISSMA em segurança veicular participaram da parte *B2B-Matchmaking*, no qual foram discutidas oportunidades de cooperações com os representantes da Universidade de São Paulo (USP), do centro de desenvolvimento Incubadora Tecnológica de Lucerna (ITL) e da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Além disso, foram analisados durante este evento diferentes instrumentos de financiamento e oportunidades para a criação de uma *start-up* bilateral no setor automotivo.

4.2 Política Nacional de Inovação no Brasil

Prof. Dr. Alessandro Zimmer

Professor do Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Paraná
Diretor de Desenvolvimento Tecnológico, Institutos Lactec

Dr. Rodrigo Jardim Riella

Pesquisador Sênior do Departamento de Eletrônica e TI e Professor Permanente do
Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento de Tecnologia, Institutos Lactec

A inovação como processo de agregação de valor através da criação de novos produtos e serviços, além de gerar benefícios ao cidadão, propicia o acesso a novos mercados locais e globais, induz o desenvolvimento de tecnologias próprias, gera novos modelos de negócios e parcerias, fomentando ao mesmo tempo a criação de redes de conhecimentos e a retenção de talentos.

A criação de políticas de inovação para o desenvolvimento sustentável, focadas no incremento da produtividade e competitividade, com o devido respeito ambiental, tem preocupado o Brasil e seus governantes nas últimas décadas. A melhora na eficiência do processo produtivo gera receitas, propiciando a distribuição de renda e a redução da desigualdade, estimulando desta forma um ciclo de crescimento econômico virtuoso.

Segue um panorama contendo dados sobre a evolução do processo de inovação das empresas no Brasil, incluindo os investimentos realizados em pesquisa e desenvolvimento tanto pelo governo quanto pela indústria e seus respectivos indicadores. Na sequência são apresentados os mecanismos legais indutores da política de inovação brasileira e a estratégia governamental em Ciência, Tecnologia e Inovação.

Panorama

A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC)⁹, publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a cada três anos, se propõe a construir indicadores de inovação das empresas brasileiras de produtos e serviços e apresenta o cenário e a evolução dos investimentos em inovação pelo governo federal e empresas, seguindo a metodologia estabelecida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) através dos Manuais de Oslo (2005) e de Frascati (2002). A pesquisa aponta, entre outras, a evolução da taxa de inovação na indústria extrativa e de transformação, que corresponde a um quociente indicativo da geração de novos produtos e processos produtivos de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Tal índice evoluiu de uma maneira consistente durante uma década, partindo de 31,52% no triênio 1998-2000 para 38,11% no triênio 2006-2008, recuando então para 35,56% na medição de 2009-2011, correspondente à última edição do PINTEC. A relação investimentos em P&D empresarial pelo produto interno bruto (PIB), apesar de ainda pequena, mostra também uma evolução, partindo de 0,37% em 2000 para 0,59% em 2011. Tomando-se como exemplo comparativo países com tradição de inovação, as indústrias dos países da Zona do Euro investiram no mesmo ano 1,34%, dos Estados Unidos 1,83% e da China 1,39%, segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).¹⁰

⁹ <http://www.pintec.ibge.gov.br>. IBGE (2011), Pesquisa de Inovação 2011 (Acessada em 17 de julho de 2016).

¹⁰ Nota técnica 15. Análise dos dados da PINTEC 2011. Fernanda De Negri e Luiz Ricardo Cavalcante. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (DISSET). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília-DF. Dezembro, 2013.

O mesmo relatório PINTEC 2011 aponta a importância dada a estes investimentos, ficando centralizada na compra de máquinas e equipamentos (75,9%), em atividades de treinamento (59,7%), e na compra de software (31,6%), deixando as atividades de desenvolvimento de P&D internas (15,9%) e externas (6,4%) relegadas a um segundo plano. Percebe-se claramente um viés onde o processo de inovação atrela-se à estrutura industrial, e onde a agregação de valor não se dá necessariamente através do desenvolvimento tecnológico do produto, mas do processo produtivo. Este racional também se confirma no quesito apoio governamental para financiamento, onde 27,4% das empresas fizeram uso de alguma política de crédito para a compra de equipamentos como instrumento de inovação, enquanto que apenas 0,9% recorreram ao financiamento de projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades ou institutos de pesquisa. A Sondagem de Inovação¹¹ do quarto trimestre de 2013, promovida pela ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial), mostra também que 23,6% das empresas industriais com mais de 500 funcionários inovaram em produtos e processos para a própria empresa, enquanto que apenas 4,3% inovaram para o mercado.

¹¹ <http://www.abdi.com.br>. Agência Brasileira de Inovação (2014), Sondagem de Inovação da ABDI/4o trimestre de 2013 (Acessada em 17 de julho de 2016).

¹² <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/29144.html>. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2015), Indicadores Selecionados de Ciência, Tecnologia e Inovação (Acessada em 17 de julho de 2016).

¹³ <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>. OECD (2016), Gross domestic spending on R&D (indicator). doi: 10.1787/d8b068b4-en (Acessada em 17 de julho de 2016).

Considerando-se o investimento total (empresarial e governamental) em P&D em função do PIB, segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)¹², o montante dispendido pelo Brasil sofreu uma queda entre os anos de 2000 a 2004, variando de 1,04% para 0,96%, tendo crescido desde então até atingir o patamar de 1,24% em 2013, último valor registrado oficialmente pelo órgão. Deste valor, 0,71% foram dispêndios públicos federais e estaduais e 0,52% foram originados de empresas privadas, estatais, e de empresas dedicadas ao ensino privado de pós-graduação. Comparando-se com o investimento realizado por outros países, temos que em 2013 a Alemanha aplicou 2,82% do PIB, os Estados Unidos 2,74% e a China 2,01% (dados OCDE).¹³

Fatores como a infraestrutura deficitária, a baixa qualificação da mão de obra, a insegurança jurídica, mecanismos de regulação ineficientes, a burocracia excessiva e a aversão ao risco pelos empresários permitem explicar, pelo menos em parte, a baixa competitividade e a ausência de uma cultura empresarial inovadora no Brasil quando comparado a países geradores de tecnologia. Tais fatores também reduzem os investimentos em capacitação e retenção de talentos, quesitos fundamentais para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica inovadoras.

Grande parte dos recursos públicos investidos são destinados ao pagamento de bolsas de pesquisa para estudos de pós-doutorado, doutorado, mestrado e iniciação à pesquisa, concedidas pelas

respectivas agências federais de fomento (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq) e pelas fundações estaduais de amparo à pesquisa (FAPs), que no ano de 2012 somaram mais de 294 mil bolsas. Os critérios para a distribuição e concessão destes benefícios estão fortemente atrelados a indicadores de produção científica, com ênfase primordial dada para artigos indexados em revistas internacionais com alto fator de impacto, dedicando pouca importância aos produtos tecnológicos e de inovação aplicada gerados. As patentes só são integralmente valoradas quando concedidas oficialmente pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), através de um processo moroso que atualmente, infelizmente, tarda mais do que uma década para ser completado com sucesso. Em decorrência disso, analisando-se um período de 14 anos, entre 1998 e 2011, a participação do Brasil nas publicações internacionais indexadas pela base de dados Scopus¹⁴ cresceu 32,48% a mais do que a quantidade de patentes internacionais depositadas pelos brasileiros no escritório americano de registro de patentes (USPTO - equivalente ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial no Brasil). Há de se considerar também que os cursos de mestrado e doutorado profissionais, verdadeiros indutores da inovação pois são produtores diretos de tecnologia aplicada, ainda não são vistos com o devido crédito pelas políticas públicas do governo e infelizmente não são contemplados com os recursos e bolsas disponibilizados aos demais programas.

Em contraponto aos dados apresentados, que poderiam indicar descaso do governo com as políticas públicas voltadas para a inovação, o país tem um amplo conjunto de instrumentos visando o estímulo do empreendedorismo e da criatividade construtiva, suportados por um arcabouço legal consistente, que são apresentados a seguir.

Instrumentos e Marcos legais

As primeiras iniciativas voltadas ao estímulo da inovação, anteriores à promulgação da nova Constituição brasileira em 1988, se deram principalmente através da Lei 7.232 de 29 de outubro de 1984, também chamada de primeira Lei de Informática, e da Lei do Software (Lei 7.646 de 18 de dezembro de 1987). A Lei de Informática instituiu a reserva de mercado para a produção e comercialização de bens de informática no intuito de "assegurar adequados níveis de proteção às empresas nacionais, enquanto não estiverem consolidadas e aptas a competir no mercado internacional" (Art. 9º). Já a Lei do Software dispôs sobre a proteção da propriedade intelectual de programas de computador, garantindo direitos de titularidade sobre a autoria dos mesmos por um período de cinquenta anos, com a respectiva previsão de infrações e penalidades em caso de violação. A referida lei incluiu também as tratativas para licenciamento, comercialização e transferência de tecnologia de programas de computadores. A reserva de mercado foi extinta em 1991, com a Lei 8.248, chamada de Nova Lei de Informática.

Entretanto as políticas públicas de apoio a inovação tecnológica têm como marco referencial a Lei 8.661/93, que possibilitou, além de outros benefícios, a renúncia fiscal de até 4% do valor do imposto devido aplicado a atividades de P&D via Planos de Desenvolvimento Tecnológico Industrial/ Agropecuário (PDTIs e PDTAs) focados na indústria, agricultura, em empresas de desenvolvimento de circuitos integrados e em pesquisa e desenvolvimento da produção de *software*. Desta forma estimulava-se a capacitação tecnológica das empresas através do desenvolvimento endógeno de inovações, conforme descrito no Art. 1º do Decreto 949 de 5 de outubro de 1993, que regulamentou a referida lei.

¹⁴ <http://www.scopus.com>

No ano 2002 foi dada a continuidade às políticas de incentivos fiscais por meio da Lei 10.637/02 que definiu inovação tecnológica como a concepção de um novo produto ou processo ou a agregação de novas funcionalidades a produtos e processos existentes, descrevendo as atividades de P&D como sendo a pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental, aferição, calibração, ensaios e serviços de apoio técnico. Além de incluir incentivos fiscais para despesas de capital, previa dedução de até 200% dos investimentos em P&D que resultassem na produção de patentes internacionais. Já em 2004 foi aprovada a Lei 10.973/04, a chamada Lei de Inovação, que estabeleceu as diretrizes gerais de apoio à inovação com a criação de incentivos fiscais, e em 2005 a Lei 11.196/05, a chamada Lei do Bem, que instituiu regimes especiais de tributação e de aquisição de bens de capital regulamentada pelo Decreto 5.798/06. Em seguida, a Lei 11.487/07 previu incentivos aos gastos em P&D executados por instituições científicas e tecnológicas (ICTs) e finalmente a Lei 11.774/08, regulamentada pelo Decreto 6.909/09, além de alterações tributárias, facultou a empresas de informática e automação fazerem uso dos benefícios de renúncia fiscal previstos pela Lei do Bem. Um novo marco legal da ciência, tecnologia e inovação (CT&I) foi recentemente aprovado através da Lei no 13.243/2016, que prevê alterações profundas no relacionamento entre universidades, centros de pesquisa e empresas, contemplando desde a flexibilização dos regimes de trabalhos de professores pesquisadores para que possam atuar em ICTs, a dispensa de licitação de produtos para P&D, procedimentos para importação simplificada até o estímulo ao compartilhamento de laboratórios e demais estruturas de pesquisa entre ICTs, empresas e universidades.

Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI)

Entre os anos de 2010 a 2014, o governo federal apresentou como linha mestra da política industrial brasileira o Plano Brasil Maior, que foi construído para dar prioridade ao adensamento produtivo e tecnológico das cadeias de valor, visando ampliar os mercados internos e externos das empresas brasileiras procurando garantir, ao mesmo tempo, um crescimento socialmente inclusivo com sustentabilidade ambiental. Apresentou como metas aumentar o número de micro, pequenas e médias empresas inovadoras, elevar a participação no comércio internacional, elevar o dispêndio aplicado em P&D sobre o PIB e elevar o percentual da indústria intensiva em conhecimento.

Assim como o Plano Brasil Maior, os demais planos de metas do governo apresentam objetivos macros sobre os quais constroem-se políticas operacionais para nortear os diversos órgãos do SNCTI, Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (instituído oficialmente em 2015), fornecendo condições para o cumprimento das metas traçadas. Estas políticas estão expressas em um documento denominado Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

A ENCTI, construída no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, é renovada a cada quatro anos e norteia as atividades de inovação no país, determinando os temas estratégicos (prioritários) para o período e, conseqüentemente, as respectivas políticas de investimento. É sustentada pelo SNCTI, composto por atores dos poderes executivo, legislativo e da sociedade, que é, por sua vez, representado pelas forças políticas (congresso, assembleias estaduais, sindicatos, sociedades, associações de classe, conselhos, etc.), pelas agências de fomento (CNPQ, CAPES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e fundações de apoio estaduais) e pelos chamados operadores de CT&I (universidades, institutos de pesquisa, incubadoras, parques tecnológicos, e demais instituições e empresas inovadoras).



Jardim Botânico de Curitiba. © THI

O último relatório publicado foi o ENCTI 2016-2019, e apresenta as seguintes áreas prioritárias para o quadriênio: Aeroespacial e Defesa; Água; Alimentos; Biomass e Bioeconomia; Ciências e Tecnologias Sociais; Clima; Economia e Sociedade Digital; Energia; Nuclear; Saúde; Tecnologias convergentes e Habilitadoras (nanotecnologia, biotecnologia, tecnologias da informação e comunicação e ciências cognitivas).

Da mesma forma, foi definido o eixo estruturante da estratégia, focado na promoção da pesquisa científica básica e tecnológica, modernização e ampliação da infraestrutura para CT&I, ampliação do financiamento, formação e fixação de recursos humanos e na promoção da inovação tecnológica nas empresas. Percebe-se nitidamente uma pulverização de esforços e recursos, procurando atender à todas as demandas da sociedade.

Políticas de hoje para o Brasil de Amanhã

O resultado prático das políticas governamentais adotadas pelo país pode ser resumido no conjunto de instrumentos de incentivo à inovação atualmente em vigor.

A Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI) descreve em seu Guia Prático de Apoio à Inovação¹⁵ publicado em 2014 as principais ferramentas de apoio em âmbito nacional, regional e local, contemplando os tipos de financiamento disponíveis (financiamento não reembolsável com ou sem contrapartida da empresa, financiamento reembolsável, recursos para capacitação, capital de risco e recursos provenientes de incentivos fiscais), e os principais programas vigentes suportados por FINEP, BNDES, CAPES, CNPq, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Instituto Euvaldo Lodi (IEL) e INPI, além de bancos regionais e fundações de apoio estaduais.

Percebe-se que existem ainda grandes desafios a serem superados para que as políticas sejam eficazes e as metas propostas rumo ao desenvolvimento possam se concretizar. Verifica-se que a estrutura reunida através do SNCTI é robusta e representativa e que os marcos regulatórios apoiados pelos respectivos instrumentos legais tem sido objeto de atualizações constantes, com a consequente disponibilização de ferramentas e programas governamentais. Um contínuo aprimoramento nos mecanismos de governança do sistema de inovação brasileiro e um incremento no aporte de recursos federais apropriadamente direcionados facultarão um avanço mais rápido dos indicadores de inovação do país, colocando-os em patamares comparáveis aos alcançados por potências inovadoras como a Alemanha.

¹⁵ <http://www.proinova.org.br/guia-pratico.html>. Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (2014), Guia Prático de Apoio à Inovação [Acessada em 17 de julho de 2016].



BEST PRACTICE AWARE – Inovação

Startup brasileira Mobilis

Veículos Elétricos produzidos em Santa Catarina

O intercâmbio profissional e pessoal que ocorreu durante a realização dos Fóruns de Mobilidade realizados em Joinville (2013) e em Ingolstadt (2014) levou à criação da Mobilis, uma startup situada em Florianópolis, no estado de Santa Catarina. A Mobilis trouxe um conceito inovador de mobilidade para Santa Catarina baseado na combinação de pequenos carros elétricos.

Mahatma Marostica
Mobilis

Título:

Startup Mobilis: Veículos Elétricos produzidos em Santa Catarina

Financiadores:

BMBF, DAAD e FAPESC (SC)

Período/Duração:

Fundada em 2013

Parceiros do projeto:

THI, Mobilis e Institutos Lactec

Envolvidos:

Prof. Dr. Hans-Georg Schweiger (THI)
Mahatma Marostica (Mobilis)

A Mobilis é focada em conceitos aplicáveis de mobilidade - sustentáveis e flexíveis. A Mobilis desenvolveu um chassi do tipo "skateboard" que contém embarcado todos os elementos necessários para um veículo elétrico funcional. Sobre esta plataforma modular podem ser desenvolvidas diferentes carrocerias que deverão simplificar e tornar mais sustentável a mobilidade interna em grandes instalações como aeroportos, parques industriais e parques de diversões.

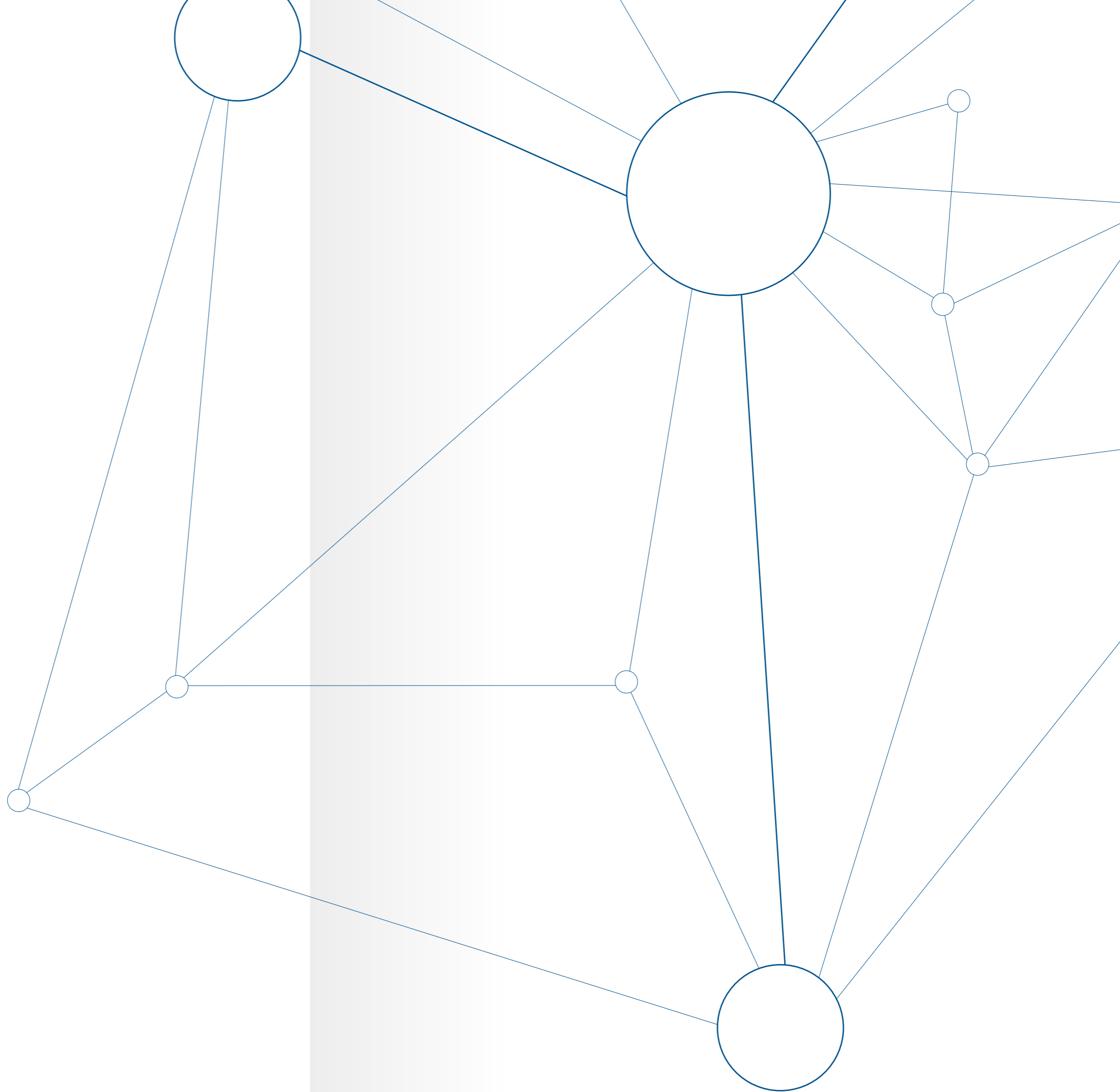
Além do design ergonômico, o veículo é equipado com uma bateria móvel. Dentre a criação da Mobilis e de outras questões de empreendedorismo um time de professores da THI esteve envolvido, pois um dos integrantes da equipe de fundadores da Mobilis foi estudante da THI. Também na busca por investidores e desenvolvedores na Europa, o Fórum de Eletromobilidade se faz presente.

A Mobilis já esteve presente com seu produto inovador em inúmeros fóruns de inovação entre Brasil e Alemanha, como por exemplo, participando como convidada no evento "Diálogo sobre Inovação da Federação Alemã das Indústrias - BDI".



Equipe fundadora da Mobilis como convidados no 2º Fórum de Eletromobilidade Ingolstadt – Brasil, realizado na THI em 2014. © THI

5. *Sistema Nacional de Inovação*



5.1 Sistema Nacional de Inovação na Alemanha

Georg Overbeck
THI

O sistema nacional de inovação na Alemanha

No capítulo 4 foi esboçada a política de inovação modelada fortemente pela União Europeia. O sistema nacional de inovação aqui descrito é baseado, prioritariamente, nos participantes alemães financiados pelo Estado. A seguir, são apresentados de forma resumida os seguintes tópicos:

- Organizações não-universitárias de pesquisa,
- Universidades de pesquisa e universidades de ciências aplicadas,
- Órgãos financiadores e decisores políticos.

Naturalmente, devido às várias sobreposições existentes, essa separação rigorosa não corresponde à realidade: a indústria, por exemplo, é considerada como uma organização não-universitária de pesquisa, embora apareça simultaneamente como órgão financiador, uma vez que também podem financiar cátedras universitárias (ver abaixo). Flexível também é a fronteira entre os órgãos financiadores e os decisores políticos, uma vez que, acima de tudo, os responsáveis pelas atribuições de fundos estaduais, não apenas promovem a alocação dos recursos, como também acompanham e moldam ativamente os projetos.

Organizações não-universitárias de pesquisa

Na Alemanha, a indústria é de longe o ator mais importante da pesquisa. Sobretudo, porque a mesma gasta em suas próprias pesquisas cerca de dois terços de um total de aproximadamente 80 bilhões de Euros por ano em despesas nacionais de pesquisa e desenvolvimento.¹⁶ Além disso, de forma complementar às respectivas atividades da indústria ao longo dos últimos 100 anos, um sistema de pesquisa altamente diferenciado e financiado pela gestão pública foi desenvolvido. Esse sistema é, atualmente, promovido pelo governo federal, e também, de forma conjunta pelos estados federados, devido à estrutura do Estado. A profundidade da pesquisa abrange desde a pesquisa básica, puramente orientada ao conhecimento, até à aplicabilidade do conhecimento adquirido. As atividades das quatro maiores sociedades de pesquisa alemãs estão destacadas e descritas a seguir. Suas atividades estão amplamente difundidas com foco em tópicos em ciências naturais e engenharia, às quais o estado fornece cerca de 75% do orçamento total dos fundos de pesquisa não-universitários.¹⁷ Visto que o foco de cada sociedade de pesquisa é fortemente influenciado pelo seu caminho de desenvolvimento específico, pode haver uma sobreposição parcial de conteúdo. Porém, como um todo, ainda se observa uma variação na orientação do conteúdo, na missão social e na utilização dos recursos de cada sociedade.

¹⁶ Conferir em: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/04/PD15_144_218.html;jsessionid=E1E577067D590CEFE73EA7E60F5D5A0C.cae2, acessado em 31/10/2016.

¹⁷ Conferir em: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/04/PD15_144_218.html;jsessionid=E1E577067D590CEFE73EA7E60F5D5A0C.cae2, acessado em 31/10/2016.

A Sociedade Max Planck para o Avanço da Ciência é considerada a sociedade de pesquisa mais rica em tradição para o avanço da ciência. Suas raízes remontam ao século 19, quando centros de pesquisa foram institucionalizados através de conquistas pioneiras de pesquisadores da época. Os 83¹⁸ institutos (juridicamente dependentes) se dividem em 3 departamentos: Departamento de Biologia e Medicina, Departamento de Química, Física e Tecnologia e Departamento de Humanidades, Ciências Sociais e Ciências Humanas.¹⁹ Atualmente, a liberdade de pesquisa ainda constitui uma parte central dos princípios da Sociedade Max Planck, uma vez que a organização determina em grande parte seus temas de pesquisa, cujo financiamento é igualmente dividido entre os governos federal e do respectivo estado federado.

¹⁸ Conferir em: <http://www.mpg.de/kurzportrait>, acessado em 31/10/2016.

¹⁹ Conferir em: <http://www.mpg.de/945659/event19>, acessado em 31/10/2016.

Diametralmente oposta à Sociedade Max Planck, a Sociedade Fraunhofer se alinha para promover a pesquisa aplicada às necessidades do mercado. De acordo com sua concepção, os 67²⁰ Institutos Fraunhofer (juridicamente dependentes) não estão alinhados às disciplinas científicas, mas sim, como fornecedores no campo de tecnologias relevantes aplicadas. O *slogan* “modelo Fraunhofer” é muito citado e faz referência à relação entre o financiamento e as atividades desenvolvidas: os institutos, individualmente, angariam recursos da indústria para seus projetos que, cujo sucesso é determinante para obtenção da vasta maioria do financiamento de origem pública, dividindo assim o financiamento entre o governo federal e o respectivo estado federado, na proporção de 90:10, respectivamente. Além disso, os governos federal e estadual financiam outras atividades de pesquisa da Sociedade Fraunhofer, as quais são incluídas no termo “Pesquisas preliminares”, quando na ausência de um mercado ativo. Com cerca de 24.000 funcionários, a Sociedade Fraunhofer é a maior organização de pesquisa aplicada na Europa.²¹

²⁰ Conferir em: <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-selbstverstaendnis/zahlen-und-fakten.html>, acessado em 31/10/2016.

²¹ Conferir em: <https://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/profil-selbstverstaendnis/zahlen-und-fakten.html>, acessado em 31/10/2016.

A Associação de Centros de Pesquisa Hermann von Helmholtz é um grupo de 18 centros (juridicamente independentes) de pesquisa técnico-científicas e biomédicas.²² As atividades da Associação Helmholtz podem ser descritas pelo termo “Pesquisa de precaução”, uma vez que a realização das pesquisas é orientada através de programas estratégicos do governo federal. Sendo assim, o governo federal contribui com 90% do financiamento, enquanto o governo estadual contribui com apenas 10% do financiamento da instituição. Os temas centrais de pesquisa são: energia, solo e meio ambiente, saúde, tecnologias-chave e matérias como aeronáutica, espaço e transportes. A Associação Helmholtz é indissociável do termo “Pesquisa de grande porte”. Ao contrário das duas sociedades de pesquisa mencionadas anteriormente, a Associação Helmholtz não reclama de forma explícita, nenhuma área de pesquisa básica ou de pesquisa aplicada para si.

²² Conferir em: http://www.helmholtz.de/ueber_uns/die_gemeinschaft/, acessado em 31/10/2016.

²³ Conferir em <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/leibniz-in-zahlen/>, acessado em 31/10/2016.

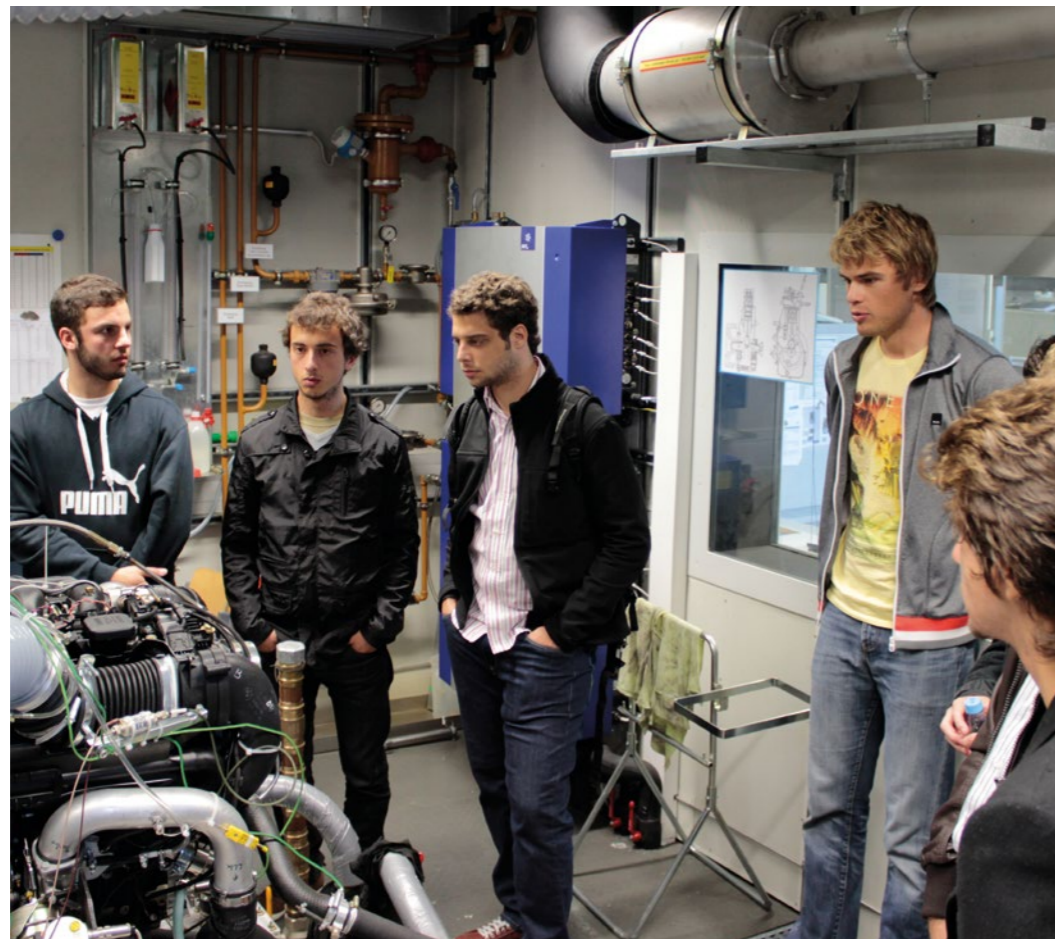
Como a mais nova das associações de pesquisa, a Associação Leibniz se sobressai através de um perfil muito heterogêneo. Atualmente, 89²³ institutos (juridicamente dependentes) lidam com

questões de: Humanidades e de pesquisa educacional, ciências econômicas e sociais, ciências espaciais, ciências biológicas e da vida, matemática, ciências naturais e de engenharia, além das ciências ambientais.²⁴ Dependendo do instituto, além da realização de pesquisas, também podem ser oferecidos serviços ou treinamentos. Dessa forma, logicamente, a Sociedade Leibniz vê as suas atividades sob a égide de uma “pesquisa básica orientada à aplicação”.²⁵ Sob esta organização, diferentes instituições como bibliotecas e museus, promovem suas pesquisas. A avaliação externa de cada uma das instituições constitui um elemento unificador entre as mesmas.

²⁴ Conferir em <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/organisation/sektionen/>, acessado em 31/10/2016.

Obviamente a mera representação destas quatro sociedades/associações de pesquisa é insuficiente, e não reflete o panorama completo de pesquisa: a nível municipal, bem como nacional e estadual, há uma variedade de outras instituições, tais como os Institutos de Pesquisa Departamentais do governo estadual e do governo federal que estabelecem as recomendações técnico-políticas, e as Academias de Ciências, que são centradas, entre outras coisas, na pesquisa básica interdisciplinar de longo prazo aplicada ou voltada à publicações. Também vale mencionar o grande número organizações sem fins lucrativos, como os Institutos de Pesquisa Econômica. Correspondente a dimensão nacional, a dimensão europeia também não pode ser negligenciada. O Centro Comum de Pesquisa financiado pela comissão europeia, e principalmente, seus sete institutos pertencentes ao *Joint Research Centre* (JRC) distribuídos entre vários países da União Europeia). O JRC, de maneira semelhante aos institutos de pesquisa departamentais nacionais já mencionados, aconselha principalmente a política. A Alemanha é a sede do Instituto de Elementos Transurânicos (JRC-ITU, abreviado em alemão).

²⁵ Conferir em: <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/transfer/service/service-fuer-unternehmen>, acessado em 31/10/2016.



Grupo teuto-brasileiro de estudantes na visita dos laboratórios da THI. © THI

As universidades como instituições de pesquisa

Enquanto a estrutura institucional de pesquisa (pública) não-universitária está organizada de acordo com o princípio federal, onde os governos federal e estadual dividem o financiamento institucional, o financiamento das universidades é de responsabilidade dos respectivos estados (uma exceção é a Universidade das Forças Armadas da República Federal da Alemanha). No que diz respeito ao acesso ao ensino superior e à obtenção de diplomas universitários, o governo federal se valeu do direito da legislação para salvaguardar as condições de vida igualitárias na Alemanha (legislação concorrente). Os dois tipos mais comuns de ensino superior na Alemanha são as universidades de pesquisa e as universidades de ciências aplicadas, sendo que a principal diferença entre elas é o direito de outorgar títulos de doutor, o qual é reservado apenas às universidades de pesquisa.²⁶

²⁶ Exceção é o Estado de Hessen, onde, além das universidades, as universidades técnicas de ciências aplicadas também têm o direito de outorgar títulos de doutor.

Universidades de Pesquisa

Originário do termo latino “*Universitas*”, o mesmo define a comunidade de professores e alunos. As universidades de pesquisa condizem, desde sempre, com uma missão educativa holística na acepção do ideal de Humboldt como unidade de pesquisa e ensino. Desse modo, a pesquisa universitária está orientada ao conhecimento, baseada em seu núcleo original e “antigo”, e não alinhada às necessidades do mercado. A esse grau de liberdade está implicado que, a princípio, todas as disciplinas podem ser pesquisadas. O citado “núcleo antigo”, no entanto, posto sob perspectiva, está se orientando especialmente nas três últimas décadas, cada vez mais ao mercado, bem como, dando lugar a elementos competitivos (“capitalismo acadêmico”). E, por último, mas não menos importante, as universidades de ciências aplicadas têm abordado, em sua maioria, problemas de engenharia promovendo o desenvolvimento de tecnologias e, em última instância, novos mercados. Há muito tempo, as universidades alemãs detêm tópicos de pesquisa aplicada e angariam financiamentos de terceiros. Na Alemanha existem cerca de 100 universidades de pesquisa, dentre as quais, aproximadamente 20 são universidades técnicas.

Universidades de Ciências Aplicadas (antigamente chamadas de Escolas Técnicas de Ensino Superior, “*Fachhochschulen*” em alemão)

As universidades de ciências aplicadas têm sua origem na década de 70. Anteriormente, as mesmas foram concebidas, principalmente, como escolas orientadas à prática, e estruturadas apenas para o ensino de assuntos práticos relevantes. Sua participação na pesquisa passou - conforme a legislação regional de cada estado federado - a ser expressiva somente nos últimos dez anos. Este fato está intimamente relacionado às tarefas tradicionais voltadas ao fornecimento de profissionais qualificados para regiões específicas (transferência intelectual). Portanto, não é surpreendente que as tarefas de pesquisas discutidas politicamente se refiram às respectivas regiões e seu respectivo desenvolvimento. Consequentemente, ao contrário das pesquisas básicas orientadas ao conhecimento e ao desenvolvimento, nas universidades de ciências aplicadas as atividades de pesquisas são, como diz o nome, aplicadas e voltadas ao mercado. Desta forma, a pesquisa realizada nas universidades de ciências aplicadas tem cada vez mais ido além da própria região e tem se tornando cada vez mais importante no contexto da cooperação além das fronteiras. Uma vez que as atividades de pesquisa são voltadas à aplicação e ao mercado, as pesquisas realizadas nas universidades de ciências aplicadas são, basicamente, financiadas por terceiros, não se beneficiando de um financiamento estadual básico para suas atividades. No entanto, o BMBF lançou um programa de financiamento de longo prazo e sob medida para as universidades de ciências aplicadas, a fim de financiar suas estruturas de pesquisa. Na Alemanha existem cerca de 200 universidades de ciências aplicadas.

Outros tipos de instituições e atuais tendências

As atividades dos outros tipos de instituições como as Universidades Pedagógicas, as Escolas Superiores de Arte e de Música ou Universidades de Formação Dual não serão discutidas aqui por razões de espaço. No que se refere à distinção entre universidades de pesquisa e as universidades de ciências aplicadas descritas anteriormente, os dois tipos de instituições têm convergido a pontos comuns após a implementação do Processo de Bolonha, especialmente a partir dos anos 2000, mantendo atualmente esta tendência.

- Em particular, o processo de Bolonha trouxe igualdade legal para o grau de mestrado. Como os programas de mestrado têm seu conteúdo acoplado a questões científicas, especialmente à temas de pesquisa, esse fato reforça a orientação à pesquisa das universidades de ciências aplicadas, que, quando comparadas às universidades, solicitam muito menos financiamento para pesquisa.
- A pesquisa, quando comparada ao que era anteriormente, tem contribuído com a criação do perfil individual da instituição, aumentando a pressão sobre as universidades de ciências aplicadas em atrair o financiamento de terceiros para seus projetos de pesquisa.
- O programa de pesquisa da União Europeia Horizon 2020 cria boas condições para o financiamento de terceiros, abordando temas de engenharia, particularmente aqueles aplicados em seu segundo pilar (Liderança Industrial).
- O direito de outorgar títulos de doutor permanece, basicamente como antes, privilégio das universidades. Os estados federados têm, no entanto, instigado vários novos modelos de cooperação e/ou modelos de união a fim de permitir a participação das universidades de ciências aplicadas na outorga do título e em trazer avanços para a mesma.
- A nível nacional, o sucesso das universidades de ciências aplicadas na candidatura em programas de grande envergadura, a princípio, pressupostos para melhorar e aumentar a infraestrutura das universidades de pesquisa.

Órgãos financiadores e decisores políticos

É difícil formular uma hierarquia clara da variedade e quantidade de atores envolvidos neste contexto. Uma referência de órgão financiador extremamente importante, especialmente para as universidades de ciências aplicadas, as quais são fortemente orientadas à aplicação e solução de problemas práticos, continua sendo a indústria. Além da clássica pesquisa por contratos, o cofinanciamento de projetos de pesquisa com financiamento público, e de projetos de pesquisa em grupo (possivelmente também de pessoal e infraestruturas), tem ganho uma importância particular. Através destes, as universidades e a indústria têm recebido igualmente assistência financeira. Concomitantemente, a indústria fundou cátedras de professores universitários, os quais devem se engajar especialmente em pesquisas, e são financiados pela indústria por um período de até cinco anos. É indispensável mencionar aqui que, embora estes professores possam lecionar e realizar pesquisas em uma área relevante para a empresa, eles não têm qualquer relação de trabalho direta com a indústria. Isto justifica a continuidade de muitas cátedras universitárias em seu país ou estado de origem ou residência. Especialmente na pesquisa, existem vários conjuntos de interligações entre a indústria e a academia, destacando-se o exemplo das universidades de ciências aplicadas: nelas, os professores são normalmente obrigados a terem uma experiência na indústria. Ao mesmo tempo, representantes da indústria também atuam como

professores, especialmente nos chamados “projetos de estudantes”, nos quais os estudantes resolvem problemas reais da indústria. Os contatos dentro, e com a indústria, lançam as bases para a cooperação na pesquisa.

A importância do financiamento público foi descrita acima, sendo o órgão público financiador mais significativo da Alemanha a DFG. A DGF libera anualmente, mais de 2 bilhões de Euros, e se classifica, portanto, frente à indústria, como um órgão financiador para as universidades. Os projetos aprovados envolvem, especialmente, a promoção de alunos de doutorado, projetos e equipamentos de grande porte. O financiamento para pesquisa do BMBF, o financiamento para a promoção da tecnologia pelo Ministério Federal da Economia e Energia (BMWFi, abreviado em alemão), bem como, de programas especializados de outros ministérios federais, encontram no decorrer do princípio federativo, seus equivalentes a nível estadual. As fundações têm, eventualmente, uma função intermediária, pelas quais as fundações públicas dos estados federados repassam algumas tarefas que não são mais abrangidas pelo plano de financiamento do mesmo. Sob a associação de patrocinadores da ciência alemã (*Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft*), ocorre a administração do capital de cerca de 640 fundações²⁷ (das quais não são financiadas apenas atividades de pesquisa). A dimensão europeia está se tornando cada vez mais importante através do seu programa de pesquisa Horizon 2020, que, por um período de aproximadamente seis anos, conta com 75 bilhões de Euros, e com outros financiamentos supranacionais e binacionais.

²⁷ <http://www.deutsches-stiftungszentrum.de/stiftungen/index.html>, acessado em 31/10/2016.

Decisores políticos

Em termos de decisores políticos na Alemanha, não existe nenhuma autoridade central equivalente a um conselho de inovação, por exemplo. Seguindo o princípio federal, há diversos níveis e instâncias. O maior e mais influente órgão consultivo é o Conselho das Ciências (*Wissenschaftsrat*), cujos operadores são os governos federal e estaduais.²⁸ Uma peculiaridade alemã nesse quesito são os pontos de atendimento a nível federal e/ou estadual, os quais administram fundos e moldam programas relevantes (chamados promotores de projetos - *Projekträger*).

²⁸ <http://www.wissenschaftsrat.de/ueber-uns/organisation-und-arbeitsweise.html>, acessado em 31/10/2016.



Cooperação internacional na rede AWARE

No texto acima, foi estabelecida como característica fundamental do sistema de inovação alemão a cooperação entre a ciência e a indústria. A localização próxima às fronteiras, e o aumento no número de pesquisas aplicadas realizadas nas universidades de ciências aplicadas, constituem uma vantagem. No âmbito das pesquisas por contrato, a THI realizou, por exemplo, vários estudos sobre a viabilidade de novas tecnologias para o mercado brasileiro e sul-americano para uma grande empresa teuto-brasileira. Na área de pesquisas financiadas por órgãos públicos, espera-se fortalecer a rede de colaborações através do centro de pesquisas e testes CARISSMA, inaugurado recentemente. Um marco nesse sentido será o início da parceria estratégica de pesquisa e inovação com a SAFIR, cujo volume do projeto é de 7,4 milhões de

Euros, incluindo os fundos da indústria. Este deverá ser irradiado no âmbito nacional e especialmente no Brasil. O acrônimo SAFIR deriva do seu nome “*Safety for all – Innovative Research Partnership on Global Vehicle and Road Safety Systems*” e se refere à *Third Mission*, ao impacto social e responsabilidades da universidade. A SAFIR é, em grande parte, financiada pelo BMBF no âmbito do programa de “Pesquisas Realizadas em Universidades de Ciências Aplicadas”. Este programa inclui atualmente a indústria automotiva internacional e seus fornecedores, 20 pequenas e médias empresas, bem como autarquias locais e outros participantes públicos. Um dos objetivos é dar andamento aos projetos de pesquisa por contrato, desenvolvidos em conjunto com parceiros universitários e empresas teuto-brasileiras no ramo de efeitos na segurança no trânsito.

5.2 Sistema Nacional de Inovação no Brasil

Dr. Rodrigo Jardim Riella

Pesquisador Sênior do Departamento de Eletrônica e TI e Professor Permanente do Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento de Tecnologia, Institutos Lactec

Prof. Dr. Alessandro Zimmer

Professor do Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Paraná
Diretor de Desenvolvimento Tecnológico, Institutos Lactec

Sistema nacional de inovação no Brasil

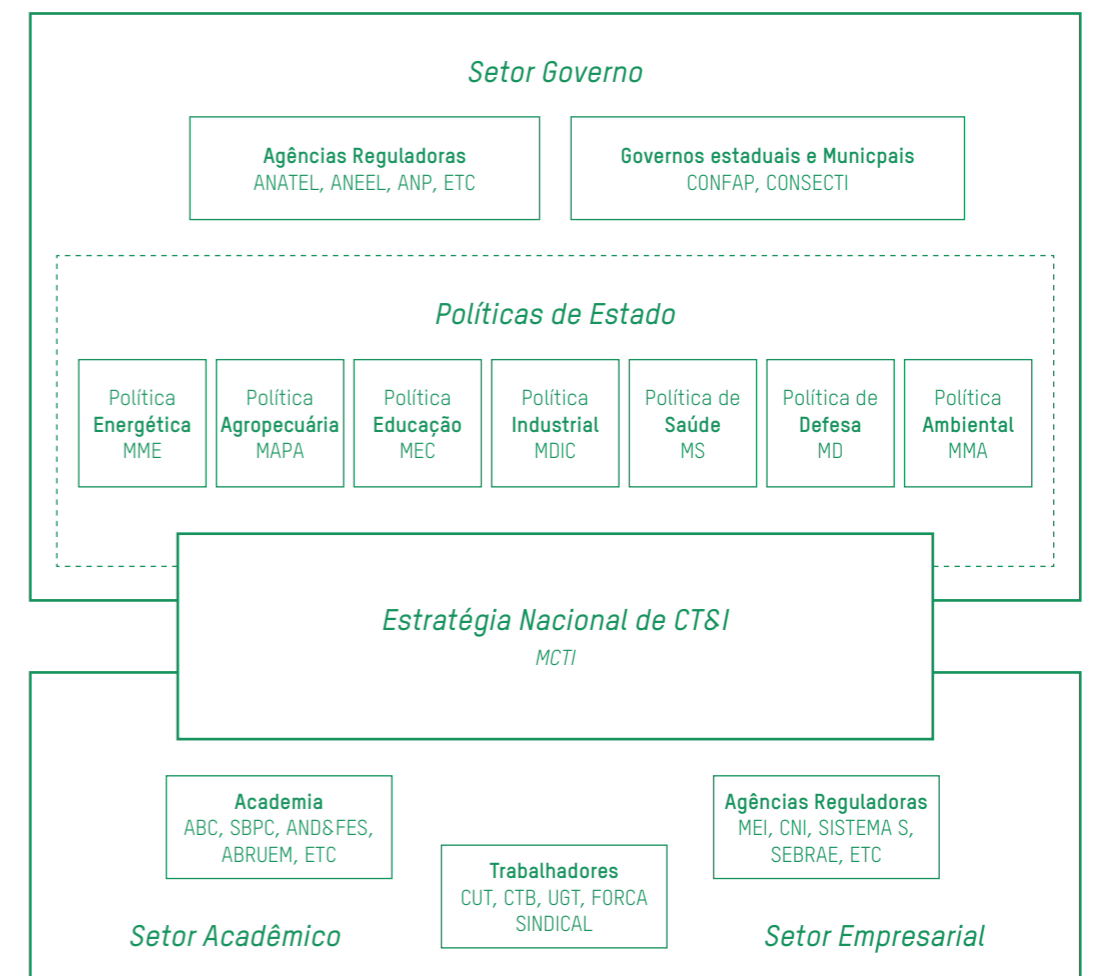
Desde o início do processo de industrialização brasileiro o país sofreu, e em grande medida ainda sofre, com um distanciamento entre o setor produtivo e a academia. As universidades públicas possuíam restrições quanto a participação de seus quadros de professores e pesquisadores em projetos com o setor privado, principalmente em casos de colaboradores que possuam contrato de dedicação exclusiva com suas respectivas universidades.

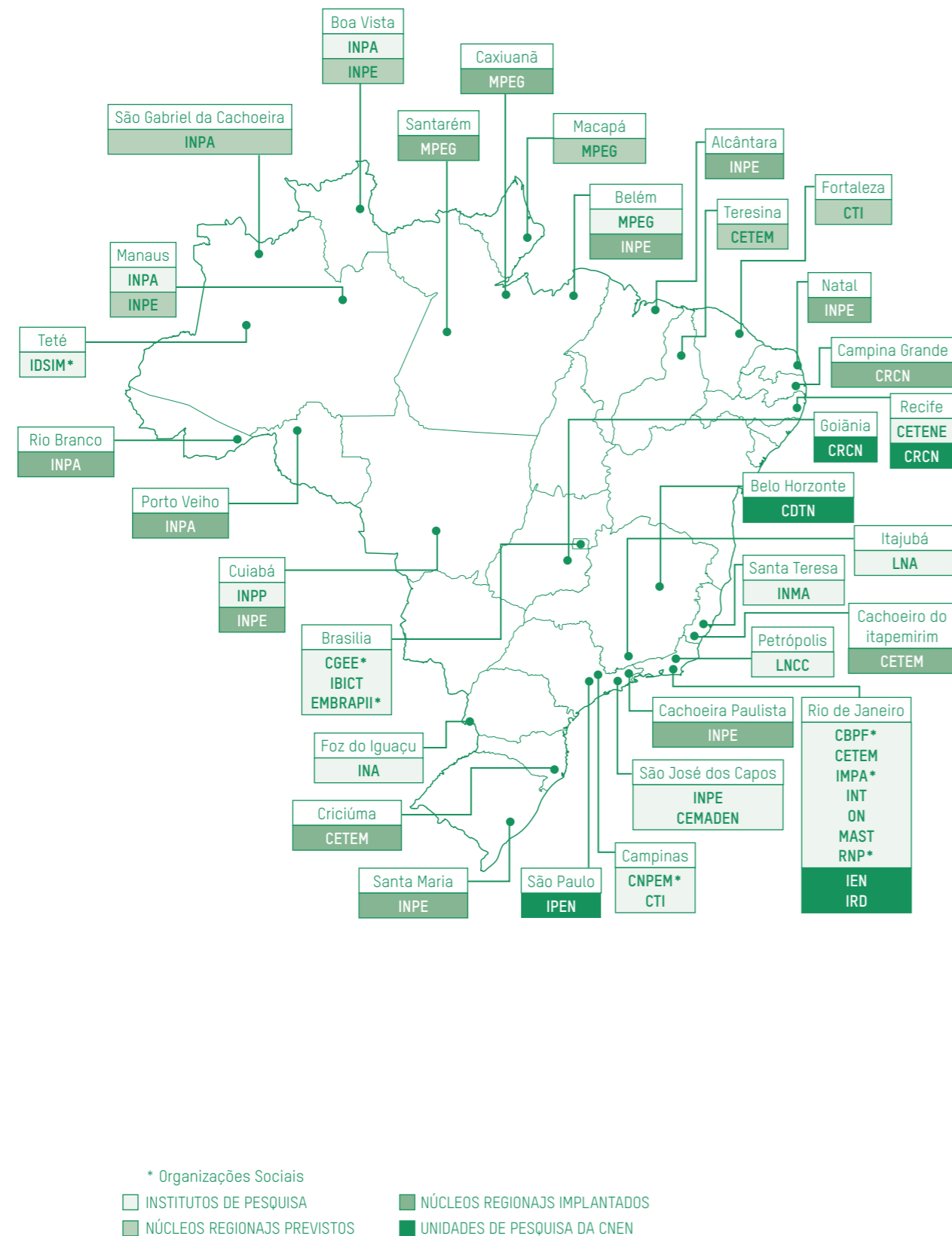
Por outro lado, o setor produtivo brasileiro, de um modo geral, ainda não possui uma cultura de inovação tão proeminente quanto o encontrado em países mais desenvolvidos. O próprio processo de industrialização iniciou-se tardiamente no Brasil, em meados da década de 50 do século passado. Neste contexto, nas últimas décadas, o governo federal brasileiro vem tomando medidas na tentativa de integrar os setores acadêmico e empresarial com as necessidades do país, alinhadas às políticas de estado. Neste contexto, destaca-se a Estratégia Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) do Ministério de Ciência e Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTI) e a lei 13.243/2016, também conhecida como novo marco legal de ciência e tecnologia.

Os trabalhos base que cunharam o termo Sistema de Inovação foram apresentados e ganharam difusão no século passado, na década de 80 por Freeman (1987) e Nelson (1987 e 1988) e na década de 90 por Lundvall (1992) e Nelson (1993). Assim, segundo Albuquerque (1996) e Neto, et. al. (2013), pode-se afirmar, que estes autores passaram a ser referência e são amplamente citados pelos estudos posteriores neste campo.

Sistema Brasileiro de Ciência, Tecnologia e Inovação

O Sistema de Inovação brasileiro está baseado na ENCTI, sendo esta estratégia renovada a cada quatro anos e tendo sua última edição apresentada para o quadriênio de 2016 a 2019. De acordo com o MCTI, a missão fundamental da ENCTI para o período 2012 a 2015 (MCTI, 2012) foi promover a ciência, tecnologia e inovação (CT&I) como um dos eixos estruturantes do desenvolvimento nacional. Neste contexto, destacou-se o fortalecimento da articulação entre a política de CT&I com as demais políticas de Estado e entre os vários atores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Tal articulação teve início com o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010 e consolidou-se com a ENCTI 2012-2015.





Neste contexto, o mapeamento estratégico realizado pela ENCTI ratifica o papel da inovação no esforço de desenvolvimento sustentável do País, com ênfase na geração e apropriação do conhecimento científico e tecnológico necessário à construção de uma sociedade justa e solidária e de um ambiente empresarial mais competitivo no plano internacional (Neto, et. al., 2013; MCTI, 2012).

Os esforços consolidados no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007 – 2010 (PACTI) teve por objetivo principal o fortalecimento da articulação entre a política de CT&I com as demais políticas de Estado e entre os vários atores do SNCTI (MCTI, 2016). A estratégia nacional de CT&I posta em ação pelo MCTI prevê a integração das políticas de estado, composta pelas políticas energética, agropecuária, industrial, de educação de saúde, de defesa e ambiental com os setores acadêmico e empresarial, sendo a articulação da política de CT&I proposta de acordo com a figura 1.

Para cumprir os desafios levantados na ENCTI o governo propõe a mobilização dos recursos, atores e instrumentos que compõem o SNCTI. Estes atores configuram-se pelas universidades e centros de pesquisa do MCTI distribuídos em todo o país. Como apresentado na Figura 2 a atual distribuição destes institutos apresenta-se relativamente equiparada no território nacional, com uma concentração maior apenas na região sudeste do país.

Conforme proposto pelo MCTI (2016) a aplicação do SNCTI demanda uma abordagem em três dimensões, visando o fortalecimento do Eixo Estruturante da ENCTI, composta por três fases: expansão, consolidação e a integração. Desta forma, o avanço dentro dessas dimensões é o esforço máster que deve ser considerado a partir dos pilares fundamentais que compõem o SNCTI, que são: a pesquisa, a infraestrutura, o financiamento, os recursos humanos e a inovação. É a partir do fortalecimento desses pilares que se pode promover a expansão, consolidação e integração do SNCTI.

Arcabouço Legal para Ciência, Tecnologia e Inovação

De acordo com o MCTI (2016), houve um quadro de ajustes na legislação que concerne ao sistema de inovação brasileiro, sendo este marcado por três iniciativas: a Emenda Constitucional no 85/2015, a Lei 13.243/2016, conhecida como o Marco Legal de Ciência e Tecnologia; e a Lei 13.123/2015, ou a Lei da Biodiversidade. Estas novas legislações modificaram o arcabouço legal brasileiro, sendo redigidas com o objetivo específico de atender ao planejamento de inovação previsto pelo governo federal.

A emenda constitucional 85/2015 inseriu na Constituição brasileira o dever do governo em adotar políticas públicas destinadas a promover e incentivar, o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação científica e tecnológica, também a Inovação. Assim, esta emenda constitucional reforçou a atuação do governo na área de Ciência e da Tecnologia, inserindo no texto constitucional o dever estatal na promoção da CT&I.

Entretanto, entre as três iniciativas de ajuste da legislação, a que causou maior impacto no Sistema de Inovação brasileiro foi a determinação do Marco Legal de Ciência e Tecnologia. Este novo marco foi instituído pelo anseio de modernização da estrutura legal que regia as práticas de CT&I no Brasil, somando a necessária regulamentação legal promovida pelas alterações na Constituição em 2015, a Lei no 13.243/2016 reduziu entraves burocráticos enfrentados nas atividades de pesquisa científica, além de admitir novas possibilidades de articulação entre as atividades inovadoras empresariais e as infraestruturas laboratoriais e de recursos humanos presentes nos institutos públicos de pesquisa. Esse novo marco legal promoveu diversas alterações na Lei de Inovação (Lei no 10.973/2004), dentre outras, normalizando as relações entre os pesquisadores, instituições de pesquisa e empreendedores, de forma a estabelecer parâmetros que minimizem possíveis conflitos de interesses (MCTI, 2016). Para atingir este fim, o novo Marco Legal modificou, ao todo, nove leis anteriores, sendo que este envolveu



Predio histórico na comemoração dos 100 anos da UFPR. © UFPR

discussões entre os setores acadêmico e empresarial brasileiro por mais de cinco anos. Alguns pontos são inéditos, outros visam a clarificar pontos polêmicos, que careciam de segurança jurídica para serem implementados de forma efetiva.

Com esta lei, as universidades públicas e empresas privadas poderão trabalhar de forma mais integrada e desburocratizada. Esta nova regulamentação permite que professores e colaboradores em regime de dedicação exclusiva desenvolvam pesquisas em parceria com o setor empresarial, com carga horária máxima aumentada significativamente em relação à legislação anterior. Assim, mais especificamente para a integração de docentes das universidades públicas brasileiras, o marco legal de Ciência e Tecnologia altera a Lei 12.772, de 28 de dezembro de 2012, que dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal, ampliando o número de horas que pesquisadores da rede pública em regime de dedicação exclusiva podem dedicar a atividades no setor privado, de 120 para 416 horas anuais, ou 8 horas semanais. Também os laboratórios das universidades poderão ser utilizados pela indústria para o desenvolvimento de projetos de pesquisa aplicados ao setor industrial, sendo também prevista remuneração para em ambos os casos.

Um dos pontos fundamentais do novo Marco Legal de Ciência e Tecnologia, é a tentativa de desburocratização dos sistemas de compra e importação de produtos destinados à pesquisa científica e tecnológica, realizadas anteriormente através da Lei 8.666, a Lei das Licitações. Neste novo marco, dispensa-se a obrigatoriedade de licitação para aquisição de produtos voltados para a pesquisa e

desenvolvimento. Além desta desburocratização, ele também facilita a importação de bens e insumos para uso em pesquisa científica e tecnológica, determinando que eles tenham tratamento prioritário e observem procedimentos simplificados durante os processos de importação e desembaraço aduaneiro.

Assim, os pontos principais de alteração apresentados no marco legal de ciência e tecnologia configuram-se pela dispensa da obrigatoriedade de licitação para compra ou contratação de produtos para fins de pesquisa e desenvolvimento, pelo significativo aumento no número de horas permitidas para professores e pesquisadores de universidades públicas, que possuam contrato em regime de dedicação exclusiva, exercerem atividade de pesquisa no setor privado com remuneração específica. Pela permissão para que universidades e institutos de pesquisa públicos compartilhem o uso de pesquisadores e infraestrutura laboratorial com empresas privadas, para fins de pesquisa, desde que este compartilhamento não conflite com as atividades originais da instituição. Também possibilita que a União financie, faça encomendas diretas e até participe de forma minoritária do capital social de empresas com o objetivo de fomentar inovações e resolver demandas tecnológicas específicas do país, com a vantagem de que as empresas envolvidas nestes projetos mantêm a propriedade intelectual sobre os produtos gerados.

Outro instrumento legal recente que modifica a produção científica e tecnológica nacional é a Lei 13.123/2015, conhecida como nova Lei de Biodiversidade. O dispositivo define o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado e normatiza a repartição de benefícios. Tem-se como objetivo central dessa Lei a desburocratização de processos e o estímulo ao desenvolvimento sustentável e à pesquisa científica no País associada à biodiversidade. Assim como se observa na Lei no 13.243, a regulamentação por meio de Decreto específico da nova Lei de Biodiversidade deverá representar avanços para a realização de atividades produtivas e de pesquisa no Brasil (MCTI, 2016).

Referências

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. In Revista de Economia Política, vol. 16, no 3. pp. 56-72. 1996. | NELSON, R. Institutions supporting technical change in the United States. In <i>Technical Change and Economic Theory</i> . Dosi, G. et al., editors. London, Pinter, pp. 312-29. 1988. | MCTI. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007 – 2010 Principais Resultados e Avanços. Brasília: MCTI, 2010. | MCTI. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 – 2019. Brasília: MCTI, 2016. |
| FREEMANN, Chris. Technology, policy, and economic performance: lessons from Japan. Pinter Publishers, 155 p. 1987. | NETO, M. A. APARECIDA, N., CORNÉLIO, A. G., WESENDONCK, R. Sistema Brasileiro de Inovação: desafios e estratégia de superação. In XV Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão de Tecnologia, ALTEC 2013. | MCTI. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015: balanço das atividades estruturantes 2011. Brasília: edição e organização Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. | |
| LUNDVALL, B. National Systems of Innovation – towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter. 1995. | | | |



BEST PRACTICE AWARE – Outreach

Seminário da THI sobre Inovações

Tecnológicas para segurança no trânsito em escolas brasileiras

A fim de repassar a ampla expertise do time do CARISSMA (Center of Automotive Research on Integrated Safety Systems and Measurement Area) da THI aos jovens brasileiros, os quais representam um dos maiores grupos de risco no trânsito no Brasil, a rede AWARE organizou eventos informativos sobre o tema “Inovações Tecnológicas para segurança no trânsito e sua aplicação para proteção dos ocupantes dos veículos” dentro do contexto da Semana Nacional de Segurança no Trânsito (2013) em escolas brasileiras.

Dennis Böhmländer
THI

Título:
Semana Nacional de Segurança no Trânsito no Brasil

Financiadores:
BMBF / DAAD (AWARE)

Período/Duração:
Setembro de 2013

Parceiros do projeto:
THI, UFPR e Departamento
de Trânsito do Paraná
(DETRAN-PR)

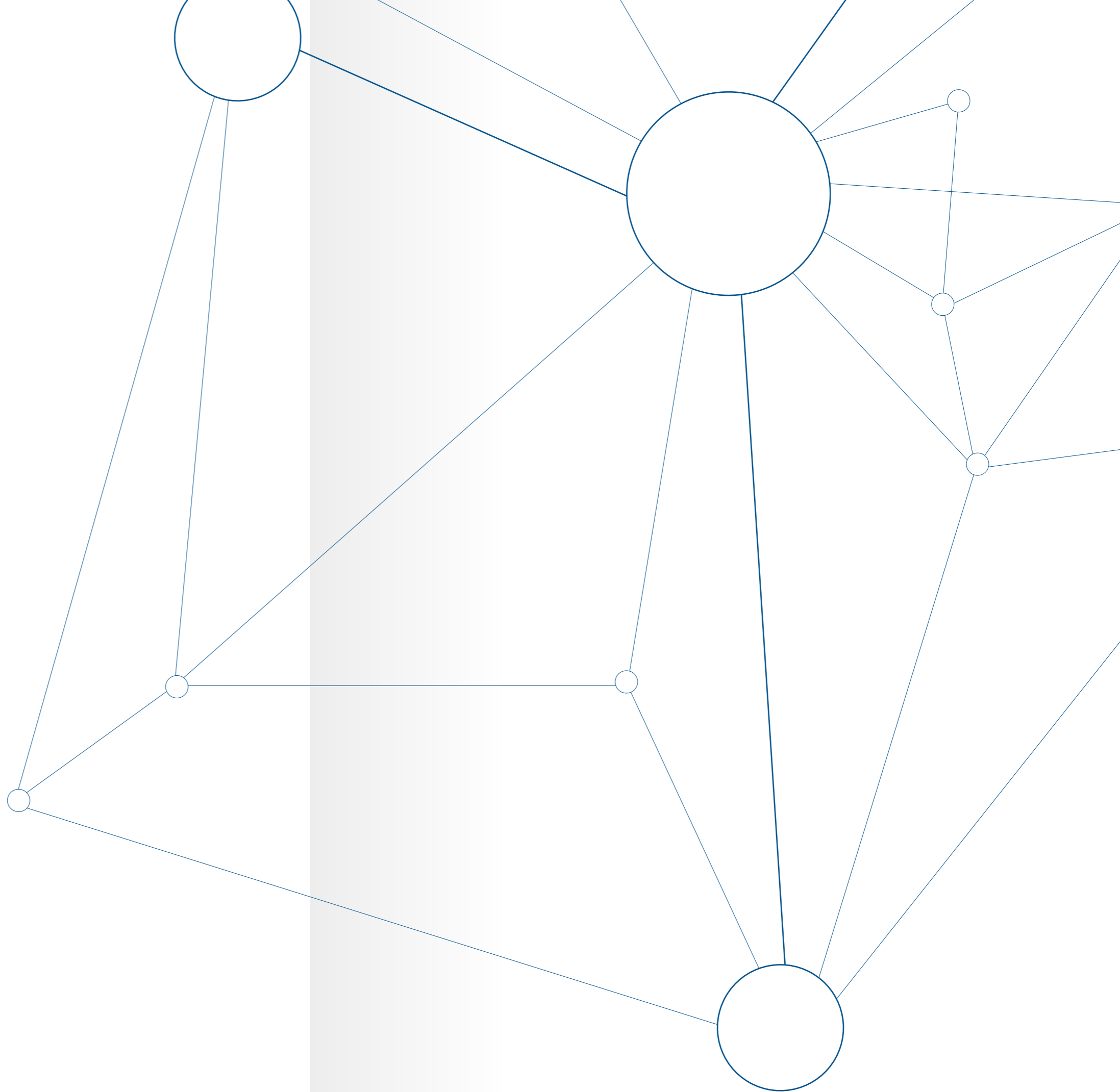
Envolvidos:
Prof. Dr. Thomas
Brandmeier, Dr. Kathrin
Sattler (THI)

No âmbito da parceria AWARE com o Departamento de Trânsito do Paraná, dois doutorandos da THI foram convidados a visitar várias escolas durante a Semana Nacional de Segurança no Trânsito no Brasil em 2013, para esclarecer as principais fontes de perigo no trânsito e, também, fazer recomendações de várias medidas de segurança, como o uso de cintos de segurança. Usando o exemplo das mais novas tecnologias de *airbag* desenvolvidas, foram apresentados, à um amplo público, assuntos de pesquisa de relevância social que devem contribuir direta ou indiretamente para a redução de perigos nas estradas. Os cursos de prevenção demonstraram aos alunos várias fontes de perigo e de risco com o objetivo de sensibilizar e conscientizar os mais jovens usuários das estradas sobre os riscos de acidentes.



Doutorandos da THI Kathrin Sattler e Dennis Böhmländer em suas palestras sobre as principais fontes de perigo no trânsito, na escola “Colégio Positivo” em Curitiba. © THI

6. *Inovações no Ensino*



6.1 Inovações no Ensino na Alemanha

Georg Overbeck
THI

Curso dual

O processo de Bolonha unificou significativamente as estruturas do ensino superior e os formatos dos cursos na Alemanha e na Europa. No entanto, na prática ainda podem ser distinguidos três diferentes formatos sobrepostos de cursos, tanto a nível de bacharelado quanto de mestrado. Por um lado, as universidades de pesquisa (completas) oferecem uma ampla gama de disciplinas de engenharia, ciências sociais, humanidades, e até de ciências naturais, biológicas e da vida. De forma complementar, as universidades de ciências aplicadas (HaWVs, abreviado em alemão) são focadas em oferecer cursos práticos, especialmente nas áreas de engenharias e ciências econômicas/sociais. Na maioria das vezes, a distinção das universidades de pesquisa ocorre por meio de estágios adicionais e aulas em formato de seminários ministrados por professores com anos de experiência na indústria, principalmente com experiência prática na respectiva área, fora do sistema de ensino superior. A consequente continuação desta união entre orientação à prática, até sua completa integração, leva a um terceiro formato de curso chamado de curso dual na Alemanha e de curso cooperativo no Brasil.²⁹ Como sugerido pela própria terminologia, esse formato combina o sistema de educação profissional com fases práticas na empresa, há muito tempo já bem estabelecida na Alemanha, com uma formação universitária.

²⁹ Algumas universidades brasileiras, como UFSC e USP, já oferecem alguns cursos semelhantes e o chamaram de "curso cooperativo". Ver: <http://emc.ufsc.br/gradmateriais>, acessado em 31/10/2016.

Características

Com aproximadamente 95.000 alunos de um total de aproximadamente 2,7 milhões de alunos na Alemanha em 2014³⁰, os cursos duais podem ser vistos como um nicho de conteúdo especializado, ao mesmo tempo em que ocupam um grande espaço nos discursos políticos das universidades. Isto é devido, em parte, ao crescimento dinâmico e alternado dos cursos duais, sendo que apenas no estado da Baviera, o número de estudantes aumentou cerca de dez vezes nos últimos oito anos, contabilizando atualmente mais de 6.000 alunos.³¹ Com o aumento da concorrência entre as universidades entre si, os cursos duais ganharam um importante papel no perfil das instituições. Isso inclui a crescente internacionalização e exportação deste modelo de curso. Não menos importante, o curso dual tem contribuído para a promoção do desenvolvimento geral das instituições, tornando os sistemas de ensino superior mais permeáveis em relação ao mercado de trabalho. A nível institucional, esse desenvolvimento fortificou a integração dos cursos duais nas universidades de ciências aplicadas (e também, de forma parcial, nas universidades de pesquisa) e ajudou a transformar as chamadas academias profissionalizantes em universidades de formação dual. Desta maneira, os graduados dos cursos duais recebem um grau acadêmico reconhecido internacionalmente. No início dos anos setenta, esse formato de curso foi criado por iniciativa da indústria no sul da Alemanha, onde, sob o nome de "Modelo de Stuttgart" foram criadas as primeiras academias profissionalizantes no estado de Baden-Württemberg. O envolvimento das empresas constitui uma característica fundamental dos cursos duais, uma vez que a dualidade tem várias dimensões:

- O equilíbrio entre os estudos na universidade e a prática na empresa faz com que os estudantes acumulem créditos em ambos os aspectos do curso. A determinação da divisão entre teoria e prática é feita em conjunto pelas empresas e universidades, sendo

³⁰ <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/156968/umfrage/duale-studiengaenge-2004-bis-2009>, <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/221/umfrage/anzahl-der-studenten-an-deutschen-hochschulen>, acessado em 31/10/2016.

³¹ <http://www.duales-studium.de/news/mehr-als-6-000-dual-studierende-in-bayern>, acessado em 31/10/2016.

a mesma muitas vezes incluída no próprio currículo do curso. O grau de participação das empresas pode apresentar uma variação considerável dependendo do respectivo conceito. Por isso, é necessário saber se o programa foi projetado exclusivamente para estudantes dos cursos duais, ou se os estudantes dos cursos duais serão integrados a um programa já existente. Como um exemplo de programa projetado especificamente para estudantes de um curso dual de graduação, está o bacharelado em Gestão Internacional de Varejo (*Internacional Retail Management*) da THI, o qual foi iniciado e moldado pelas empresas parceiras: Aldi e Media Saturn. Nenhuma destas conexões ocorre de forma equilibrada quando, por exemplo, o trabalho de conclusão de curso é gerado em uma empresa ou um mero estágio é realizado. Em vez disso, no âmbito do curso dual, os períodos de estudo teórico e de prática no local de atuação e aprendizagem são constantemente alternados durante todo o período do curso, garantindo, dessa forma, a melhor integração entre teoria e prática.

- Uma vez que a empresa é tida como parceira nos cursos duais, a mesma deve assinar um contrato de cooperação com a universidade, tendo ainda, como regra geral para empresa, a assinatura de um contrato de estudo ou de trabalho com os estudantes. Esse acordo é um pré-requisito para o curso dual, onde a empresa acaba por "enviar" os alunos que farão o curso.

Cursos de educação e prática integradas

Excluindo neste capítulo os formatos de educação contínua, podem ser identificadas duas formas principais de cursos duais:

- O curso integrado à educação (denominado na Baviera como: curso combinado);
- O curso integrado à prática (denominado na Baviera como: curso prático aprofundado).

Como principal característica do curso integrado à educação está o fato de que o estudante, ao concluir o bacharelado, adquire paralelamente uma formação profissional licenciada, recebendo assim também uma formação em uma área secundária. Consequentemente, o estudante fica vinculado à empresa por meio da assinatura de um contrato de estudos. Conforme a obrigatoriedade da educação no campo de formação profissionalizante secundária na Alemanha, o ensino secundário pode ser substituído ou reconhecido pelo ensino profissionalizante acadêmico. Porém, estudantes que optam pelo curso integrado à prática não adquirem nenhum diploma na área secundária, mas sim, conhecimento prático em uma empresa do ramo. Na Baviera o curso integrado à prática é típico de estudos consecutivos e intercalado com períodos de prática intensa ou estágios durante os cursos de mestrado, enquanto os cursos integrados à educação são basicamente orientados ao bacharelado. Considerando-se que a maior parte dos cursos duais são cursos de bacharelado, o foco é voltado principalmente ao ensino. Ademais, os cursos duais de mestrado integrados à prática qualificam e fundamentam os estudantes para o doutorado, conduzindo-os em especial à pesquisa científica. No entanto, esta não é a principal vertente dos cursos duais, uma vez que o foco dos mesmos é

realmente voltado à prática operacional. Neste contexto, o mestrado dual permite, de maneira geral, o aprimoramento do desenvolvimento pessoal e profissional, podendo ser considerado uma medida estratégica de desenvolvimento pessoal de mestrandos de cursos duais para fortalecer (ainda mais) sua ligação com a empresa.

Efeitos sinérgicos

O curso dual é sinérgicamente interligado a três partes:

- Os estudantes recebem, de maneira geral, um subsídio de seu empregador pelo menos durante os períodos práticos operacionais. As chances de permanência na mesma empresa (e de assumir novas tarefas) depois de concluir o curso dual são consideravelmente elevadas. Em contrapartida, é exigido dos estudantes um grau de motivação e auto-organização acima da média. Enquanto os demais estudantes estão em férias, estes estarão em formação, realizando normalmente a fase prática na empresa. Não menos importante, destaca-se o fato de que, como funcionários regulares de uma empresa, eles só têm direito a férias anuais.
- Como tal, o treinamento remunerado no trabalho se caracteriza como um importante incentivo para o estudante ao serem escolhidos pela a empresa após um extenso processo de candidaturas e avaliações. Desta forma, a universidade consegue recrutar estudantes acima da média e, dentro do possível, estabelecer uma parceria de cooperação com a respectiva empresa para desenvolver outros potenciais ramos de trabalho conjunto na pesquisa ou na formação contínua. Tal cooperação pode ser vista positivamente por trazer financiamentos de terceiros, além de possibilitar um bom intercâmbio social entre estudantes dos cursos duais e os demais estudantes.
- A empresa se beneficia da alta relevância prática do currículo do curso, que assim como os demais cursos, estão sujeitos a um controle de qualidade equivalente. Como exemplo, sobre todos os cursos de bacharelado e mestrado da THI, recaem certificados de acreditação expedidos por peritos externos. Em função da atratividade do curso dual, a empresa pode angariar ótimos e comprometidos funcionários a nível regional, bem como de outras regiões. Isso só é possível em função da contínua alternância entre o estudo teórico na universidade e a prática na empresa, que faz com que os estudantes estejam a par da rotina da empresa e estejam prontos para serem imediatamente alocados.

Diferenças: Instituições

Por parte da instituição, o curso dual pode ser organizado de diferentes maneiras, dependendo do estado. Por um lado, o sistema de ensino superior alemão é de responsabilidade do governo estadual (ver Capítulo 4) e, por outro, em muitos locais as academias profissionalizantes, tradicionais no oferecimento dos cursos duais, sofreram mudanças parciais ou agregaram atividades e redes de trabalho de maneira própria nos últimos anos. Como pioneiro nesse quesito, está novamente o estado de Baden-Württemberg, que em 2009 juntou suas nove academias profissionalizantes em uma só, reunindo atualmente cerca de 34.000 estudantes³² na Universidade de Formação Dual de Baden-Württemberg. Como vantagem, o currículo independente desse tipo de instituição pode, por um lado, ser fortemente alinhado às necessidades das empresas e, por outro, pode ser mantida uma forte ponderação temporal entre os dois locais de aprendizado (universidade e empresa). Tal vantagem é oriunda do fato de não ser preciso levar em consideração os formatos regulares das universidades de pesquisa ou das universidades de ciências aplicadas.

³² <http://www.dhbw.de/die-dhbw/wir-ueber-uns/zahlen-fakten.html>, acessado em 31/10/2016.

Em uma universidade de formação dual criada especialmente para esse fim, não é necessária nenhuma admissão ou *numerus clausus*. Fora de uma universidade que oferece apenas cursos duais, esse fato pode ser visto como problemático em alguns casos, tendo em vista que a escolha dos estudantes não pode ser realizada unicamente através da avaliação das notas, mas sim também pelas suas competências sociais. Assim, durante o processo de admissão, os estudantes dos cursos duais concorrerão com estudantes regulares com ótimas notas. Como exemplo, o estado da Baviera integra os cursos duais em cursos já existentes, de modo que a teoria ensinada corresponde à teoria dos cursos regulares locais. Sob a égide de uma “universidade dual”, as universidades bávaras têm se mobilizado desde 2006 em torno de recursos, grupos de trabalho e atividades conjuntas relevantes ao contexto, a fim de trocar informações, tratar sobre a gestão da qualidade, organizar feiras, entre outros. Em outros estados também existem outras marcas importantes, de modo que no início de 2008 o estado de Hessen lançou uma campanha de cursos duais sob a égide da marca “Curso Dual Hessen” (*Duales Studium Hessen*). As recentes datas de implementação de todos esses cursos duais, demonstram uma dinâmica institucional em constante mudança. Dessa forma, é natural que mais mudanças ocorram ao longo dos anos. Como exemplo, podemos citar o avanço do reconhecimento acadêmico das profissões da área da saúde, como a criação do curso dual de doula.³³

³³ <https://www.hs-fulda.de/orientieren/meine-bewerbung/studiengaenge/studiengang/hebammenkunde-bsc/show/>, acessado em 31/10/2016.

Internacionalização e exportação de educação

Inicialmente, a internacionalização é interessante para as empresas no contexto do ganho de mão de obra especializada. Assim, estudantes (estrangeiros) de cursos duais parceiros de empresas alemãs podem ser preparados para trabalhar em filiais localizadas no exterior, ou em divisões internacionais da respectiva empresa. Essa foi a motivação para a criação na THI do curso mencionado anteriormente, Gestão de Varejo Internacional, o qual é totalmente ministrado em inglês.

Há um grande consenso no que diz respeito à exportação do sistema de cursos duais a outros sistemas de ensino superior nacionais. A razão para isso é tornar o mercado de trabalho local mais permeável e ajudar no desenvolvimento econômico e social da região. No entanto, o objetivo não deve ser a replicação unilateral do modelo dual, mas sim levar em conta e incorporar no referido modelo o contexto social amplo, a qualificação exigida pelo mercado internacional, a mobilidade social dos egressos e a empregabilidade específica da região. Por isso, sugere-se que países que não tenham a estrutura de formação profissionalizante secundária, por exemplo, implementem regularmente e de forma preferencial os cursos duais integrados à prática em seu contexto educacional.



Cooperação internacional na rede AWARE

Apesar das várias abordagens, especialmente nas empresas teuto-brasileiras, o estabelecimento dos cursos duais/cooperativos no Brasil continua sendo um grande desafio. Assim, no contexto da rede AWARE, as respectivas atividades têm sido desenvolvidas a partir de Ingolstadt, principalmente em conjunto com seu município vizinho, Manching, onde a empresa *Airbus Defence & Space* possui sua sede e coopera como um parceiro da THI nos cursos de bacharelado dual em Informática de Aeronaves e Automóveis, e de Engenharia Aeronáutica. Como expansão dessa cooperação especificamente com

o Brasil, foi criado um programa conjunto de orientação, com o objetivo de integrar o ensino e a prática. Estudantes brasileiros desenvolvem seus trabalhos de conclusão de curso em conjunto com um departamento da Airbus, um supervisor da THI e um supervisor brasileiro. O programa começou em 2016 com dois estudantes brasileiros, e encontra-se atualmente em expansão. Modelos parecidos estão sendo discutidos com vários departamentos da área de produção da AUDI AG em Ingolstadt. O início do programa está previsto para 2017, e espera-se receber dois estudantes brasileiros por ano.

6.2 A pós-graduação e a inovação no Brasil

Prof. Dr. Edilson Silveira

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação,
UFPR



Comemoração dos 100 anos da UFPR. © UFPR

A inovação é apontada como a principal responsável pelo sucesso do desenvolvimento socioeconômico de um país. O Brasil trabalha já há muito tempo com planejamento estratégico para o crescimento e melhoria do chamado sistema nacional de pós-graduação (SNPG). Este planejamento está refletido no Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG), o qual pela primeira vez foi incluído no Plano Nacional de Educação 2014-2024. Este plano traça a estratégia do setor como um todo para os próximos 10 anos com metas claras e ousadas. Como exemplo podemos citar que se pretende que o Brasil títule ao menos 25 mil doutores ao ano a partir de 2024. Este número pode parecer grande, mas se calcularmos o número de doutores por 100 mil habitantes, ainda

estaremos muito abaixo dos países mais desenvolvidos, os quais fazem parte da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). Para atingir todas estas metas do PNE são previstos fortes investimentos em educação e conseqüentemente na pós-graduação.

A pós-graduação *stricto sensu* (mestrados e doutorados) no Brasil é o ramo da educação com maior sucesso em todo o sistema educacional brasileiro. Tal sucesso reside no fato de ter trabalhado com planejamento através dos PNPG desde 1975. Além de planejamentos de médio e longo prazo, o SNPG envolve também a avaliação por pares há mais de 35 anos.

A avaliação dos cursos de mestrados e doutorados no Brasil é organizada periodicamente pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através de sua Diretoria de Avaliação. A CAPES foi criada em 11 de julho de 1951 com o objetivo de assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do país. Até 2012 a avaliação dos programas de pós-graduação no Brasil era feita a cada 3 anos. A partir de 2013 será feita a cada 4 anos. Ao final de cada avaliação os cursos de mestrado e doutorado recebem uma nota de 1 a 7. Somente são autorizados a emitir diplomas com validade nacional aqueles cursos com notas acima de 3. Esta avaliação é dividida em 48 áreas de avaliação, as quais produzem um documento sobre as regras que norteiam a avaliação dos programas afins àquela área. Estes são chamados documentos de áreas. Os documentos de área são referência tanto para elaboração e submissão de propostas de cursos novos quanto na avaliação trienal, agora quadrienal, dos cursos em funcionamento. Nos documentos de área devem estar descritos o estado atual, as características e as perspectivas do conjunto de programas de uma determinada área. Também estão descritos os quesitos considerados prioritários na avaliação dos programas de pós-graduação. Estes documentos, após serem elaborados pelas áreas ainda passam por discussão e aprovação no Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES) da CAPES. Os documentos de área e conseqüentemente as avaliações servem inevitavelmente como balizadores do SNPG e por conta disso seriam documentos importantes para levar a pós-graduação no país às ações de inovação, caso contivessem mecanismos de avaliação com métricas voltadas também à inovação.

Até onde alcança o nosso conhecimento a área de avaliação de Biotecnologia é única ao mencionar explicitamente e definir, em seu último documento de área, uma métrica relativa à inovação no que se refere à produção de patentes e o depósito da propriedade intelectual das mesmas. A inovação é colocada como parte importante em diversos aspectos da avaliação desta área, desde a proposta do curso de mestrado ou doutorado; passando pela produção intelectual do corpo docente, bem como discente, no que diz respeito a medida de qualidade das teses e dissertações; produção técnica;

e por último a inserção social, no que diz respeito ao desenvolvimento tecnológico do país. Este último aspecto é uma das condições para o programa de pós-graduação obter as notas mais altas na avaliação, isto é, notas 6 e 7, considerados como cursos de excelência internacional.

Outros documentos de área geralmente colocam o conceito de inovação ainda de maneira primitiva, confundindo com o caráter de ser apenas novidade em termos de fronteira do conhecimento. Estes documentos de área se limitam a mencionar o aspecto da inovação por conta de documento do Ministério da Educação (MEC), a Portaria Normativa no. 17, de 28 de dezembro de 2009, a qual normatiza o mestrado profissional no âmbito da Fundação CAPES. Os mestrados profissionais foram introduzidos com o objetivo de suprir a necessidade da formação de profissionais pós-graduados aptos a elaborar novas técnicas e processos em seus campos de atuação profissional. Este aspecto ficou ainda mais claro e explícito na Portaria Normativa no. 17 do MEC, cujo artigo décimo menciona explicitamente que tais programas deverão ser acompanhados e avaliados com indicadores como patentes e registros de propriedade intelectual e de softwares, inclusive depósito de software livre em repositório reconhecido ou obtenção de licenças alternativas ou flexíveis para produção intelectual, desde que demonstrado o uso pela comunidade acadêmica ou pelo setor produtivo.

Os mestrados profissionais foram introduzidos no SNPG pela Portaria no. 080, de 16 de dezembro de 1998, portaria esta da CAPES, a qual dispõe sobre o reconhecimento dos mestrados profissionais. Eles representavam o curso de mestrado com o viés de enfatizar estudos e técnicas para um melhor desempenho profissional. Entretanto, perante a lei, o título obtido num curso de mestrado profissional é idêntico ao do mestrado acadêmico, conferindo as mesmas prerrogativas com validade nacional, apesar da diferença de capacitação profissional.

O Brasil aprovou e promulgou recentemente a Lei no. 13.243, a qual dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Apesar de ainda necessitar de regulamentação através de decretos e instruções normativas, deposita-se nesta Lei uma grande esperança de que o sistema de ciência, tecnologia e inovação tenha seu desenvolvimento acelerado. Esta Lei torna mais flexível a relação entre a academia e o setor produtivo, permitindo uma maior interação entre ambos e tornando esta interação mais dinâmica.

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), uma organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) lançou durante a última reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em julho de 2016, o livro "Mestres e doutores 2015 - Estudos da demografia da base técnico-científica brasileira". Este livro traz uma atualização e expansão metodológica da base de dados dos egressos dos programas de pós-graduação no País. A Parte III deste estudo mostra a condição de emprego dos egressos, mestres e doutores nas entidades empresariais, levantando dados de 2009 a 2014. Faz uma análise da inserção, nas entidades empresariais estatais e privadas, de mestres e doutores titulados no Brasil. O estudo mostra que no período 2009-2014, as taxas médias de crescimento anual da população de mestres e doutores titulados no Brasil, a partir de 1965, e do emprego desse pessoal nas entidades empresariais estatais e privadas foram expressivas, apresentando valores superiores a 9,3% ao ano. Apesar deste impressionante crescimento, conforme dito anteriormente, o Brasil ainda está longe da relação de mestres e doutores por habitante. Também mostra o mesmo estudo que a maioria destes mestres e doutores não assumem postos de trabalho relacionados à inovação junto ao setor produtivo. A conclusão que chegamos é semelhante àquela já apontada no SNPG de que ainda não existe uma cultura de inovação disseminada nas empresas brasileiras e na academia, estas últimas ainda muito focadas na construção tradicional do conhecimento em sua fronteira. Para que a pós-graduação realmente tenha impacto no desenvolvimento socioeconômico do país é necessário também que sejam criadas políticas públicas para a criação de um ambiente adequado

a isto, aquilo que chamamos de um ecossistema de inovação, em que o poder público, a academia e o setor produtivo trabalhem em sintonia ao desempenhar seus papéis, consolidando assim a visão desenvolvida nos anos 90 por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, quando ficou conhecida como modelo de "Hélice Tripla", em que cada hélice representa um dos três atores mencionados acima. Nas mudanças de paradigma ocorridas na história do desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil, a academia tem sempre respondido além do investimento aplicado para este fim. No início do SNPG ainda na década de 60, a pergunta feita ao docente era apenas se ele fazia pesquisa. Em momentos subsequentes perguntava-se se ele publicava os resultados desta pesquisa. Mais adiante se perguntava em que veículo ele publicava seus resultados. Para isto o sistema de avaliação destes periódicos como palco das discussões atinentes a cada área de avaliação, o que ficou conhecido como sistema Qualis. Não gostamos de fazer futurologia, no entanto tudo indica que a avaliação do SNPG passará a indagar se o programa produz inovação e registra isto através de patentes. Após este passo inevitavelmente deverá vir a grande questão sobre quais os impactos destas inovações produzidas pela grande massa de mestres e doutores formados na academia no desenvolvimento socioeconômico do Brasil.



BEST PRACTICE AWARE – Ensino

Programa de Mestrado Alemão – Brasileiro de Dupla Diplomação

International Automotive Engineering

O programa de mestrado de dupla diplomação na Alemanha e no Brasil está alinhado com grupos de pesquisa de engenharia elétrica e mecânica com aplicação na indústria automotiva das universidades parceiras da THI, UFPR e UFSC. O programa tem como objetivo o desenvolvimento de novos métodos e conceitos, bem como preparar engenheiros para atuar em soluções inovadoras na área automotiva, como utilização de racional de recursos e segurança veicular.

Prof. Dr. Carlos Bavastrri

Coordenador do Mestrado em Engenharia Mecânica, UFPR

Prof. Dr. Gustavo Oliveira

Coordenador do Mestrado em Engenharia Elétrica, UFPR

Prof. Dr. Andreas Hagerer

Coordenador do Mestrado International Automotive Engineering, THI

Título:

International Automotive Engineering (Programa de Mestrado Alemão-Brasileiro de Dupla Diplomação)

Financiadores:

BMBF / DAAD (AWARE) e Fundações de Pesquisa Fundação Araucária (PR) e FAPESC (SC)

Período/Duração:

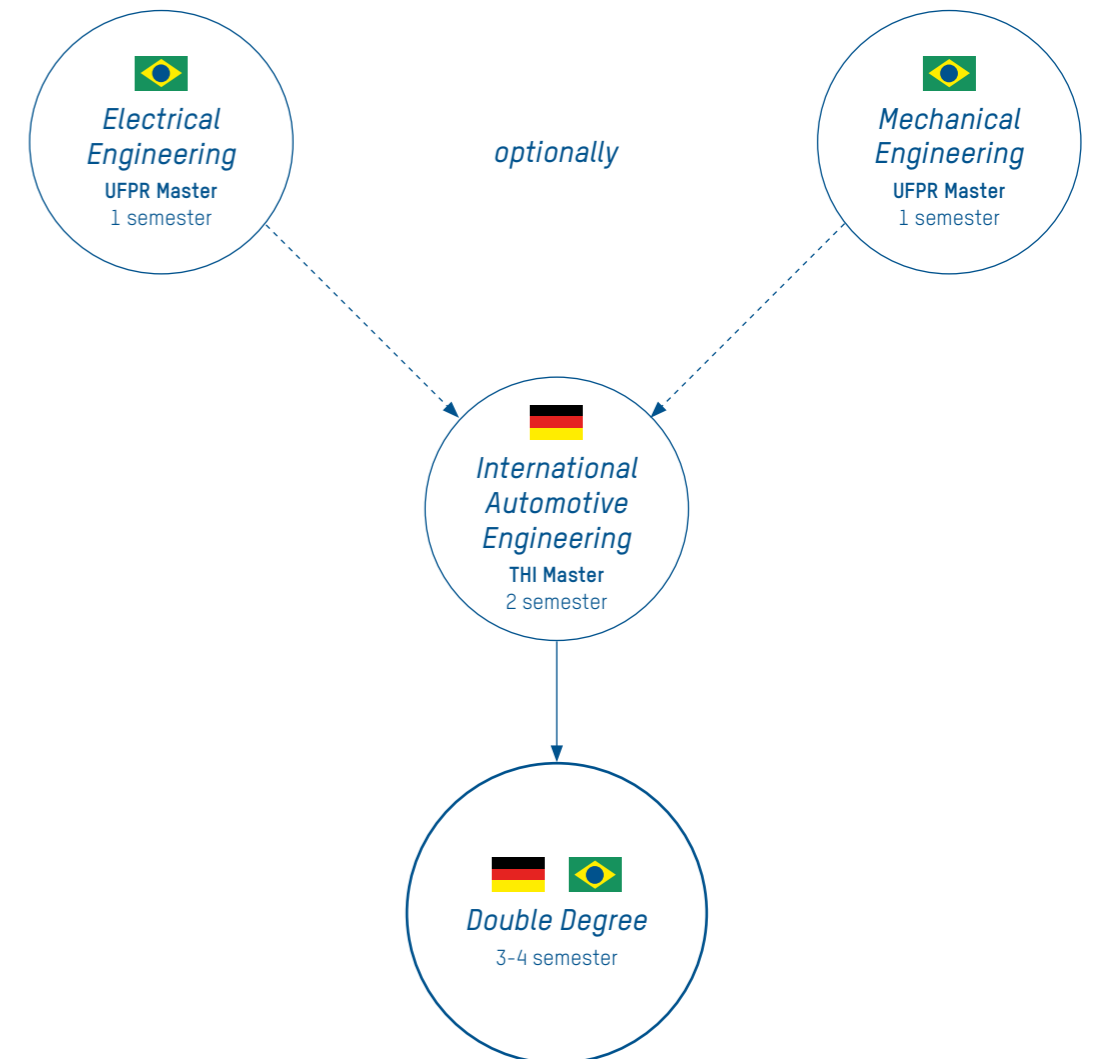
3 a 4 semestres (em funcionamento desde outubro de 2015).

Parceiros do projeto:

THI, UFPR, UFSC(DETRAN-PR)

Envolvidos:

Prof. Dr. Andreas Hagerer (THI)
Prof. Dr. Carlos Bavastrri (UFPR)
Prof. Dr. Mauricio Porath (UFSC)



Programa de dupla diplomação modularmente concebido: International Automotive Engineering (THI) + Engenharia Mecânica / Engenharia Elétrica (UFPR) ou Engenharia Mecânica (UFSC). © THI

A fim de preparar engenheiros no desenvolvimento de soluções inovadoras para a ágil indústria automotiva internacional, principalmente em aspectos como a utilização eficiente de recursos ou segurança veicular, os parceiros desenvolveram o programa de mestrado de dupla diplomação da indústria automotiva. Este programa atua em temas de pesquisa atuais e está situado na Alemanha e no Brasil, unindo a THI com as universidades parceiras UFPR e UFSC. Em um ano no exterior os estudantes aprofundam suas competências interculturais. Por um lado, os estudantes são capacitados em aulas realizadas em inglês sobre os temas automotivos das áreas de Engenharia Mecânica e Engenharia Elétrica. Por outro lado, através de extensos projetos de pesquisa individuais, aprofundam a habilidade de criar e defender soluções de problemas seguindo metodologia de pesquisa. Depois da bem-sucedida defesa da dissertação final, os estudantes recebem o diploma de mestrado alemão em *International Automotive Engineering* e o título de mestre em Engenharia Elétrica ou mestre em Engenharia Mecânica, dependendo da escolha da ênfase no Brasil.



BEST PRACTICE AWARE – Ensino

Gestão de Varejo Internacional: Novo programa de MBA no Brasil

Cooperações das Escolas de Negócios

A parceria entre a THI Business School e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – Senac/SC, resultou na criação de um programa de MBA internacional em gestão de varejo, que visa preparar os executivos e potenciais gestores do Brasil para os desafios na gestão de comércio internacional. O MBA se baseia na estrutura do MBA da THI e será provavelmente estendido para um programa de dupla diplomação.

Prof. Dr. Marc Knoppe
Vice-Decano da THI Business School

Ana Elisa Cassal
Coordenadora do Setor de Educação Superior

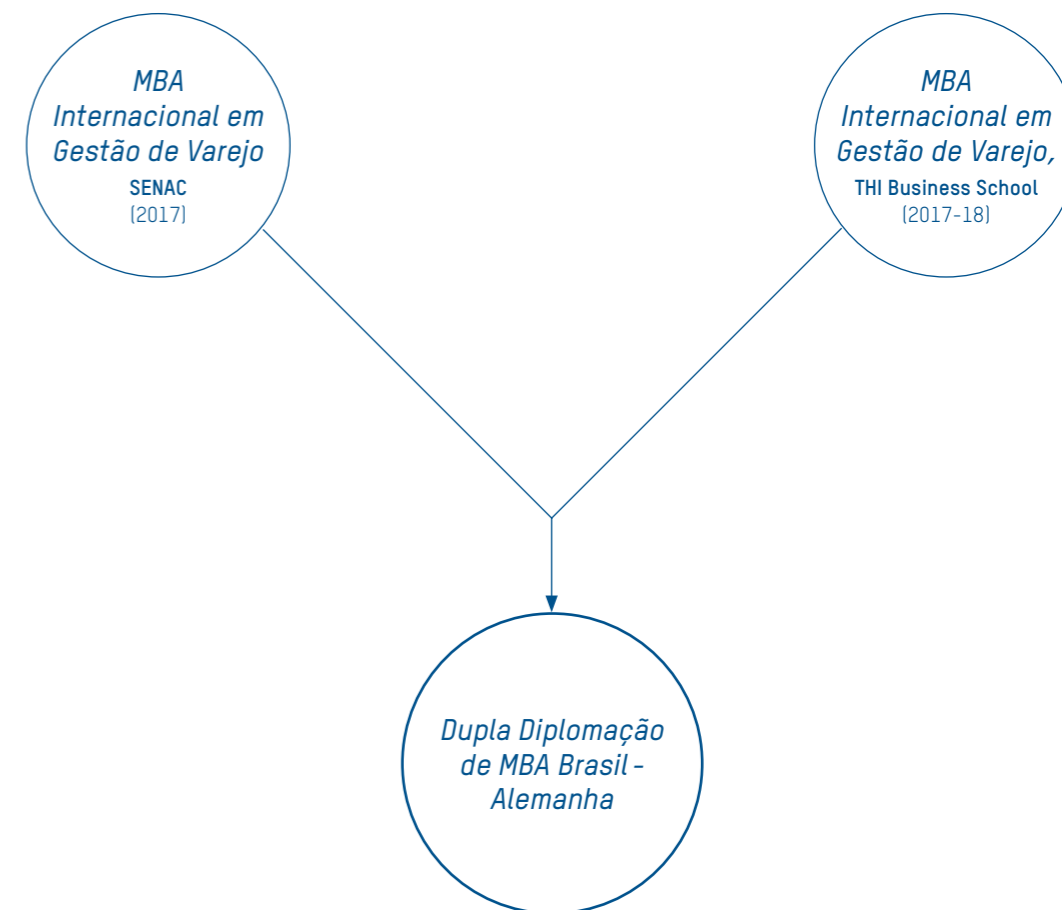
Título:
International Retail Management (Programa de MBA em cooperação com o Brasil)

Financiadores:
BMBF / DAAD (AWARE),
SENAC

Período/Duração:
duração ilimitada,
assinado em junho de
2016. O planejamento
atual Horizon 2020
dispõe 2 professores
da THI Business School
e preços de varejo
correspondentes no
Brasil.

Parceiros do projeto:
THI, SENAC(DETRAN-PR)

Envolvidos:
Prof. Dr. Marc Knoppe
(THI Business School)
Ana Elisa Cassal (SENAC)



Modelo conceitual do programa de dupla diplomação: International Retail Management (THI Business School) + SENAC. © THI

O MBA Internacional em Gestão do Varejo tem o objetivo de preparar executivos e potenciais líderes para os atuais desafios do setor de comércio internacional, nasceu de uma parceria entre a THI Business School e o SENAC entre 2015 e 2016. Este programa destaca questões estratégicas atuais tratando da gestão comercial desde os processos internos até atuação web, a fim de desenvolver os gestores do comércio brasileiro e alemão e instrumentalizá-los em ferramentas necessárias para uma atuação efetiva de mercado. O MBA será iniciado no Brasil, pelo Senac enquanto 2 professores da THI Business School contribuirão com a realização de simpósios, estudos de caso e treinamento prático no local. O próximo passo, será introduzir o MBA Internacional em Gestão de Varejo na THI Business School para incrementar a diversidade na formação e fortalecer o intercâmbio de estudantes e professores, a fim de integrar e promover a parceria entre as instituições, consolidar o intercâmbio de tecnologia e conhecimento e alavancar programas, pesquisas e projetos práticos conjuntos. Os estudantes ganham além da experiência intercultural, uma melhor compreensão dos mercados internacionais, dos desafios estratégicos do setor e dos benefícios trazidos por cooperações internacionais.



BEST PRACTICE AWARE – Ensino

International Automotive Summer School

Automotive Engineering and Management

A International Automotive Summer School que acontece alternadamente um ano na Alemanha e outro no Brasil, oferece diversas opções de aperfeiçoamento para os alunos com foco nas áreas de conhecimento da Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt (THI), bem como nas prioridades de pesquisa das universidades parceiras brasileiras. O evento de duas semanas é realizado em inglês e tem como temas principais os atuais desafios da tecnologia de mobilidade sustentável.

Anne-Sophie Lohmeier
THI

Título:
*International Automotive Summer School-
Automotive Engineering and Management*

Financiadores:
BMBF / DAAD (AWARE)
e Fundações de Apoio
à Pesquisa: Fundação
Araucária (PR) e FAPESC
(SC)

Período/Duração:
2 semanas

Parceiros do projeto:
THI, UFPR, UFSC

Envolvidos:
Anne-Sophie Lohmeier,
Ramona Trufin (THI)
Prof. Mauricio Porath
(UFSC)
Prof. Ewaldo Mehl (UFPR)

A International Automotive Summer School é um evento internacional Brasil-Alemanha que tem como objetivo principal aumentar o grau de internacionalização entre as universidades parceiras THI, UFPR e UFSC, bem como convidar os alunos a participarem dos cursos oferecidos pelo projeto AWARE. Os participantes brasileiros terão a oportunidade de conhecer a THI, uma universidade com enfoque no ensino e pesquisa aplicada, e seus parceiros locais (AUDI AG, Continental GmbH, Grupo Airbus SE, EDAG AG, BMW AG, etc.) além de terem também o primeiro contato com a cultura da região sul da Alemanha. Por outro lado, os participantes alemães serão apresentados aos cursos e às áreas de pesquisa das universidades brasileiras para encorajar a criação de vínculos internacionais. Será também uma grande oportunidade para os alunos europeus conhecerem um pouco da cultura brasileira. As escolas de verão ampliam a rede AWARE, pois a cada evento surgem novos parceiros industriais que estão em constante busca por jovens engenheiros com perfil internacional.



Participantes da International Automotive Summer School na THI em julho 2015. © THI

7. *Cooperações em Transferência de Tecnologia e Pesquisa*



7.1 Cooperações em Transferência de Tecnologia e Pesquisa na Alemanha

Georg Overbeck
THI

Cooperação entre indústria e universidades

Como mencionado no capítulo 5, a cooperação entre indústrias e universidades tem se solidificado cada vez mais na Alemanha. Primeiramente, essa cooperação ocorreu através de um quadro institucional adequado, o qual foi estendido nas últimas décadas com o objetivo de interligar as indústrias às atividades de ensino e pesquisa, bem como, atender às tarefas descritas na Terceira Missão (*Third Mission*), resumidas a seguir. Em segundo lugar, diversas medidas de incentivos foram direcionadas às universidades para estimular a cooperação com a indústria. Como exemplo, podem ser citados os programas de pesquisa, os *vouchers* de inovação³⁴ e os incentivos das cátedras universitárias financiadas pela indústria durante um período de tempo limitado. Em terceiro lugar, foram criadas estruturas internas e complementares nas universidades, em especial os conselhos universitários, onde aproximadamente metade dos membros do grêmio são nomeados externamente. Esse conselho se assemelha em larga escala aos conselhos de supervisão das empresas e exerce principalmente funções consultivas, ajudando a delinear as estratégias da universidade através da eleição do reitor. Dessa forma, percebe-se a existência de um pacote completo de medidas, através das quais, as atividades de cooperação com a indústria podem ser dirigidas pela universidade (*Resource Dependence*). A motivação política que incide sobre as atividades de pesquisa e desenvolvimento orientadas ao mercado, fortalece, especialmente, as universidades de ciências aplicadas dentro do panorama de pesquisa alemão, em função do seu perfil e posição dentre as universidades do país. Os exemplos a seguir se baseiam nas experiências de uma destas instituições, e são, a princípio, igualmente aplicáveis em todos os tipos de instituições, como universidades de pesquisa e outros tipos de universidades.

Estudo orientado pela prática como transição para o mercado de trabalho

Em muitos cursos universitários orientados à prática, a interligação com a indústria é estabelecida pelos chamados projetos de estudantes. Nestes, os estudantes devem resolver na prática determinados problemas reais da indústria sob orientação de instrutores externos que vieram da indústria. O escopo geralmente engloba uma ou duas disciplinas dentro do respectivo semestre. Consequentemente, como componente integral do estudo, recompensas ou pagamentos para a universidade - de acordo com a lei alemã - estão fora de cogitação. O benefício mútuo e não monetário consiste na resolução de problemas da indústria através de métodos científicos. O ensino e a pesquisa de uma universidade também saem no lucro ao tratar das atuais questões da indústria e desenvolver soluções para os problemas relacionadas às mesmas. Dessa forma, indústria e universidades estão sempre em contato com as mudanças e melhorias mais recentes umas das outras, enquanto a indústria se beneficia com a aplicação de novas

³⁴ Os vouchers de inovação destinam-se a empresas de médio porte, que podem usá-los para comprar serviços de consultoria prestados por entidades externas à preços subsidiados para o desenvolvimento das suas novas soluções.

soluções direcionadas ao futuro. Outra possibilidade de conexão entre indústria e universidades é a oferta de trabalhos de conclusão de cursos de bacharelado e de mestrado. Estes apesar de serem principalmente supervisionados pela indústria são monitorados cientificamente e avaliados pela universidade. Assim como nos projetos de estudantes, onde teoria e prática devem ser unificadas da melhor forma possível, a descrição científica e consequente aspiração acadêmica são o principal objetivo dos trabalhos de conclusão de cursos, tornando secundária a solução concreta de determinado problema. A indústria faz uma articulação em sua abordagem inicial, ao pontuar os tópicos relevantes para os trabalhos de conclusão de curso. No entanto, o tópico final é ajustado com o professor orientador em relação às pertinências científicas antes de ser iniciado o trabalho em si.

Uma terceira forma de interligação especialmente com as universidades de ciências aplicadas são os estágios em empresas ou indústrias. Os estágios com duração de um semestre são obrigatórios nas universidades de ciências aplicadas. Assim como nos projetos de estudantes e nos trabalhos de conclusão de curso, neste caso, também não são permitidos pagamentos à universidade, bem como, é rigorosamente vetada a transferência de propriedades intelectuais. Em contrapartida, as empresas podem recompensar os estudantes pelo seu trabalho, permitindo que os estudantes transfiram as propriedades intelectuais resultantes do seu trabalho para as empresas, dentro do escopo de suas atividades de pesquisa. Quanto à publicação dos trabalhos de conclusão, as universidades fazem acordos regularmente com as empresas a fim de evitar informações prejudiciais à concorrência. A forte conexão entre empresas e universidades prepara os estudantes para o caminho de transição para o mercado de trabalho.

O doutorado como um link para pesquisa

Primeiramente, é preciso ressaltar que o doutorado representa a realizações de pesquisas próprias e completamente independentes da fonte de financiamento do projeto. No entanto, as diferentes fontes de financiamento muitas vezes permitem uma sobreposição com o ambiente profissional. Assim, percebe-se que há uma gama de situações que se estendem de um doutorado extraprofissional, ou seja, sem qualquer relação profissional, até um doutorado completamente financiado pelo estado. Neste, um pesquisador associado trabalha em período parcial ou integral com ensino e pesquisa em um departamento acadêmico, e lá também elabora sua tese de doutorado. Entretanto, as posições de doutorado financiados pelo estado diferem de posições de doutorado financiadas por terceiros. Nesse caso, os fundos públicos ou oriundos da indústria angariados pela universidade podem, não necessariamente, serem gastos com a elaboração de uma tese de doutorado. No âmbito das universidades de ciências aplicadas, os respectivos projetos são frequentemente elaborados de forma orientada à prática, uma vez que os fundos são oriundos de parceiros da indústria ou de pesquisas públicas colaborativas. Com base nisso, fica clara a existência de uma ligação, ainda que indireta, com a indústria.

Obviamente que as atividades profissionais desenvolvidas em um doutorando realizado em tempo parcial podem ser aproveitadas em áreas próximas. Estruturalmente semelhante aos trabalhos de bacharelado e de mestrado descritos acima, o doutorado (terceiro nível) tem como objetivo trabalhar com temas científicos orientados à prática. Tal orientação à prática, juntamente com adequada sinergia, podem levar ao campo de trabalho profissional dos doutorandos projetos de pesquisa financiados por terceiros, desde que o projeto satisfaça os padrões científicos apropriados a um doutorado. Assim, uma nova abordagem é desenvolvida no âmbito do doutorado, onde se pesquisa na universidade e no campo profissional, por exemplo, sobre um caso prático relevante para a indústria em um projeto financiado por terceiros. Desta maneira, a indústria tem acesso a novos métodos de pesquisa, ou seja, de transferência de tecnologia, ao mesmo tempo em que a pesquisa legitima sua relevância de acordo com os testes práticos. Analogamente aos trabalhos de bacharelado e mestrado, os resultados das teses de doutorado não podem ter sua propriedade intelectual transferida pela universidade, mas apenas transferidas do próprio doutorando à respectiva empresa parceira. Os direitos de propriedade intelectual atribuíveis ao projeto e, portanto, que recaem sobre a esfera profissional, recaem também sobre a esfera de influência da universidade através da qual são validadas por lei e chamadas de “invenções dos empregados” (*Dienst- oder Arbeitnehmerfindungen*). Tais invenções podem ser reivindicadas pela universidade e serem então utilizadas no mercado.

A ligação entre um projeto com relevância prática financiado por terceiros e o doutorado vai além da transferência pura de tecnologia. Idealmente, após a obtenção do grau de doutor, os doutorandos são contratados por um dos parceiros da universidade (transferência de conhecimento indivíduo-a-indivíduo). Após alguns anos de experiência prática na indústria, estes doutores retornam para as universidades como docentes pesquisadores ou como professores, a fim de continuar a transferência de tecnologia e a cooperação entre indústria e universidade. A perpetuação desta conexão se dá justamente pelo fato de tais profissionais terem vivenciado essa cooperação e terem tido experiência prática na aplicação da pesquisa. É importante destacar que durante um doutorado realizado concomitantemente com um projeto financiado por terceiros em tempo integral, tanto o lado científico como o de competências relevantes à prática são englobados. Regularmente e de forma praticamente inevitável isso leva a um aumento no tempo de duração do doutorado.

Com relação à Estratégia de Lisboa ou Europa 2020, cujo foco é o desenvolvimento orientado à utilização de potenciais acadêmicos pelo mercado, e que foram apresentadas no capítulo 4, tem se tornado essencial a introdução abrangente dos “doutorados industriais” (*Industrial Doctorates*). Estes têm sido chamados também de “Doutor em Ciências Aplicadas”. O entrelaçamento entre indústria e universidade, que traz consigo tais formas híbridas de doutorado, é frequentemente criticado na comunidade científica ou visto com restrição. Por isso, com a realização de um doutorado industrial diretamente na empresa onde um processo de resultados e/ou suas respectivas tarefas (de desenvolvimento) já são conhecidos, normalmente se cria valores agregados embora não se consiga criar, a priori, uma nova conquista em termos de pesquisa.

Cátedras universitárias financiadas pela indústria

Em primeiro lugar, é importante observar que àquelas cátedras universitárias cujos contratos são definidos entre universidade e financiadores externos objetivam, exclusivamente, a promoção da ciência motivada por interesses da sociedade civil sem qualquer contrapartida para o financiador externo. Isso significa que, por um lado, nenhum interesse da indústria é promovido e, por outro lado, que os fundos para as cátedras universitárias não substituem o financiamento de base da universidade durante o prazo de seu contrato.

Na prática, normalmente são as indústrias que colocam as cátedras universitárias à disposição das

universidades. Estas são (sob uma carga de ensino reduzida) estabelecidas como interface entre o ensino e a pesquisa. As empresas geralmente doam um cargo de professor (normalmente com pessoal e infraestrutura) durante um período de até cinco anos. Por meio deste, somente se designa o título de professor, enquanto o ensino e a pesquisa são grosseiramente delineados, a fim de garantir a liberdade de ensino e pesquisa sem que haja influência de moldes, preenchimento de vagas específicas ou métodos científicos. Dessa forma também se garante que a autonomia da universidade não seja afetada.

Apesar disso, as cátedras universitárias financiadas pela indústria estão intimamente interligadas com a economia local: a oferta das cátedras universitárias às universidades pela indústria ou pelas empresas, é realizada por um determinado período de tempo e sem custos extras para as mesmas. Porém, as empresas conseguem melhorar sua reputação perante a comunidade, bem como conquistar recursos apropriados. Após a conclusão do período das cátedras universitárias ou dos meios proporcionados externamente para isso, as universidades preveem sua continuação, agora, sob o financiamento básico. No entanto, não se pode negar a estratégica influência da empresa através da nomeação da área de atuação de cada professor. Esta declaração é consistente com o discurso político de que as universidades podem agregar valor à sua localização e à sua região. De acordo com isso, muitas das cerca de 1.000 cátedras universitárias alemãs são financiadas, atualmente, por empresas da respectiva região da universidade.

Pesquisa e Desenvolvimento

A pesquisa e demais serviços de apoio prestados pelas empresas são levados a cabo pelas instituições de pesquisa não-universitárias, bem como, universidades com respectivas atividades através das pesquisas por contrato. Tais missões englobam serviços de professores (que podem ser compensadas diretamente pela universidade, de acordo com sua legislação) e o uso de ferramentas de laboratório e do corpo docente, como por exemplo, de doutorandos (que frequentemente são refinanciados diretamente através de projetos financiados por terceiros). Além disso, as universidades públicas devem provar imperativamente que suas realizações de pesquisa são executadas sem subsídios (a chamada “contabilidade separada”, que separa atividades econômicas das atividades não-econômicas). Tal norma é exigida pelo quadro europeu para evitar a ocorrência de cruzamento de subsídios do setor público no setor industrial e, conseqüentemente, distorções de mercado. A obrigação da contabilidade separada envolve invenções das universidades, bem como, invenções em conjunto dentro de um consórcio e que devem ser vendidas a uma taxa de remuneração orientada ao mercado. Uma alternativa é o licenciamento de direito de uso e exploração conforme aos preços de mercado (geralmente em caráter exclusivo).

Outro tipo de cooperação na pesquisa é representado pelo chamado cofinanciamento de projetos com financiamento público através da indústria. Esse método é comparável a uma doação ou à cátedra universitária financiada pela indústria, como descrito anteriormente. A universidade é financiada publicamente em um projeto que também é apoiado por financiamentos de uma ou mais empresas, através de doações ou benefícios pecuniários. A esfera pública-legal deste financiamento proíbe um retorno imediato para a universidade, especialmente sob a forma de transferência de direitos de propriedade intelectual. Assim, o benefício da indústria não é resultado direto de uma vantagem econômica, mas sim, composto pela conexão universitária, pela qualificação do seu próprio e futuro pessoal, bem como pelas relações públicas em geral. Além disso, o fato das empresas se tornarem mais próximas da pesquisa aumenta seu potencial frente aos concorrentes, pois os direitos de primeira exploração e a cláusula do cliente mais favorecido podem ser concedidos às mesmas.

Outra forma de cooperação bem disseminada são os projetos conjuntos através de programas de financiamento da UE, seus estados-membros ou dos estados federativos (bem como outros apoiadores).

Como regra geral desses projetos, tanto as universidades como seus parceiros da indústria recebem um suporte de financiamento público que exclui a pesquisa por contrato, da mesma forma como ocorre no cofinanciamento de projetos. O respectivo programa de financiamento aborda os aspectos sobre propriedade, transferência de invenções e outros direitos de propriedade intelectual que são, via de regra, concedidos àquele no qual o direito surgiu. Entre os parceiros envolvidos nos projetos conjuntos deve ser fechado um acordo de cooperação que rege a transferência e exploração dos direitos de propriedade intelectual e, frequentemente, concede aos parceiros a cláusula do cliente mais favorecido e o direito de primeira exploração. Pode-se ainda assumir que ao passo do crescimento de cada programa de financiamento orientado à aplicação, os direitos têm sido cada vez mais concedidos aos parceiros da indústria que exploram o produto. É crucial constatar que o *framework* europeu de auxílio também se aplica a projetos públicos, fazendo com que as empresas sejam obrigadas a fazerem um pagamento para a transferência de direitos de propriedade intelectual pela universidade.



Simulador HEXAPOD da THI. © THI

A última forma de cooperação denominada *Open Innovation*, tem diferentes princípios e é a menos frequente. Esta se trata de um trabalho de cooperação relativamente aberto entre os parceiros, dependendo do conteúdo do projeto. A consequência disso é que cada parceiro permanece, inicialmente, dono de seus direitos de propriedade intelectual. Dessa forma, em caso de licenciamento no exterior ou venda de direitos de propriedade intelectual, a empresa/indústria também deve pagar à universidade uma taxa de remuneração orientada pelo mercado.

Finalmente, não se pode deixar de mencionar que a aplicação da chamada “cláusula civil em universidades alemãs” (*Zivilklausel*) é uma parte regular do discurso científico quando se trata de pesquisa com ou para empresas. A cláusula civil determina que a universidade não pode exercer nenhuma atividade militar sequer. Diversas universidades alemãs implementaram essa cláusula. Embora, particularmente nas engenharias, a problemática conhecida por “*Dual Use*” também entre na discussão, os resultados de pesquisa podem fluir para o campo civil, bem como, para a área não-civil. As circunstâncias emanam também do ensino, quando a indústria local orientada à defesa coopera no âmbito de teses e projetos de estudantes com as universidades locais. Destaca-se o debate em outras maneiras, mas manifesta-se através dele, a grande importância que os projetos patrocinados por terceiros e a cooperação com empresas exercem atualmente, também conhecido pelo termo “*Resource Dependence*”.

Terceira Missão

A Terceira Missão é entendida globalmente como a área que não pode ser atribuída nem ao núcleo de ensino e nem ao da pesquisa. Conseqüentemente, a compreensão desse termo varia de acordo com

cada país, com cada tipo de instituição e com cada região. As interfaces de ensino na Alemanha que pertencem à Terceira Missão são especialmente os cursos de formação contínua. Neste cenário não são considerados os cursos financiados por empresas estritamente endereçados ao próprio interesse, como por exemplo, para a promoção da geração mais jovem pertencente à empresa. No entanto, são incluídos aqui os seminários voltados ao público, os quais são endereçados atualmente, em especial, para os refugiados. Na interface da pesquisa, pode-se incluir à Terceira Missão – sempre dependendo da autoconcepção da instituição – aqueles projetos patrocinados que não são mais atribuídos às tarefas principais da pesquisa. Estes são, geralmente, planos relacionados às tarefas de mero desenvolvimento para empresas e para a região como um todo. A Terceira Missão engloba o acompanhamento da criação de novas empresas, projetos de fundos estruturais de grande volume e outros projetos de interconexão firmemente orientados ao desenvolvimento regional.

Independente destas medidas ligadas ao ensino e à pesquisa, se destaca o engajamento cívico dos chamados “*Outreach*”, os quais não são compensados por um benefício direto imediato. Isso inclui festivais de aprendizagem, universidades de crianças, universidade durante as folgas, dias das portas abertas ou dias de informação sobre os estudos. Tais eventos têm o objetivo permitir uma maior penetração na sociedade e alcançar um ganho de reputação. Dessa forma, estes eventos são vistos como atividades de marketing e *lobby* de longo prazo e, portanto, fazem parte dos interesses das universidades. Assim, se constitui também o envolvimento além da própria região sob a forma de afiliações e atividades em associações europeias, como a Associação Europeia de Universidades (EUA), uma forma de *lobbying* e de intercâmbios de universidades entre si, sob o âmbito dos quais a Terceira Missão é constantemente redefinida.



Cooperação internacional na rede AWARE

A THI conta atualmente com três doutorandos brasileiros graduados pelas universidades parceiras brasileiras UFSC e UFPR, as quais participam de forma cooperativa também em seus programas de doutoramento. Um destes doutorandos trabalha com o tema de simulação de baterias em um ambiente externo à THI, e tem atuado há um bom tempo em uma empresa local de simulação numérica. Esta, por sua vez, coopera com uma empresa brasileira, a ESSS. Os outros dois doutorandos estão diretamente ligados à THI através de um contrato de trabalho e de bolsa de estudos, respectivamente. Dentre estes, um deles havia realizado seu trabalho de conclusão de curso na *Airbus Defence & Space* através de uma estadia de pesquisa concedida pela rede AWARE. A partir de um projeto de financiamento por terceiros do BMBF, o mesmo retornou à THI para realização de seu doutorado. Como atual pesquisador no CARISSMA, seu trabalho é dirigido pelo projeto conjunto financiado pelo BMWi, o MAPS (Desenvolvimento e Testes de Sistemas de Segurança Ativa e Passiva Baseada

em Modelos). Como parte do projeto de pesquisa SAFIR, o doutorando irá pesquisar e desenvolver uma arquitetura para “*Vehicle-in-the-Loop*” (ViL), bem como testar a mesma em simuladores de condução veicular, desenvolvendo sua tese de doutorado sobre o tema. Neste projeto de pesquisa financiado pelo BMBF, o doutorando irá trabalhar em conjunto com parceiros das indústrias BMW, VIREs, EFS e Ibeo. Por fim, o outro doutorando possui uma bolsa de tempo integral do programa “*Ciência sem Fronteiras*” para a realização de doutorado pleno na THI. O tema de sua tese de doutorado é o desenvolvimento de compósitos de materiais metálicos para serem aplicados em turbinas de aviação recentemente desenvolvidas, a fim de aumentar sua eficiência. O Instituto Fraunhofer de Dresden é o parceiro do projeto responsável pela produção destes novos materiais compósitos. Dessa forma, percebe-se que os três doutorandos estão desenvolvendo suas teses orientados à prática, e em conjunto com indústrias interessadas na aplicação dos respectivos conhecimentos que estão sendo adquiridos.

7.2 Cooperações em Transferência de Tecnologia e Pesquisa no Brasil

Prof. Dr. Alessandro Zimmer

Professor do Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Paraná
Diretor de Desenvolvimento Tecnológico, Institutos Lactec

Dra. Anna Tempesta

Gabinete da Reitoria, UFPR

Transferência de Tecnologia

O processo de inovação tecnológica, entendido como a criação ou a melhoria de um produto ou processo de uma organização, implica em um conjunto de atividades que vão desde a busca por novas oportunidades ou necessidades endógeno-exógenas, incluindo a detecção de possíveis ameaças ao negócio, passando por uma análise de riscos e recompensas, pela definição do projeto ou metodologia de ataque, execução do mesmo e finalmente análise dos resultados com o mapeamento das respectivas lições aprendidas.

A ANPEI, Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras, publica desde 2012 um guia de boas práticas para a interação Instituição Científica e Tecnológica (ICT) - Empresa.³⁵ O guia foca em diretrizes de sucesso de interação universidade-empresa que vão desde a prospecção de parceiros, avaliação das oportunidades de fomento, negociação, execução e a manutenção da parceria. Relata também diversos casos de sucesso desta interação.

A academia, através de seu corpo de pesquisadores, laboratórios e institutos, pode contribuir efetivamente em cada uma das etapas deste processo. Para tal é fundamental a existência de mecanismos de transferência de tecnologia adequados e eficientes que permitam um diálogo fácil, direto e transparente entre os entes envolvidos.

Do ponto de vista legal, a Lei 10.973 de dezembro de 2004³⁶, chamada de Lei da Inovação, trouxe muitos avanços na regulação da interação universidade-empresa introduzindo os conceitos de Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e dos Núcleos de Inovação Tecnológicas (NITs), responsáveis por gerir a política de inovação das ICTs, protegendo o conhecimento gerado e zelando pela negociação de seus direitos. Prevê o direito de participação do criador da inovação, que pode variar de um mínimo de 5% até 33% dos ganhos econômicos auferidos pela instituição, incluindo aí os contratos de transferência de tecnologia. Este documento foi profundamente alterado pela Lei 13.243 de janeiro de 2016³⁷, chamada de o novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, que entre outras medidas, propõe como um dos princípios da nova lei, em seu Artigo 1º, o "incentivo à constituição de ambientes favoráveis à inovação e às atividades de transferência de tecnologia". Acrescenta ainda os conceitos de Parque Tecnológico e Polo Tecnológico, prevendo também a criação do chamado

³⁵ http://anpei.org.br/wp-content/uploads/2015/11/Guia_Anpei_Interacao_ICT_Empresa.pdf. ANPEI (2015), Guia de Boas Práticas para Interação Universidade-Empresa [Acessada em 12 de agosto de 2016].

³⁶ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Casa Civil (2016), Lei 10.973/2004 [Acessada em 17 de julho de 2016].

³⁷ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/13243.htm. Casa Civil (2016), Lei 13.243/2016 [Acessada em 17 de julho de 2016].



Sensor que monitora a rede elétrica desenvolvido pelos Institutos Lactec em parceria com a empresa de tecnologia Tecsys para a concessionária de energia Coelba. © Institutos Lactec

Bônus Tecnológico, que se trata de subvenção governamental destinada ao pagamento pelo uso de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento, contratação de serviços tecnológicos especializados ou transferência de tecnologia, dando maior flexibilidade aos processos de inovação.

Parcerias entre Universidade e Empresa

A recente publicação do Marco Legal, deu à Ciência a condição de Política de Estado no Brasil. Um dos principais pontos colocados no Marco Legal é o incentivo à inovação tecnológica através de parcerias entre universidades e empresas. Pela primeira vez o pesquisador é estimulado a dedicar até 20% de seu tempo a projetos, serviços ou consultorias para empresas. O ano de 2016 tem sido, para muitas instituições, um ano de adequação ao Marco Legal.

Um indicador do potencial das universidades para realizar parcerias com o setor privado é o percentual de pesquisadores com doutorado. A figura 1 traz um recorte do censo do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)³⁸ para a região sul. Em 2014 todas as maiores universidades da região apresentavam mais de 50% de seus pesquisadores com título de doutor.

Tomando os indicadores de inovação em número de patentes depositadas, número de programas de computador registrados e número de contratos de transferência de tecnologia disponibilizados pelo

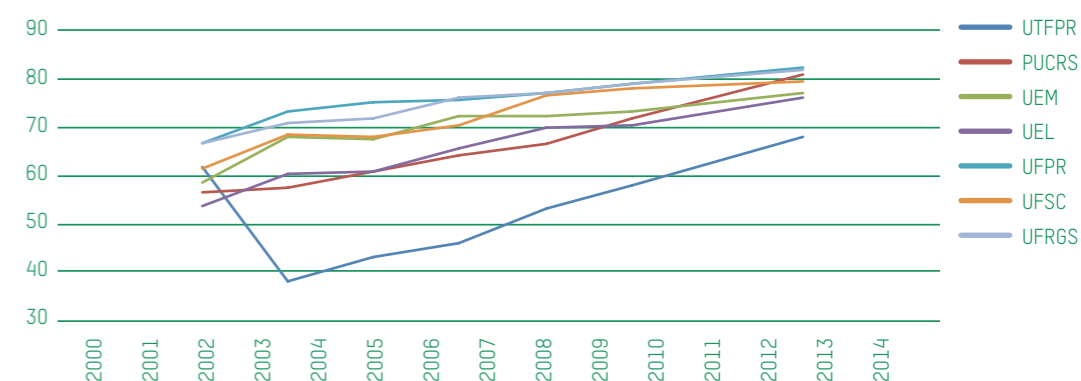


Fig. 1: Evolução temporal do percentual de pesquisadores doutores pelo total de pesquisadores nas maiores universidades do sul do país. © Diretório de grupos de pesquisa/CNPq

³⁸ <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/por-instituicao1>. CNPq (2016), Distribuição dos pesquisadores e pesquisadores doutores segundo a instituição [Acessada em 12 de agosto de 2016].

Patentes por estado (%)

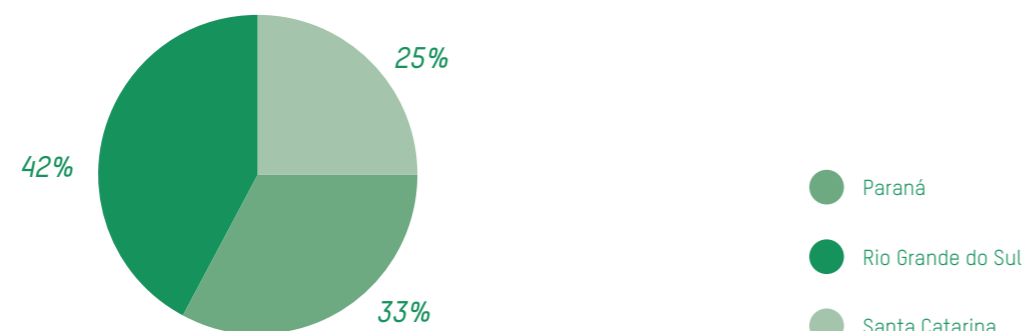


Fig. 2: Percentual de patentes depositadas por estado da região sul. Total de 186 patentes em 03/2016. © INPI

Programas de Computador (%)

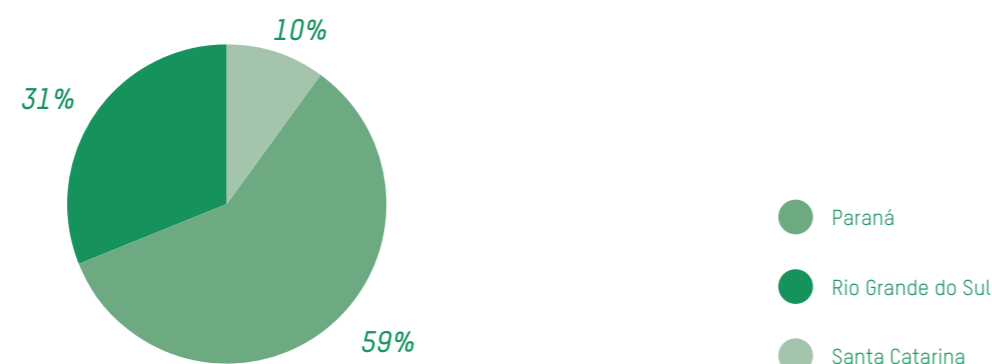


Fig. 3: Percentual de programas de computador depositados no INPI por estado da região sul. Total de 29 programas depositados (03/2016). © INPI

Contratos de Tecnologia (%)

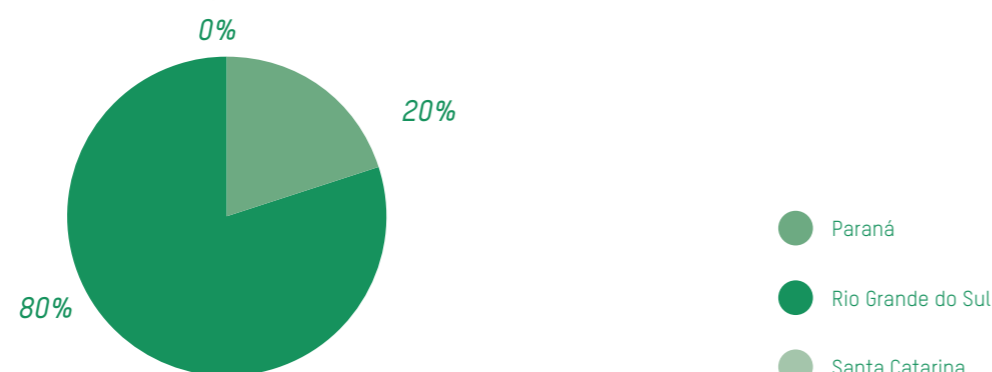


Fig. 4: Percentual de contratos de transferência de tecnologia registrados na região sul por estado (03/2016). Total de 5 contratos. © INPI

³⁹ <http://www.inpi.gov.br/estatisticas/estatisticas-preliminares-2013-a-partir-de-2013>. INPI (2016), Estatísticas preliminares – a partir de 2013 (Acessada em 12 de agosto de 2016).

⁴⁰ SOBRINHO, Zaki Akel. Um ecossistema de inovação para desenvolver o Paraná. Gazeta do Povo, Curitiba, 4 jun. 2016.

Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)³⁹ em 03/2016 para a região Sul (figuras 2-4), nota-se equilíbrio no número de patentes depositadas pelos três estados em 2015 (figura 2). Avaliando os contratos para transferência de tecnologia (figura 4), não houve registro de contrato no INPI para Santa Catarina e o total dos outros dois estados é de apenas 5 contratos. No desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicações (TICs), o Paraná tem a hegemonia no número de programas de computador produzidos, totalizando 29 softwares registrados na região sul. A Universidade Federal do Paraná (UFPR) conta com uma Agência de Inovação que faz a gestão da propriedade intelectual, empreendedorismo e transferência de tecnologia desde o ano de 2008. Segundo matéria publicada recentemente⁴⁰, a universidade submeteu um total de 394 pedidos de patentes tendo 6 patentes concedidas e 17 registros de software. Conta ainda com 15 contratos de licenciamento de tecnologia e 35 contratos de co-titularidade registrados por sua agência. Já sua incubadora possui três empresas incubadas sendo que sete empresas que já deixaram as dependências da mesma (graduadas).

Principais Desafios

Uma análise do panorama nacional desenhado no último quinquênio sobre a interação universidade-empresa, amplamente estudado e divulgado em publicações especializadas, nos permite resumir os principais desafios a serem enfrentados visando reduzir o distanciamento entre a academia e as empresas no Brasil, a saber: Existência de uma necessidade de compatibilização entre o rápido tempo de resposta requerido pela indústria e o tempo de resposta mais lento da academia; Dificuldade de interlocução entre a universidade e a empresa, onde os pesquisadores e os empresários falam linguagens diferentes, decorrente da pouca presença de pesquisadores nas empresas; Dificuldade em disponibilizar para o mercado as tecnologias patenteadas pela universidade devido a entraves legais impostos pelos órgãos jurídicos das universidades, dados principalmente por desconhecimento ou desalinhamentos diversos sobre o conteúdo da Lei de Inovação de 2004 ou, mais recentemente, do novo Marco Legal da Inovação de 2016, que impedem a sua completa aplicação; Não preocupação do pesquisador em atender ao mercado, mas em gerar publicações em periódicos especializados devido à supervalorização da produção de artigos pelo sistema nacional de pós-graduação; Existência de um mecanismo burocrático, demorado e oneroso para análise e registro de patentes; Baixo investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) por parte das empresas nacionais devido a uma cultura de inovação ainda incipiente, que precisa adaptar-se à instabilidade política, econômica e regulatória, lutando ao mesmo tempo contra a escassez de incentivos governamentais de fomento. Acrescenta-se também o fato do setor produtivo brasileiro concentrar suas atividades de uma forma geral em áreas de baixa intensidade tecnológica, enquanto que os projetos de P&D de muitas das grandes empresas multinacionais ainda são direcionados para suas matrizes no exterior.

Já em se tratando da infraestrutura governamental na área de pesquisa, em uma análise publicada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2013⁴¹ versando sobre a interação entre os laboratórios e centros de pesquisa governamentais e as empresas, chegou-se à conclusão de que o porte do laboratório e a qualificação da sua equipe de pesquisa influenciam diretamente na sua probabilidade de interagir com o setor produtivo. Verificou-se também que laboratórios multidisciplinares interagem mais do que laboratórios focados em uma única especialidade e, o aspecto mais interessante observado, diz respeito à produção científica, onde foi notado que laboratórios que apresentaram maior produção de artigos científicos geralmente prestaram menos serviços a empresas.

A partir do exposto, verifica-se que existe ainda um caminho árduo a ser trilhado para que a interação entre a academia e o setor produtivo no Brasil se dê de forma transparente e natural. Trata-se de um processo lento e gradual de aprendizado mútuo, que já vem ocorrendo de forma mais pronunciada na última década, e que, com certeza trará como resultado um crescimento benéfico e sustentável das ICTs tanto públicas quanto privadas, levando recursos para as universidades e seus laboratórios de pesquisa, e beneficiando, por consequência, a sociedade como um todo.

⁴¹ http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1901.pdf. IPEA (2013), Relações Universidade-empresa no Brasil: O papel da Infraestrutura Pública de Pesquisa (Acessada em 12 de agosto de 2016).



BEST PRACTICE AWARE – Pesquisa

Projeto de Pesquisa Binacional

Métodos de controle passivo de vibrações através de dispositivos viscoelásticos para diminuir a interferência de componentes eletrônicos no veículo

As vibrações em um veículo podem ter várias causas, porém todas impactam igualmente nos elementos sensores integrados a veículos modernos (como, por exemplo, aceleração e detectores de velocidade angular). Por isso, cientistas do CARISSMA, juntamente com a UFPR (Prof. Bavastrri) estão pesquisando métodos de controle passivo de vibrações através de dispositivos viscoelásticos a fim de amenizar tal interferência.

Prof. Dr. Carlos Bavastrri
UFPR

Prof. Dr. Thomas Brandmeier
THI

Título:

Métodos de controle passivo de vibrações através de dispositivos viscoelásticos para diminuir a interferência de componentes eletrônicos no veículo.

Financiadores:

BMBF, DAAD, BMWi
(Programa Central de
Inovação para PMEs (ZIM))

Período/Duração:

Outubro de 2016 a
Setembro de 2017

Parceiros do projeto:

THI, UFPR, Institutos
Lactec, FA

Envolvidos:

Prof. Carlos Bavastrri (UFPR)
Prof. Dr.-Ing. Thomas
Brandmeier (CARISSMA)
Gerald Sequeira, Dagmar
Steinhauser, Robert
Lugner (CARISSMA)

A introdução de materiais leves de fibras reforçadas para procedimentos de controle estrutural melhorados (por exemplo, colisão e detecção de danos) exige medições dos ruídos suportados. No entanto, esses são geralmente submetidos a grandes perturbações externas. Em alguns casos, métodos que utilizam neutralizadores viscoelásticos precisam ser combinados com uma metodologia ativa de supressão por meio de filtros. Dessa forma, um novo método de teste para materiais leves foi desenvolvido. Juntamente com um fornecedor global de produtos eletrônicos de segurança automotiva, os problemas básicos e relevantes para uso como uma nova tecnologia no veículo são detalhadamente testados. Qual o valor que uma cooperação acrescenta? A equipe binacional composta traz competências complementares ao projeto: de um lado, o conhecimento em relação a controle passivo de vibração do Professor Carlos Bavastrri (UFPR) que orienta cientificamente os mestrandos brasileiros durante a sua estadia de um ano na THI, e do outro, anos de experiência em aplicação pelos cientistas do CARISSMA. Este projeto faz parte do projeto de pesquisa "Desenvolvimento de um Sistema de Caracterização e de uma Metodologia de teste para Aplicações Sísmicas" (ESTSE, abreviado em alemão) financiado pelo *Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand* (ZIM, abreviado em alemão).



Gerals Sequeira com a máquina de testes universais para a pesquisa de materiais leves de fibras reforçadas. © THI



BEST PRACTICE AWARE – Pesquisa

Projeto de Pesquisa Binacional

Desenvolvimento de um simulador de pedestres para avaliar o comportamento dos mesmos

Como os pedestres atravessam uma rua movimentada? Quanto tempo eles esperam pela distância adequada entre dois veículos e quando eles subestimam os riscos? Um doutorando do centro de pesquisa e de testes CARISSMA desenvolveu um simulador de pedestres completamente novo que permite que voluntários mergulhem num mundo virtual como pedestres e seu exato comportamento em situações de risco possa ser avaliado, enquanto se encontram em um ambiente seguro. Um estudante brasileiro da UFPR dedicou seu trabalho de conclusão de curso a este tema.

Igor Doric
THI

Prof. Dr. Thomas Brandmeier
THI

Título:

Desenvolvimento de um simulador de pedestre para avaliar o comportamento dos mesmos

Financiadores:

BMW / BMBF / DAAD
(AWARE)

Período/Duração:

11/2015 – 01/2018

Parceiros do projeto:

THI, UFPR, Sociedade de Planejamento de Reparos Automotivos LTDA (IPG Automotive, abreviado em alemão)

Envolvidos:

Prof. Dr. Thomas Brandmeier (THI)
Igor Doric (THI)
Matheus Zimmermann (UFPR)

O projeto visa desenvolver um novo simulador de pedestres que permita avaliar o comportamento dos mesmos e investigar o risco aceitável em cenários críticos de tráfego simulados num ambiente virtual. Para isto foi criado um sistema de captura de movimentos (*Motion Capture System*) combinado à simulação dinâmica de um veículo virtual e um óculos de realidade virtual para permitir aos participantes uma imersão completa como pedestres do ambiente virtual projetado. Durante a simulação todos os dados de movimento são capturados e gravados para que possam ser posteriormente avaliados e ajudarem a aprofundar a compreensão sobre o comportamento dos pedestres especialmente em situações críticas, além de permitir a investigação da interação entre pedestres e veículos. Ademais, os dados coletados podem ser utilizados para o desenvolvimento de novos algoritmos de testes de detecção de comportamento.



Painel superior: Sujeito no simulador virtual de tráfego. Painel inferior esquerda: Sistema de captura de movimentos. Painel inferior direito: Sujeito em um cruzamento em uma estrada virtual. © THI



BEST PRACTICE AWARE – Pesquisa

Projeto de Pesquisa Binacional

Análise Comportamental de Motoristas de Automóveis Dirigindo em Cenários com Distrações Simuladas

A distração de motoristas durante a condução é um dos principais fatores causadores de acidentes de trânsito. Tais fatores podem estar associados a eventos e fatores internos e externos ao veículo como anúncios publicitários, construções diversas, motorista conversando com passageiros ou utilizando algum dispositivo eletrônico no interior do veículo como celular ou rádio. A fim de conseguir novas constatações sobre o comportamento de condução nestas situações, pilotos de testes alemães e brasileiros foram submetidos a dirigir em um cenário simulado de uma rodovia brasileira de região serrana com inúmeras distrações.

Prof. Dr. Thomas Brandmeier
THI

Prof. Dr. Alessandro Zimmer
UFPR

Título:

Análise Comportamental de Motoristas de Automóveis
Dirigindo em Cenários com Distrações Simuladas

Financiadores:

BMBF / DAAD (AWARE)

Período/Duração:

Outubro de 2013 a
Fevereiro de 2014

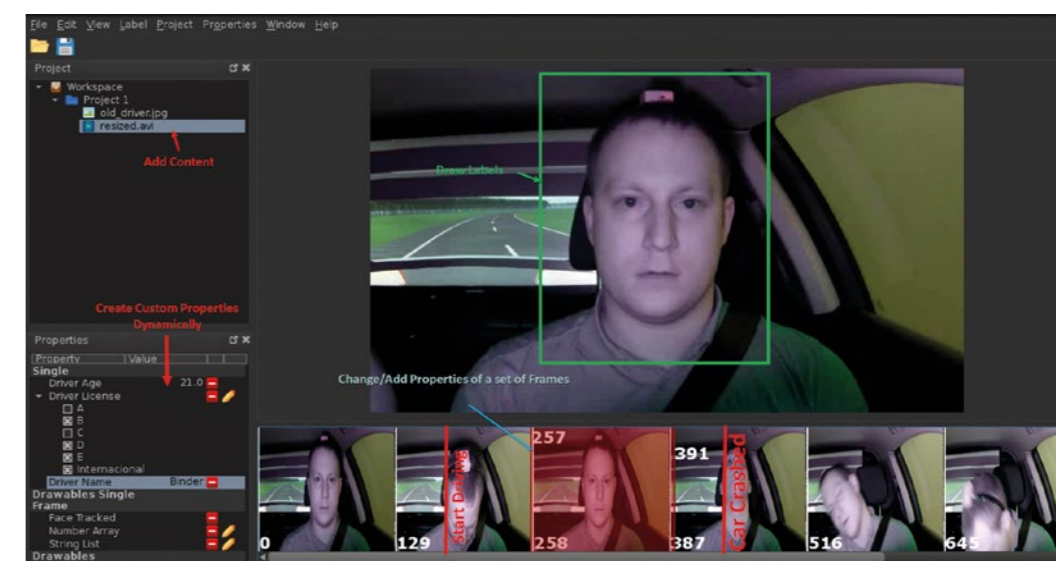
Parceiros do projeto:

THI, UFPR e Unicamp

Envolvidos:

Prof. Dr. Thomas
Brandmeier (THI)
Prof. Dr. Alessandro
Zimmer (UFPR) / Joed
Lopez (UFPR)
Vitor Yano (Unicamp)

Com a ajuda do simulador veicular do CARISSMA (HEXAPOD), foi possível explorar as possíveis causas da taxa elevada de acidentes de trânsito no Brasil. Este projeto tratou da concepção e implementação de um estudo voluntário para monitorar a atenção do condutor (*Level of Alertness*), a fim de explorar as possíveis causas da alta taxa de acidentes de trânsito observadas. Para isso, foi recriada de forma virtual aqui em Ingolstadt uma rodovia paranaense propensa a acidentes localizada em uma região serrana, que vai de Curitiba a Paranaguá. Pilotos de testes alemães e brasileiros foram submetidos e avaliados a diversas distrações internas e externas durante o percurso no simulador. Para a realização do estudo foi criado um sistema de vídeo especificamente para gravar as ações do condutor e um sistema de visão computacional para detectar automaticamente, e em tempo real, o nível de atenção do motorista. Este sistema detecta com precisão as reações do motorista, incluindo o foco de atenção visual e se o motorista está conversando enquanto dirige. Os resultados foram analisados através de métodos específicos de psicologia de trânsito e apresentados em várias conferências científicas (17ª Conferência Internacional IEEE em Sistemas Inteligentes de Transporte (China, 2014); 45ª Conferência IEEE/IFIP Internacional Anual sobre Sistemas Confiáveis e Workshops de Redes (Brasil, 2014) e XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica (CBEB, Brasil, 2014).



Simulador HEXAPOD da THI e análise da atenção do condutor no simulador veicular (Joed Lopes). © THI



BEST PRACTICE AWARE – Pesquisa

Projeto de Pesquisa Binacional

Estudo de métodos de avaliação para as tecnologias de sensores automotivos

A instalação de ensaios indoor do centro de pesquisa e de testes da THI, o CARISSMA, oferece um sistema de simulação realista de condições ambientais para testar sensores automotivos como câmeras, radares e lasers. Desta forma as condições ambientais podem ser ajustadas para que possam ser estudados os efeitos da sua interferência nos sensores dos veículos.

Prof. Dr. Alessandro Zimmer
UFPR

Dr.-Ing. Christian Lauerer
CARISSMA

Título:

Estudo de métodos de avaliação para as tecnologias de sensores automotivos

Financiadores:

BMBF / DAAD (AWARE)

Período/Duração:

Março de 2016 a Fevereiro de 2017

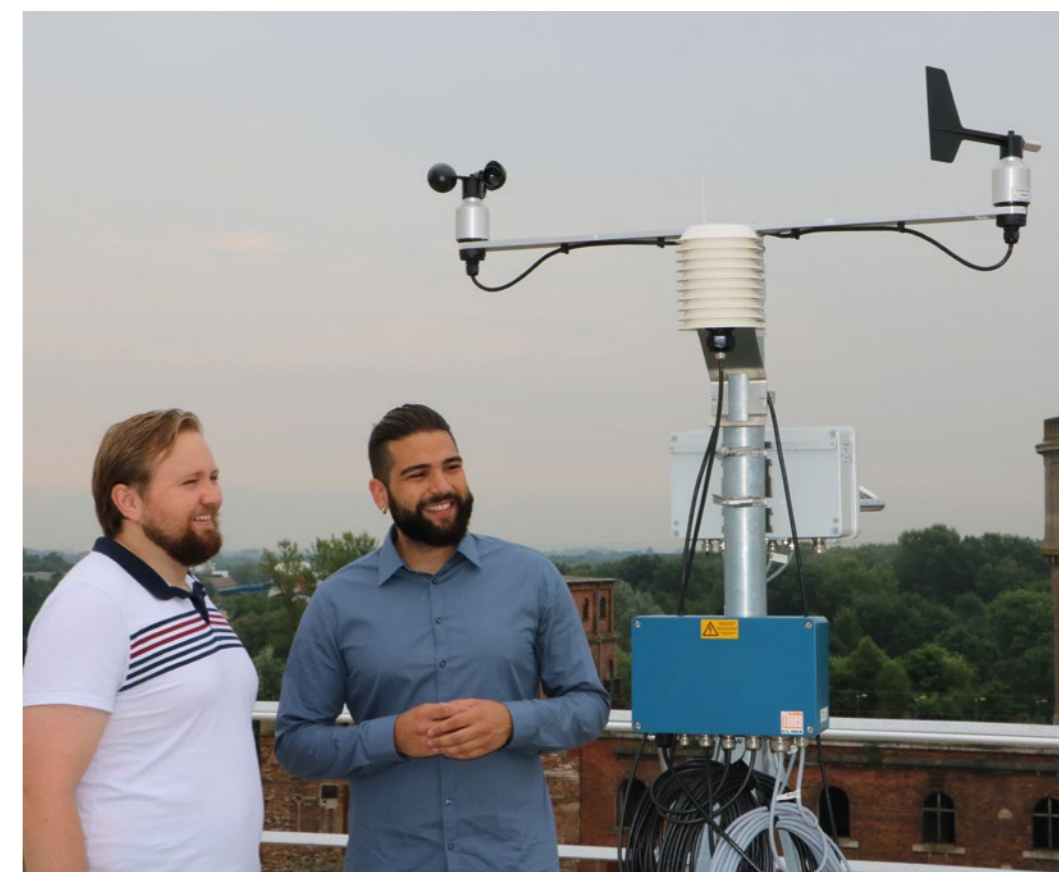
Parceiros do projeto:

THI, UFPR e Institutos Lactec

Envolvidos:

Prof. Alessandro Zimmer (Lactec)
Tiago Richter (UFPR)
Prof. Dr. Thomas Brandmeier / Dr.-Ing. Christian Lauerer / Sinan Hasirlioglu (CARISSMA/THI)

Os sensores fornecem a base tecnológica para os sistemas inovadores de segurança veicular e de veículos autônomos. Particularmente no que diz respeito à prevenção de acidentes, a detecção imediata das condições do ambiente no qual o veículo se encontra, de maneira correta e livre de problemas, é essencial para o funcionamento seguro do veículo. A instalação de ensaios *indoor* do centro de pesquisa e testes CARISSMA oferece um sistema de simulação realista de condições climáticas para testar essas características de segurança do veículo, bem como, seus sensores. As diversas interferências decorrentes de condições ambientais podem ser reproduzidas de maneira controlada no laboratório. Neste projeto de pesquisa são desenvolvidos testes e métodos de modelagem. Devido à alta complexidade dos princípios de funcionamento físicos sob várias condições ambientais, a cooperação com os parceiros brasileiros UFPR e Lactec, oferecem conhecimentos complementares e *know-how* básico orientado ao projeto. Atualmente, o mesmo é direcionado aos primeiros alunos de mestrado de dupla diplomação da UFPR que farão um intercâmbio de um ano na THI. As instalações do centro de pesquisa e testes CARISSMA oferecem aos estudantes uma variedade de aplicações para a conclusão da sua dissertação de mestrado.



Tiago Richter e Sinan Hasirlioglu com o sistema de simulação de condições ambientais. © THI

8. *Gestão da Inovação*



8.1 Gestão da Inovação na Alemanha

Georg Overbeck
THI

Estrutura organizacional na pesquisa financiada por terceiros

A atual estrutura organizacional da pesquisa financiada por terceiros nas universidades é relativamente jovem, resultante de novos acordos-quadro de cunho político. Os projetos temporários (com financiamento de terceiros), os crescentes processos estratégicos e as complexas modalidades de execução necessitam de estruturas de suporte robustas.

Lógicas de gestão de negócios como impulsionadores

Dependendo da direção e intensidade das atividades de pesquisa, as estruturas das universidades são organizadas individualmente. Contudo, as mesmas ainda são comparáveis pelo fato de que praticamente todos os tipos de universidades envolvidas com pesquisa, principalmente as universidades de pesquisa em si, implementaram uma gestão de pesquisa profissional nos últimos vinte anos. Esta gestão vai desde o planejamento integral de estratégias através de medidas preparatórias, até o tratamento operacional de todos os projetos de pesquisa. De acordo com a lógica de níveis funcionais da gestão, bem como o ciclo de vida do projeto, a estrutura da gestão de pesquisa é frequentemente resumida como uma unidade central.

Essa estrutura foi instalada somente nas décadas após a reunificação alemã, quando o modelo *New Public Management* (NPM) foi introduzido nas autoridades públicas em toda a Alemanha. O NPM tem como meta alinhar instituições públicas com critérios mais eficientes e com base em critérios empresariais, consequentemente mais próximos do mercado. No setor de ensino superior alemão, a famosa “crise da educação” promoveu um grande impulso para o desenvolvimento. Esta época resume uma variedade de condições não-ideais: universidades superlotadas, pobres condições de ensino e infraestrutura obsoleta. Durante a crise de recursos daquela época foi configurado o NPM, no qual foram introduzidos conceitos, estruturas e âmbitos quase empresariais nas universidades. Estes já haviam sido implementados nos países anglo-saxões (*Academic Capitalism, Entrepreneurial University*). Neste contexto, é evidente que o próprio conceito de “gestão de pesquisa” por si só carregue lógicas empresariais, e com isso traz respaldo ao que foi exposto acima.

A predominância do pensamento voltada à economia não só mudou o lado estrutural da pesquisa, como também, em grande parte, o seu conteúdo. Por um longo período foi válida a imagem (claramente idealizada) tradicional do pesquisador individual que, no âmbito de seu direito individual de liberdade de ensino e pesquisa, era completamente guiado pelos seus próprios interesses de pesquisa, dentro de uma autonomia ampla e pública. De acordo com esse autoconceito e a idealização humboldtiana, ensino e pesquisa nas universidades devem ser contínuos e, consequentemente,

estabelecidos com os devidos recursos. Os membros da direção e da administração universitária garantem liberdade temporal e financeira à mesma. A administração da universidade é considerada um órgão executivo da lei, a fim de assegurar o cumprimento das normas legais e internas. Segundo esta abordagem, a ciência e a administração se mantêm, em grande parte, sólidas por si só, ao contrário da atual interligação, especialmente devido à NPM.

A referida interligação é fortemente associada às quase onipresentes palavras-chaves ligadas ao NPM, como por exemplo os projetos financiados por terceiros, indicadores de performance, acordos de metas, orçamento global, posicionamento ou concorrência. Os projetos de pesquisa de tempo determinado, e especialmente projetos financiados por terceiros, são os principais expoentes desse desenvolvimento para os pesquisadores. As universidades e suas respectivas performances são medidas através de acordos de metas estabelecidas pelos respectivos estados federados, responsáveis pelas mesmas. Tais acordos de metas e projetos financiados estão, por um lado, relacionados aos mecanismos de mercado ou suas simulações, e por outro, representam primordialmente a inovação para fins de exploração econômica para o benefício da sociedade, ao invés do ideal educativo humboldtiano. A inovação para fins de exploração econômica é realizada através de projetos financiados pelo estado e pela indústria, ou seja, financiados por terceiros.

Para as universidades e demais instituições não-universitárias financiadas por terceiros, as alterações mencionadas significam:

- Uma forte dependência de conteúdo nas políticas de pesquisa e tecnologia da UE, estado e país;
- Além da esfera pública, uma maior dependência aos intervenientes da indústria, bem como uma ancoragem crescente na sociedade civil com a respectiva legitimação necessária;
- A força dos princípios de competição e cooperação, visto que a Estratégia *Hightech* do governo federal (redes e cooperações estratégicas das universidades de ciências aplicadas com empresas)⁴² e o programa europeu de pesquisa Horizon 2020 promovem redes de colaborações para além da região (ver capítulo 4);
- Que existe uma notável caracterização e diferenciação entre as universidades (Iniciativa de Excelência, ver capítulo 4).

⁴² A nova Estratégia *Hightech*. Inovações na Alemanha. Berlim: Governo Federal, 2014, Pág. 32.

⁴³ Müller-Böling, D. (2000):
A instituição de ensino
superior sem restrições,
Gütersloh: Fundação
Bertelsmann, 2000.

À primeira vista surgem restrições e dependências que limitam a liberdade de pesquisa (individual). Porém, em uma análise mais precisa, criam (no caso de recursos suficientes) novas possibilidades de ações e liberdades em níveis institucionais. Para este paradoxo o cientista político e social, Detlef Müller-Böling, criou a figura da “universidade sem restrições”.⁴³ O que se quer dizer com isso? De acordo com a presente publicação, isto significa que:

- Há um confronto em relação às tarefas não relacionadas à pesquisa. Isto inclui principalmente a captação de recursos para a pesquisa em forma de competição (junto às tarefas já existentes no ensino e para autonomia acadêmica), a gestão e administração desses fundos e a respectiva documentação necessária.
- O planejamento estratégico necessário e a gestão de recursos ganham uma importância extraordinária através da direção universitária,
- A administração da universidade tem sido cada vez mais responsável por tarefas autônomas e criativas, além das responsabilidades executivas inerentes. Isso inclui o suporte da direção universitária no planejamento estratégico e na gestão da mesma através do processamento de informações e alocação de fundos (muitas vezes derivados destes dados e realizados num processo centralizado). Desta forma, foca-se na aquisição e gestão de projetos financiados por terceiros para aliviar os pesquisadores de tarefas não relacionadas à pesquisa, o que requer, dependendo do organismo financiador e das exigências do respectivo projeto (especialmente em grupos e em projetos internacionais), conhecimento especializado em questões legais referentes aos subsídios e programas públicos, bem como competências linguísticas e interculturais.

Interligação fora da Organização (Estrutura interna e externa)

Acima foi demonstrada a legitimidade da crescente ancoragem das universidades na sociedade civil, tendo em vista a pressão sofrida pelas mesmas. Há uma ampla diversidade dentre essas ancoragens, pois novos tempos produzem novos jogadores. Para explorar suas margens, as universidades têm se fundido ou se afiliado a uniões já existentes. Um exemplo proeminente no contexto europeu é a Associação Europeia das Universidades (EUA, abreviado em alemão). Esta combina e articula os interesses de ensino superior. Por outro lado, a estrutura interna das universidades também tem se integrado cada vez mais com terceiros, tornando os limites progressivamente mais flexíveis e permeáveis. Na Alemanha existem há aproximadamente dois séculos os chamados conselhos universitários. Dependendo do estado federado, além de membros universitários, representantes externos da sociedade, da economia e da política podem fazer parte do conselho. O conselho universitário se qualifica como um grêmio de consultoria estratégica que decide sobre a criação de programas e seleciona o reitor ou o presidente da instituição. Além disso, parceiros universitários e parceiros empresariais estratégicos interagem através de comitês diretivos ou plataformas semelhantes.

Interligação dentro da Organização (Economia e Administração)

Como descrito acima, os pesquisadores devem ser poupados o máximo possível de atividades que não pertencem às tarefas originais de pesquisa e gestão de projeto (planejamento, monitoramento e controle). Além disso, a direção universitária é apoiada pela administração da mesma, de forma que ela possa praticar suas funções de gestão adequadamente. Assim, as principais tarefas da gestão de pesquisa são: a coleta e preparação de informações relevantes para a direção universitária e para a gestão de projetos individuais; a busca e preparação para programas de financiamento que inclui, de acordo com a lógica do ciclo de vida de um projeto, a aquisição, gestão e documentação de quaisquer projetos de

pesquisas resultantes. Para se alcançar a maior eficiência e a maior abrangência possível nos projetos, a gestão de pesquisa oferece aos professores pesquisadores ativos a chamada “assistência para autoajuda” para gestão do projeto. Esta assistência procura padronizar todos os processos da sua gestão para aumentar a eficiência e diminuir a sobrecarga, uma vez que o processamento de dados tem crescido de forma exponencial. Incluídos na mesma estão o uso da propriedade intelectual e da comunicação específica orientada à ciência e à pesquisa, incluindo suporte para atividades de *lobby e marketing*. A importância destas atividades se reflete no fato de que as mesmas são financiadas em projetos individuais pelos organismos financiadores, especialmente a UE com seus programas de fundos estruturais.

As funções da direção universitária, juntamente com o crescimento das exigências dos pesquisadores em relação à gestão do projeto, necessitam de uma gestão de pesquisa profissional não só na questão da gestão executiva, como também um serviço de consultoria, formação e controle. Além desta função intermediária, a gestão de pesquisa profissional tem a tarefa de controlar todas as atividades realizadas para que sejam cumpridas as normas legais e internas da universidade. Ambos os papéis devem ser conciliados para que se obtenha uma estrutura híbrida de gestão.

No parágrafo anterior, a gestão de pesquisa foi puramente descrita em suas funcionalidades. Entretanto, a segmentação de cada unidade da organização da gestão ocorre de maneira individual e diferente em cada universidade. Devido aos conhecimentos especializados em questões legais relacionados aos programas de financiamento públicos, o aconselhamento para a candidatura a tais programas tem sido uma tarefa frequente (tradicionalmente responsabilidade do departamento financeiro em muitas universidades) realizada por uma unidade central da gestão. Dentro da THI esta unidade é representada pelo Centro para Pesquisa Aplicada (ZAF) que organiza as atividades de pesquisa e de fundos de terceiros.

Esse centro é compreendido por:

- Auxílio no levantamento de financiamentos externos, relacionados principalmente aos financiamentos de origem pública (elaboração e assistência às candidaturas de projetos nos programas de financiamento através da centralização de informações). A centralização de todas estas informações numa única entidade viabiliza as candidaturas e aumentam as chances de sucesso de contemplação dos respectivos projetos. O conhecimento adquirido com a execução do projeto é, portanto, o caminho mais curto e direto para se beneficiar em uma próxima inscrição.
- Auxílio no levantamento de fundos estruturados de terceiros não relacionados diretamente à pesquisa, mas que se assemelham administrativamente com criação de novos negócios, bem como a criação de redes de cooperações e projetos de apoio estruturais.
- Como componente central da pesquisa, promover e apoiar jovens cientistas durante o doutorado. Uma das vantagens de integrar uma função de apoio nas tarefas da gestão de pesquisa é aumentar a visibilidade dessa função. Isso também facilita o controle e operação dos projetos pela gestão de pesquisa.
- Consultoria e treinamento de cientistas em: gerenciamento de projetos, desenvolvimento e implementação de processos de contabilidade padronizados, rotinas de gestão e apoio em questões estratégicas de prioridades de pesquisa.
- Garantia da preservação do conhecimento institucional e composição através de padrões sustentáveis de política de pessoal.



Instalação de testes do centro de pesquisa e testes CARISSMA da THI. © THI

Além disso, existem interfaces para:

- As unidades organizacionais centrais de pessoal e finanças,
- Os escritórios centrais da direção universitária,
- Departamentos de Comunicação e de Relações Internacionais da universidade.

Estes departamentos também auxiliam os projetos financiados por terceiros dentro do contexto de suas respectivas especializações, assumindo recrutamentos, contabilidade, esclarecimento de questões jurídicas, apoiando e acompanhando a cooperação com os parceiros internacionais. Uma gestão de pesquisa ou de fundos de terceiros profissional não seria viável sem estas unidades centrais e suas respectivas competências.

Novos perfis de requisitos de pessoal dentro da universidade

Enquanto a direção universitária é responsável pelo planejamento e gestão estratégica geral, o processamento de projetos financiados por terceiros também requer competências científicas e administrativas que precisam ser abrangidas:

- Com relação à gestão de pesquisa no âmbito científico é comum os próprios cientistas gerenciarem de forma permanente e independente a conformidade com o cumprimento das metas em relação ao tempo, custo e conteúdo dos projetos de pesquisa. O que é novo, em particular nas universidades de ciências aplicadas, é o elevado número de projetos financiados por terceiros, assim como a variedade de requisitos para as candidaturas, para a gestão de projetos e obrigações burocráticas complexas. Em determinados programas de financiamento da UE, algumas vagas são reservadas especificamente para a execução destas tarefas ligadas ao respectivo projeto, via de regra reservadas

ao coordenador do projeto e de sua equipe administrativa, responsáveis pela gestão do mesmo. Quanto aos jovens cientistas, é possível afirmar que além do trabalho na pesquisa propriamente dita, os mesmos se tornam responsáveis pela condução do projeto e adquirem valiosas competências de gestão. Dada a trade-off com os compromissos das atividades de pesquisa, tais competências podem ser úteis para futuras atividades em uma empresa.

- Em termos de gestão de pesquisa profissionalizada e centralizada, desenvolveu-se nas últimas décadas o novo perfil profissional dos chamados “consultores de pesquisa”. Estes devem ser especializados no levantamento e processamento dos projetos financiados por terceiros e, ao mesmo tempo, generalistas em conhecimentos básicos de direito tributário, direito pessoal e questões administrativas e civis. Estas qualidades são necessárias para que os mesmos possam trabalhar como gestores na interface com as demais unidades da direção universitária. Em função deste conjunto de requisitos que variam consideravelmente até mesmo dentro do espaço organizacional da universidade, não há um plano de carreira ou padrão. Muitas vezes, os consultores de pesquisa são formados nas áreas científicas ou administrativas em uma universidade ou instituto de pesquisa. Enquanto isso, a demanda por especialização destes grupos se constitui em cursos certificados, de pós-graduação e de mestrado⁴⁴, unindo forças tanto a nível estadual⁴⁵ quanto federal. A notável relevância da indicação desse perfil de trabalho é que o mesmo se diferencia através de designações funcionais e, com isto, tarefas associadas como “Consultor (a) de Pesquisa da UE” ou “Agente de Transferência”.

⁴⁴ Certificado de Consultor (a) de Pesquisa da UE, <http://www.euburo.de/zertifikat.htm>, acessado em 31/10/2016.

⁴⁵ Plataforma www.forschungsreferenten.de, acessado em 31/10/2016.



Cooperação internacional na rede AWARE

Um dos objetivos da rede AWARE é promover intercâmbios regulares no campo da gestão universitária, para transferência de conhecimento. Para isso foi criado um intercâmbio bilateral de cooperação universitária internacional entre a UFPR e a THI. Primeiramente, o foco foi analisar e identificar os processos internos que apresentavam uma interface com a parceria estratégica assinada, e como estas interfaces poderiam ser otimizadas. As seguintes questões foram discutidas:

- Otimização de processos de candidatura de emprego, matrículas e identificação de disciplinas equivalentes para programas de dupla diplomação;
- Criação de um programa de intercâmbio estruturado de estagiários com as instituições de pesquisa: Institutos Lactec e Fundação Certi;

- Desenvolvimento de um processo que permitisse aos estudantes da THI realizarem um estágio relevante para uma ou duas disciplinas, além de possibilitar o aprendizado da língua portuguesa;
- Criação de redes de universidades parceiras com empresas teuto-brasileiras locais;
- Intercâmbio de boas práticas para os visitantes e organização da entrada e saída de estudantes.

Em foco também estiveram os aspectos organizacionais, financeiros e de conteúdo abordado durante a permanência dos estudantes no exterior, nomeadamente no que diz respeito aos processos internos das universidades parceiras.

Discussão: Estrutura operacional na pesquisa financiada por terceiros

No capítulo anterior foi demonstrado que a pesquisa financiada por terceiros é incorporada a uma estrutura abrangente de gestão que contrasta com uma administração puramente executiva. Esse tipo de gestão tem como principal objetivo auxiliar os pesquisadores durante todo o ciclo de vida dos respectivos projetos financiados por terceiros, ou seja, desde a busca por oportunidades de financiamento até a conclusão do projeto, além procurar diminuir a quantidade de tarefas não relacionados à área científica do pesquisador na medida do possível. Abaixo são apresentados alguns aspectos relevantes que devem ser observados durante o início e processamento do projeto e que requerem experiência e conhecimentos especializados. Estes requerimentos legitimam o apoio prestado pelas unidades organizacionais da gestão de pesquisa e os recursos da universidade envolvida.

Ciclo de vida completo de um projeto financiado por terceiros Busca por oportunidades de financiamento apropriadas

No que diz respeito a projetos financiados por indústrias, a busca por fontes de financiamento normalmente não apresenta problemas. A aquisição de projetos é geralmente realizada pelo professor pesquisador correspondente através de frequentes contatos pessoais do mesmo dentro da indústria. Nestes casos o suporte da gestão de pesquisa torna-se relativamente baixo. Entretanto, as empresas ou *clusters* de empresas devem agir no campo de atividades de cada universidade e também exigir performance das mesmas. Muitas vezes existem parcerias estratégicas entre as universidades e as empresas que são regidas por acordos-quadro de pesquisa (convênios de pesquisa). Estes acordos contém as declarações sobre os direitos de propriedade intelectual e confidencialidade, entre outros. A propriedade intelectual e confidencialidade são pontos importantes sob a perspectiva da empresa, uma vez que a indústria visa garantir a liderança em inovação através de pesquisas por contrato. Assim, a indústria também visa ultrapassar as barreiras de entrada no mercado e garantir uma vantagem competitiva no mesmo. O escopo de serviços específicos para o respectivo projeto é submetido pela universidade às empresas na forma de uma oferta.

Com relação aos programas de financiamento público existe uma ampla gama de linhas de financiamento como, por exemplo, os programas dirigidos especificamente para determinadas universidades (como o programa “Pesquisa em Universidades de Ciências Aplicadas”). Geralmente é necessário estabelecer uma distinção entre programas temáticos de pesquisa e os programas de temas abertos no âmbito de financiamentos de pesquisa clássicos e os de tecnologias alinhadas ao mercado. Além disso, existem oportunidades de financiamentos estratégicos de apoio às redes de cooperação e financiamentos especiais como o que é direcionado aos jovens cientistas. Não devem ser negligenciados os programas de financiamento estruturais diferenciados e específicos para a região correspondente financiados pela UE e os programas nacionais de apoio estrutural. Considerando-se os diferentes organismos de financiamento estaduais, federais, da UE e seus respectivos ministérios e promotores de projetos como unidades operacionais, o termo popular “selva de financiamento” parece facilmente justificado. Porém à segunda vista, percebe-se que se trata de um sistema sofisticado e, em grande parte, coordenado e interdependente (ver Apresentação das Políticas de Inovação no capítulo 4) que se aplica na seleção dos instrumentos de financiamento apropriados. A introdução, a diferenciação e a análise de cada um dos programas de financiamento correspondem às bases de uma consultoria e fazem parte de uma gestão de pesquisa abrangente e profissional.

Seleção do programa adequado: estratégia, know-how e rotinas

Mesmo após a diferenciação adequada dos programas de financiamento públicos o número dos mesmos é praticamente infinito. Porém, o mesmo não ocorre quando se tem em vista apenas os

recursos próprios. Assim, a partir de uma perspectiva estratégica é importante combinar inicialmente o programa de financiamento com o perfil e o desenvolvimento futuro da universidade. Nesse contexto é importante saber as respostas de algumas perguntas chave como: “Os programas devem atender prioritariamente ambições científicas especiais ou servirem na formação de doutores em geral? Trata-se de um projeto individual ou de um projeto realizado em cooperação? Quando se tratar de um projeto de cooperação estes devem realizar pesquisas com resultados abertos ou exclusivamente à transferência de tecnologia, sem gerar novos conhecimentos explícitos? A universidade deve se inscrever em programas de rede com parceiros somente da própria ou de demais regiões? A orientação deve estar focada na pesquisa e atividades de desenvolvimento regionais, nacionais, europeias ou internacionais? Trata-se de um programa endereçado especialmente às universidades, às pequenas e médias empresas (PME) ou à outras instituições específicas”? Quaisquer que sejam os programas de financiamento a serem priorizados a escolha do mesmo deve englobar obviamente também as políticas pretendidas do respectivo organismo financiador. Desta forma, torna-se tarefa da direção universitária tirar proveito da liberdade criativa para promover ativamente certos programas e, ao mesmo tempo, estabelecer limites em que o conteúdo estratégico ou questões de recursos técnicos da instituição possam impedir a aplicação de programas específicos.

Centrando-se fundamentalmente na finitude dos recursos na gestão da pesquisa, é preciso ter cuidado na seleção dos programas de financiamento por razões de eficiência para que os programas mais recomendados sejam aqueles com os quais já exista experiência prévia, ou seja, experiência com rotinas de solicitação, processamento e faturamento. A partir desta perspectiva, faz sentido controlar as atividades de pesquisa ao longo de determinados programas revelando a relevância do controle da direção universitária sobre a análise, motivação, moderação e regulamentação. Independente disso, por razões estratégicas pode ser importante para a universidade operar programas de financiamento complementares onde não exista experiência prévia para fortalecer a visibilidade e reputação da mesma. Sob a base de preservação do conhecimento (implícito) institucional existente é possível abrir e estender novas áreas e programas de financiamento visando melhorar o portfólio e a gama de serviços a longo prazo, especialmente na forma de rotinas de propostas e processamentos.

Probabilidade da obtenção do financiamento escolhido

A probabilidade de obtenção do financiamento tem se tornando um eminente e importante critério de decisão no momento de escolha do programa de financiamento. Isso decorre em função do árduo trabalho dispendido durante meses e as despesas adicionais que ocorrem durante um processo de candidatura, em particular para unidades organizacionais que não possuem um financiamento básico. Considerando que praticamente todos os programas de financiamento público são baseados em processos competitivos, não é possível afirmar precisamente a probabilidade real de conseguir um financiamento. Apesar de se saber o valor total disponível do programa, é impossível saber quantas instituições estão concorrendo. Desta forma, somente é possível se ter uma ideia da probabilidade com base em experiências anteriores. No contexto nacional uma probabilidade de obtenção do financiamento maior que 50%⁴⁶ é uma exceção. Normalmente, as quotas de financiamento são de aproximadamente 20%, como mostra o Sétimo Programa-Quadro de Pesquisa da Comissão Europeia chegou ao fim no ano 2014, portanto, a seleção do programa de financiamento é uma decisão racional de custo-benefício tanto para os cientistas, quanto para a gestão de pesquisa e para a direção da universidade. Em última análise, o objetivo é que os cientistas e a gestão de pesquisa invistam mais seus recursos em termos de conteúdo e de processamento administrativo dos seus projetos, e menos na mera aquisição de financiamentos. Primeiramente, o processo pode ser facilitado por um instrumento já frequentemente utilizado nos processos de candidatura de duas

⁴⁶ Dessa forma foram aprovados dois terços de todas as candidaturas recebidas no Programa de Inovação Central (ZIM, em alemão). Ver: Belitz, H., Eickelpasch, A., & Lejpras, A. (2012). A importância econômica do financiamento da tecnologia e inovação em PME, Projeto número: 49/10 Relatório final. Instituto Alemão de Pesquisa Econômica (DIW, em alemão) do Ministério Federal da Economia e Tecnologia. Pág. 75.

fases (*two-step applications*) para programas de financiamento público. Em sua primeira fase, uma descrição com baixo grau de detalhamento é suficiente. Somente na segunda fase, os finalistas fazem uma inscrição mais abrangente e de trabalho ainda mais intensivo. Em segundo lugar, existem ajudas iniciais financiadas pelos órgãos nacionais e também pela UE. Os programas do Horizon 2020 (o maior programa de pesquisa, inovação e cooperação internacional da UE) e o programa de apoio do BMBF *EU-Antrag FH* (abreviação em alemão para programa de apoio na fase de candidatura para programas da UE a nível nacional)⁴⁷ dão suporte à redação de pedidos de financiamento desafiadores e trabalhosos (*Dedicated SME Instrument*) que podem ser solicitados com, relativamente, pouca burocracia. Em terceiro lugar, a análise do custo-benefício das despesas e a busca de alternativas de financiamento ou de um maior desenvolvimento e reapresentação de pedidos rejeitados, são tarefas importantes da gestão da pesquisa nesta tríade. A partir do horizonte de experiências adquiridos pela gestão, a apresentação do financiamento de cada projeto tem sido um fator significativo progressivo para aprovação de uma proposta. A razão para isto é o aumento da concorrência por financiamento de projetos, em especial aqueles com boa provisão financeira.

Financiamento

Antes de concorrer a um programa de apoio específico é essencial determinar quais montantes deverão ser reembolsados ao final do projeto e se a universidade tem capacidade para bancar despesas do mesmo. Primeiramente, programas com grande proximidade ao mercado requerem da universidade ou do consórcio financiado (com múltiplos parceiros) uma contribuição própria no projeto. Assim, somente uma determinada percentagem do custo do projeto é reembolsada ao final da execução do projeto. Não se pode negligenciar a questão do reembolso dos custos indiretos do projeto pelo programa de financiamento em questão. Os custos indiretos incluem montantes destinados ao pagamento de despesas com o pessoal da equipe de gestão, com aluguel de salas, laboratórios e outros ambientes, bem como os custos de comunicação dos cientistas. Normalmente, estes custos acabam não sendo reembolsados pelo fato de ser difícil comprovar a relação dos mesmos com um projeto específico. Em outros casos existem regulamentações gerais para subsídios de programas ou projetos que cobrem pelo menos uma parte dos custos indiretos (Horizon 2020 ou programas de pesquisa do BMBF). É importante fazer uma diferenciação entre os subsídios (geralmente de montantes diferentes) de programas ou projetos de outros subsídios destinados a cobrirem outros custos além dos custos indiretos, trazendo assim um caráter de orçamento global (como é o caso do Programa de Inovação Central do BMWi).⁴⁸

Reunião de abertura

Caso a universidade seja bem-sucedida na sua candidatura a um programa de financiamento público, a mesma recebe uma notificação de aprovação a nível nacional (*Zuwendungsbescheid*). Da mesma forma o coordenador da gestão de projetos de pesquisa da UE recebe regularmente um contrato de subvenção (*Grant Contract*) e um contrato de consórcio (*Consortium Agreement*) que institucionaliza o comportamento dos parceiros afiliados entre si dentro de um projeto de pesquisa da UE. Com base nestes documentos a universidade deve esclarecer todos os novos aspectos de ordem financeira, organizacional e administrativa internos à instituição e junto ao organismo financiador. Assim que forem firmados os compromissos sobre os efeitos legais e a validade jurídica do projeto, a divisão e o curso do trabalho envolvendo todas as partes podem ser organizados em uma reunião de lançamento/abertura. O mesmo se aplica para a pesquisa por contrato financiada pela indústria, embora o efeito vinculativo legal seja feito através de um contrato de cooperação, uma ordem ou outro consentimento da respectiva oferta (ver acima). O objetivo da reunião de lançamento/abertura consiste em repassar o conhecimento adquirido na fase de candidatura ou de oferta e institucionalizar a forma de execução.

⁴⁷ European Commission: Fact Sheet: SMEs in Horizon 2020; http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_sme_measures_in_horizon_2020.pdf, Pág. 2, acessado em 31/10/2016.

⁴⁸ www.zim-bmwi.de, acessado em 31/10/2016.

Execução

Da mesma forma que a candidatura pode incorrer em custos significativos dependendo da linha de financiamento, o mesmo é válido para a execução dos projetos aprovados. A gama de modelos específicos de declaração de custos e os sistemas de reembolso vão desde um orçamento global com ampla liberdade nos gastos através de despesas fixas em outros programas, até determinadas posições pessoais e/ou viagens planejadas com antecedência, como por exemplo, as conferências que podem ser reembolsadas nesse contexto. Quanto mais restritas forem as diretrizes, mais é preciso investir em recursos de pessoal, de planejamento prospectivo e para a metódica execução do projeto. No entanto, essas obrigações podem levar a um conflito de interesses com outras tarefas ou projetos. Por outro lado, justifica-se que o uso de fundos públicos esteja sujeito a cuidados e documentações específicas, as quais devem ser compreensíveis e transparentes para o financiador. Além disso, sobretudo os instrumentos de financiamentos estratégicos de pesquisas devem atingir os objetivos que foram previamente acordados com o organismo financiador. Porém, tolerâncias relativamente grandes são admitidas quando se trata de projetos financiados no âmbito da promoção de tecnologia em geral. O saldo disso, principalmente a *trade-off* entre os requisitos de documentação e controle versus a abertura de brechas fundamentadas na confiança, são temas amplamente discutidos entre o organismo financiador e a universidade, bem como dentro da própria universidade entre ciência e administração. No que diz respeito à administração, as funções de apoio e controle como partes da gestão de pesquisa foram descritas neste capítulo. A obrigação das tarefas de divulgação e apresentação de relatórios está intimamente relacionada com a execução do projeto. A apresentação de relatórios é realizada na forma de relatórios técnicos aprofundados que trazem uma quantificação numérica dentro de uma respectiva lista de utilizações entregues ao organismo financiador público. Idealmente, a divulgação faz parte das obrigações no âmbito de projetos financiados por órgãos públicos e deve compreender a maior propagação possível dos resultados obtidos no projeto. Assim como no âmbito de financiamentos públicos, os projetos financiados pela indústria também devem divulgar os resultados obtidos no projeto, porém, levando em consideração as necessidades de cada um dos parceiros industriais e cuidando para não violar a liberdade de publicação dos resultados pelos cientistas da universidade.

Alianças e cooperação com instituições parceiras como fator crítico para o sucesso

Como descrito no capítulo 7 muitos programas de financiamento e respectivos projetos de pesquisa são realizados na forma de cooperação entre várias instituições parceiras. Por isso, ao invés de uma única universidade se candidatar ao programa de financiamento, normalmente uma rede formada por diferentes instituições se candidatam de forma conjunta. Dentre estas, uma delas atuará como coordenadora ao longo de uma cadeia de valor de um projeto de financiamento de grande volume financeiro correspondente. Dessa forma, a qualidade da respectiva cooperação depende, como numa cadeia de valor, da potência de cada instituição parceira e das qualidades de um coordenador experiente. Para um projeto que conte com a participação de várias instituições é válido recorrer a parceiros que já contribuíram em programas cooperativos ou com os quais a universidade já tenha cooperado. Assim, a consideração destes aspectos na escolha dos parceiros aumenta a probabilidade de sucesso por somar as experiências de cada parceiro. Já foi demonstrado que os programas de financiamento individuais estão se tornando cada vez mais complexos e que uma vasta experiência nesse domínio tem se tornado indispensável tanto para a o processo de candidatura, quanto para a execução do projeto em si. Como exemplo da complexidade encarada diariamente nesse contexto está o fato do governo federal prestar apoio financeiro à mera candidatura de programas de financiamento da UE nas universidades de ciências aplicadas. Para reduzir estruturalmente essa complexidade, a Alemanha criou uma rede de instituições de apoio e consultoria para candidaturas⁴⁹ de universidades e outras instituições de pesquisa não-universitária.

⁴⁹ O Órgão de Coordenação das Organizações Alemãs de Pesquisa (KoWi) e a Rede de Pontos de Contato Nacionais do Governo Federal (NKS). Ver: <http://www.eubuero.de/nks.htm> e www.kowi.de, acessados em 31/10/2016.

Cálculos

Com relação aos projetos financiados pela indústria (com exceção do *Open Innovation*, ver capítulo 7) o custo total dos projetos deve ser calculado ou, alternativamente, para cumprir com as exigências legais do enquadramento dos auxílios estatais à pesquisa, desenvolvimento e inovação da UE o valor da oferta pode ser determinado através de uma análise de mercado. Consequentemente, é necessário que as universidades mantenham uma contabilidade separada a fim de distinguir as atividades econômicas das não econômicas, ou seja, os respectivos custos e financiamentos. Resumidamente a separação da contabilidade significa que nenhum subsídio público deve ocorrer na esfera econômica. Os projetos devem ser calculados integrando-se os custos diretos e indiretos, ou seja, o custo total do mesmo. Nos casos de um projeto ser orçado abaixo do preço de mercado somente poderá ser dada continuidade ao mesmo através da obtenção de um subsídio da mesma esfera econômica da universidade. Independentemente disso, é evidente que sempre existe a exigência de uma documentação completa. Por isso, todos os custos reais e calculados aplicáveis devem ser determinados, ou seja, os gastos com pessoal científico, equipamentos, estimativa de rendimentos, custos indiretos e ainda, uma margem razoável de lucro. Sob certas condições é possível pagar inclusive honorários adicionais aos professores através da universidade. Enquanto a respectiva universidade tem uma certa margem de decisão dentro do quadro legal para estabelecer rotinas uniformes, os cálculos e os procedimentos de faturamento em projetos financiados por órgãos públicos dependem fundamentalmente da respectiva linha de financiamento. Adicionalmente, três importantes princípios que fazem parte dos princípios gerais estão descritos abaixo.

Pessoal: horas produtivas versus custo de pessoal

Basicamente vale o princípio do custo real em projetos financiados por órgãos públicos. Isso significa que somente os custos de pessoal que de fato incorreram causalmente durante o fluxo do projeto podem ser calculados. Uma abordagem é o faturamento das horas produtivas reais de trabalho que variam dependendo do mês. Uma segunda abordagem é o cálculo da cota-parte de trabalho correspondente à remuneração. Os tipos de faturamento considerados têm efeitos significativos sobre outros procedimentos administrativos internos (particularmente em transações contábeis e de documentações).

Orçamento: princípio do custo real versus montante global

Os pacotes de subsídios são uma exceção do princípio dos custos reais, sendo comum as despesas com diárias ou outros montantes serem financiadas pela UE. Isso pode soar como uma abordagem global e dar a impressão de facilitar o processo de faturamento. Porém, conforme as normas administrativas internas das universidades alemãs que frequentemente definem que salários e diárias sejam faturados exatamente, essa facilidade pode se tornar fictícia para as mesmas.

Tipos de contabilidade para investimentos/despesas materiais: Base de cálculo versus base de gastos

Existem dois modelos para a liquidação sobre a base de gastos. No primeiro, se presume que todas as despesas de investimentos e materiais serão reembolsadas à universidade até a data do fluxo de caixa, ou seja, independentemente de se saber se sobrar um valor residual após a conclusão do projeto financiado. No entanto, esse conceito tem a desvantagem de que apenas as despesas diretamente imputáveis aos respectivos projetos podem ser reembolsadas, impossibilitando o reembolso dos custos indiretos. Por isso o modelo de financiamento com base no custo apresenta uma grande vantagem de acordo com seu princípio de que tudo pode ser reembolsado. Assim, inclusive custos indiretos com o

ambiente de trabalho são englobados nos custos específicos do projeto, e podem ser reembolsados. Uma vez que estes custos são frequentemente baseados no período de financiamento, a regra diz que a despesa total especialmente com grandes equipamentos pode não ser reembolsada, mas sim amortizada. Ou seja, a proporção de custos gerados com a depreciação durante o referido período.



Cooperação internacional na rede AWARE

O intercâmbio regular de conhecimento e prática em torno da gestão universitária, bem como a transferência de tecnologias, fazem parte dos principais objetivos da rede AWARE. Os aspectos que dizem respeito à sequência dos processos, desde a candidatura até a finalização parcial ou total do mesmo, são de especial interesse. Por isso foi realizado um intercâmbio de uma semana de duração entre a rede AWARE e o Centro de Transferência de Tecnologia da UFPR. Fizeram parte do conteúdo especialmente os seguintes tópicos:

- Peculiaridades dos programas de financiamento nacionais;
- Identificação e avaliação das estruturas de trabalho, a exemplo de um programa de financiamento típico da Baviera;
- Estruturas das pesquisas por contrato: condições e faturamento de projetos padrão;

- Concepção e gestão de Escolas de Verão;
- Questões de ancoragem institucionais, semelhanças e diferenças em torno dos conceitos *Third Mission*, *Outreach* e *Extensão*.

No primeiro plano estavam os aspectos legais e administrativos, como custeio por absorção (contabilização de custos totais) e exemplos de cálculo, a natureza de projetos públicos como atividade da autoridade pública, correspondentes listas de utilização (documentos de como se gastam os fundos), planos de financiamento, solicitações de fundos e lançamento de programas. Além disso, foram discutidas a interação entre a organização interna e pessoal das unidades universitárias e a organização de um escritório nos casos de projetos financiados por terceiros.



Veículo off-road da equipe UFPR Baja SAE. © UFPR

8.1 Gestão da Inovação no Brasil

Prof. Dr.-Ing. Carlos Alberto Schneider
Presidente do Conselho de
Curadores da Fundação CERTI

M.SC. Leandro Carioni
Diretor Executivo do Centro
de Empreendedorismo Inovador
da Fundação CERTI

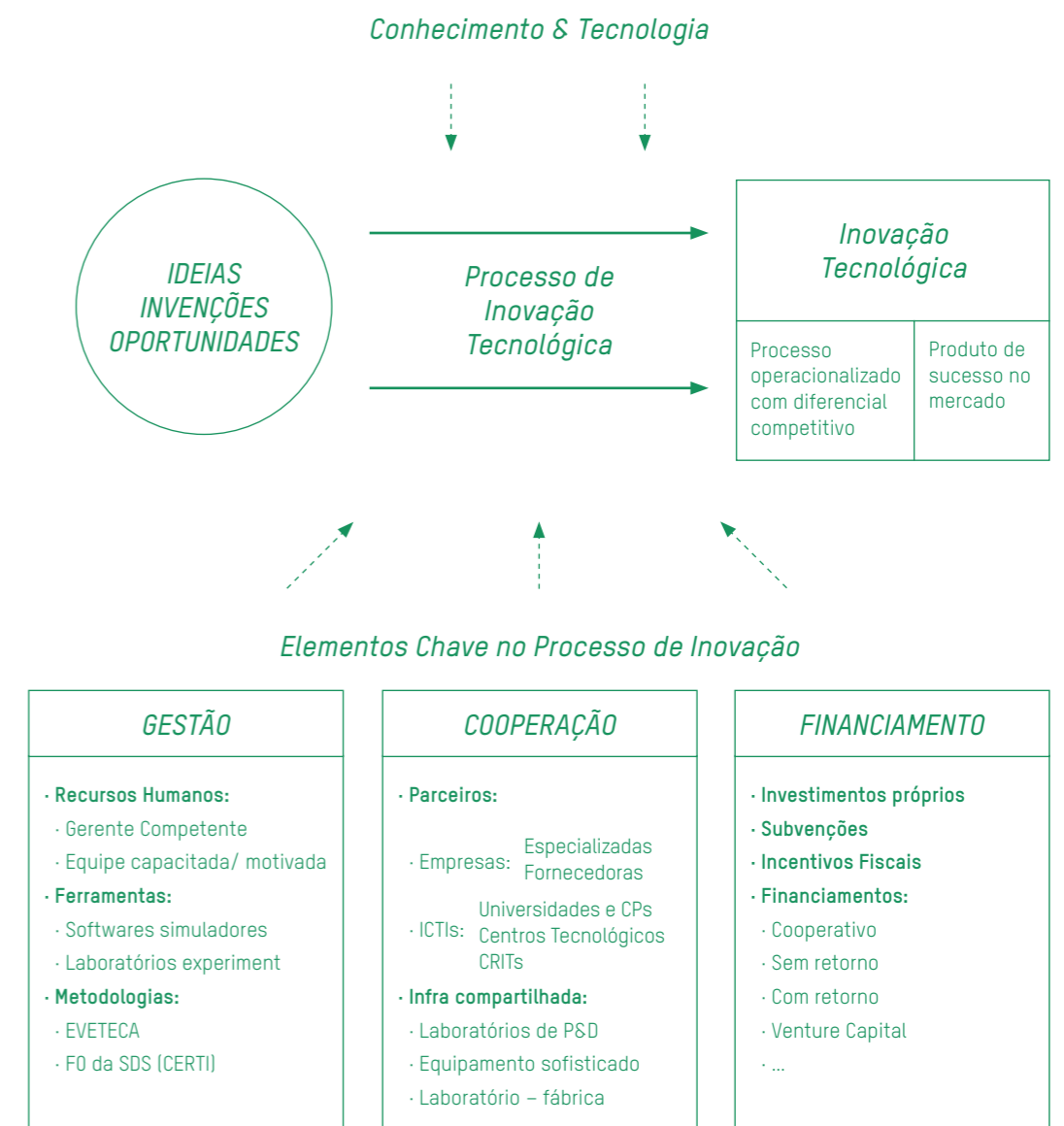
Gestão da Inovação e empreendedorismo inovador no Brasil

Nos últimos 30 anos, inovação se tornou sinônimo de desenvolvimento de uma nação, novos produtos e processos tecnológicos e requisito para o sucesso nos negócios. Neste contexto, a palavra inovação tende a ser utilizada como sinônimo de novidade, distanciando-se do seu precioso e efetivo significado técnico, assim como dos seus principais elementos viabilizadores: gestão, cooperação e financiamento.

Estes elementos, como resumidos na figura abaixo, atuam de forma integrada e complementar para viabilizar o processo de inovação tecnológica, constituído pelo conjunto de atividades técnicas e operacionais necessárias para transformar uma invenção, ideia ou oportunidade (início do processo) em um produto diferenciado e de sucesso no mercado ou em um processo diferenciado competitivo implementado (efetivação da inovação tecnológica). Esta visão e as percepções relatadas na sequência, vem da CERTI - Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras, uma organização privada, com semelhanças a Sociedade Fraunhofer, a qual a 32 anos colabora com empresas no desenvolvimento de produtos e processos com inserção de tecnologias avançadas.

No Brasil, ainda hoje, a prática demonstra que a gestão do processo de inovação tecnológica é a condicionante mais complexa de atender. Por um lado, nas empresas os colaboradores são estimulados muito mais para "colher" lucros do mercado e proteger práticas internas existentes, ao invés de focar na geração e desenvolvimento de novas ideias, necessidades e oportunidades. Por outro lado, em nossas universidades, de forma pontual ou sistêmica, só excepcionalmente foca-se nas muitas habilidades e conhecimentos necessários ao gestor do desenvolvimento de produtos inovadores, enquanto o ensino e a prática em tecnologias avançadas específicas são contemplados em disciplinas das várias engenharias e de outros cursos de caráter científico e tecnológico.

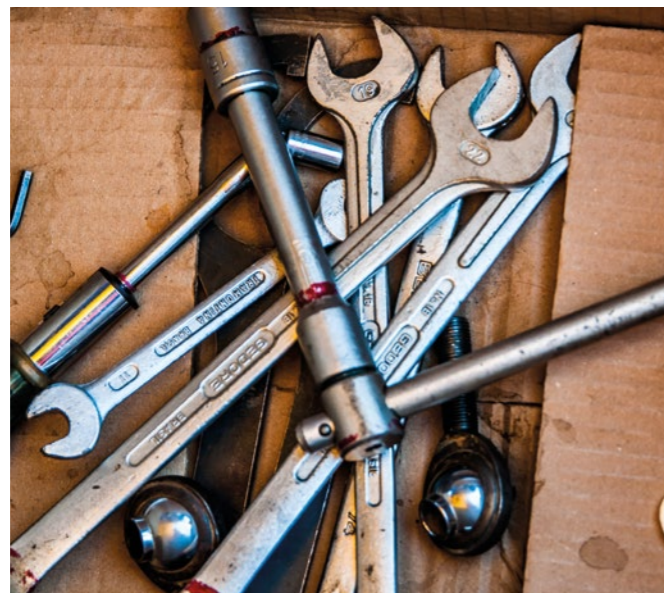
A rigor, é o gestor da inovação que, com habilidade, pode resolver um outro desafio frequente em um processo de inovação tecnológica: a cooperação com instituições de ciência & tecnologia e/ou de empresas fornecedoras de soluções tecnológicas. No Brasil, as universidades e centros de pesquisa públicos, por lei desde 2004, são induzidos a colaborar com as empresas e, apesar dos avanços, algumas condicionantes de participação tornam o processo de colaboração ainda mais complexo,



pela introdução de excessiva burocracia. Tais entraves resultam em perdas de oportunidades de acesso a suporte financeiro para fomentar esta cooperação universidade-empresa na pesquisa & desenvolvimento de produtos e processos inovadores, advindos de legislação de incentivos fiscais, de royalties de concessões de exploração de bens do estado, bem como, de destinações orçamentárias específicas da União e dos estados. A Lei de Inovação, revista no ano de 2015, é um marco jurídico que busca reduzir barreiras burocráticas, conectada a outras políticas não menos importantes, tais como a de C&T e a política industrial, ao mesmo tempo que concebe uma verdadeira política de incentivo à inovação.

De fato, os recursos financeiros disponibilizados em volumes expressivos viabilizam cooperações tecnológicas, bem como são parte da solução para o terceiro desafio do processo de inovação tecnológica no Brasil, que é o suprimento ágil do montante de recursos financeiros necessários para a geração plena e exitosa de um novo produto ou processo produtivo. Porém, observa-se claramente nas empresas brasileiras que dominam o mercado nacional e se fazem presentes no mercado mundial, que este êxito é, com certeza, consequência de uma habilidade de gestão estratégica e operacional, bem como, de uma atenção e cuidado especial com a gestão do seu processo de inovação tecnológica. Cabe destacar que a presença de lideranças é fundamental para que o sucesso seja alcançado, pois, sem um “*Innovation Champion*” para conduzir o processo, as ideias não chegam a lugar algum. Os gestores líderes destes processos de inovação tecnológica, em geral, são profissionais que geraram suas próprias competências e habilidades, praticando o desenvolvimento tecnológico em suas empresas e buscando informações complementares em cursos específicos/especializados, oferecidos no país e no exterior.

Progressivamente, algumas empresas brasileiras vêm implementando estratégias para viabilizar a inovação por meio da cooperação com ICTIs – Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação. São exemplos de empresas brasileiras que, sistemicamente, praticam o processo de inovação tecnológica em suas plantas industriais no Brasil, cooperando em geral com ICTIs e empresas fornecedoras, também brasileiras, e assim tornaram-se líderes de mercado: Natura (cosméticos), Marcopolo (ônibus), Bematech (impressoras fiscais), Embraco (compressores herméticos), WEG (motores e geradores elétricos), Embraer (aviões), Altus (automação), Tigre (plásticos), Procomp/Diebold (automação bancária), Metal Leve/Mahle (autopeças), Tupy (fundição), Petrobrás (petróleo & gás), CBMM (nióbio), entre outras.



Ferramenta. © UFPR

Em complemento à cooperação com ICTIs, muitas grandes empresas brasileiras têm buscado em ecossistemas de startups, criadas a partir de universidades, uma forma ágil para inovar. Este movimento é conhecido como *Open Innovation* ou *Corporate Ventures Innovation (CVI)*. O objetivo da grande empresa é rapidamente adquirir conhecimento e economizar tempo e dinheiro no desenvolvimento de produtos e processos inovadores. Para as startups, é uma forma de se capitalizar e conquistar um grande cliente/parceiro com

sua credibilidade, experiência, infraestrutura e conexões. Alguns exemplos desta estratégia em empresas brasileiras: criação de fundos de investimentos (Embraer e outras), programas de interação e aceleração de startups (Bradesco, Embraco e outras), programas de maratona para solução de desafios tecnológicos da indústria e programas para capacitação de *startups* (Natura e outras), por fim, prêmios startups inovadoras (Ciser, Braskem e outras). Este movimento tem incentivado o crescimento do empreendedorismo inovador no Brasil.

Empreendedorismo Inovador

O conceito de Empreendedorismo inovador abrange a atividade econômica conduzida por um empreendedor diferenciado perante os demais, que integra recursos, gera valor e assume riscos, para conceber, desenvolver e implementar inovações de sucesso no mercado.

Hoje no Brasil, da mesma forma como em outros países, promove-se um intenso suporte à criação e desenvolvimento de novas empresas inovadoras — as startups, por meio de múltiplas iniciativas estatais e de investidores de risco privados. De fato, sabe-se que a geração de inovações, como elemento-chave para o desenvolvimento econômico, é muito difícil de ser implementada nas empresas tradicionais. A geração de inovações por meio de startups é mais dinâmica, efetiva e de custo inferior. Isto faz com que, para os empreendedores inovadores, as oportunidades de captação de investimento sejam múltiplas, advindas de programas de fomento dos agentes de governo, investidores-anjo, grandes empresas, fundos de investimento (*venture capital*) e outros. Além disto, associados aos recursos financeiros, acontecem as capacitações, criação de *network*, mentorias e envolvimento empresariais, bem como o acesso a novos negócios e financiamentos. Nos últimos cinco anos, o empreendedor inovador brasileiro encontra um ambiente muito favorável para se desenvolver e os primeiros casos de sucesso vêm acontecendo.

Observa-se, atualmente, que há boas ideias de produtos inovadores, porém ainda existe uma barreira em transformar ideias em bons negócios. Será preciso, como já acontece nos países desenvolvidos, uma diretriz, orientação e estímulo às universidades pesquisadoras para que contemplem em seus currículos mais oportunidades de capacitação empresarial. A formação de uma cultura do empreendedorismo inovador nas ICTIs é aspecto primordial para o salto tecnológico que o país necessita. Neste sentido, é fundamental que as universidades promovam cada vez mais a cultura do resultado aplicado — por meio dos trabalhos de conclusão de curso, de dissertações e teses — que se foque em pesquisas avançadas, cujos resultados venham a ser canalizados para compor soluções tecnológicas para produtos e processos inovadores.

No que tange aos subsequentes mecanismos de promoção de transformação das startups em empresas competitivas, que são as incubadoras de empresas e os parques tecnológicos, o Brasil conta com um número expressivo deles, sendo que muitos destes tem postura passiva aguardando propostas de bons e promissores novos empreendimentos.

O estabelecimento de incubadoras empresariais teve início há trinta anos, com uma ação pioneira da Fundação CERTI, que iniciou a operação bem-sucedida de sua incubadora de empresas, hoje denominada CELTA e, já na época, sinalizava com a concepção do primeiro parque tecnológico do Brasil. Rapidamente, iniciativas semelhantes ocorreram em vários estados brasileiros, cujas lideranças se uniram criando a ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores, que sempre liderou nacionalmente o processo de promoção do desenvolvimento de empresas de base tecnológica. Cabe destacar o fortalecimento deste desenvolvimento no contexto da cooperação universitária Europa-América Latina, por meio do Projeto Columbus e sua ação específica em incubadoras de empresas. Atualmente, a ANPROTEC congrega a

maioria das incubadoras de empresas – 384 incubadoras, que abrigam 2.640 empresas, gerando mais de 16.000 postos de trabalho – e dos parques tecnológicos – 28 Parques Tecnológicos operacionais e outros 66 em planejamento/implantação – promovendo permanentemente evoluções metodológicas, capacitações e atividades de representação e fomento.

Santa Catarina – Um Estado Referência

Santa Catarina se destaca no cenário nacional brasileiro pela sua capacidade industrial e tecnológica. Atualmente, cerca de 3000 empresas de base tecnológica (maioria startups) compõem o setor tecnológico catarinense, que representam 5% da economia do Estado, um dos maiores percentuais do Brasil.

Cabe ainda destacar alguns números de Santa Catarina:

- 1º lugar no ranking nacional onde o setor de TIC mais cresce. Nos últimos três anos, a taxa média de crescimento foi de 3,6%. Florianópolis, a capital do estado de Santa Catarina, teve crescimento de 6,9% nos últimos três anos, também o maior do Brasil, que de modo geral tem enfrentado grave crise econômica e de desenvolvimento.
- Florianópolis é a 1º colocada em termos de densidade de colaboradores (capital intelectual), com a marca de 2.900 para cada 100 mil habitantes.

Estes números são resultados de políticas públicas implementadas nos últimos 30 anos, proporcionando um marco legal para o setor em consequência dos primeiros mecanismos promotores da inovação. Foram dois os mecanismos propulsores iniciais deste processo em Florianópolis: a Incubadora Empresarial Tecnológica da Fundação CERTI e o Condomínio Industrial de Informática, da então criada ACATE – Associação Catarinense de Telemática, hoje denominada Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia, que congrega aproximadamente 315 empresas de todo o Estado de Santa Catarina e nesta condição, estimula e promove intensa e continuamente o aperfeiçoamento empresarial do setor.

Além disso, com o patrocínio reiterado do Governo do Estado de Santa Catarina, por meio da sua Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação (FAPESC), foram desenvolvidos uma série de programas, projetos e empreendimentos pioneiros, nacionalmente, voltados ao fomento de todo o processo de empreendedorismo inovador, cabendo destacar:

- A **Fundação CERTI**, entidade sem fins lucrativos e independente que atua com pesquisa, desenvolvimento e serviços tecnológicos especializados, proporcionando soluções inovadoras para os setores empresarial, governamental e institucional de C&T&I. A CERTI atua em todo o território nacional e é uma das principais fomentadoras do Pólo Tecnológico da Grande Florianópolis (TECNÓPOLIS).
- O **Programa Sinapse da Inovação**, que adota uma metodologia CERTI para geração de startups, em especial a partir dos núcleos de pesquisa de universidades. Em suas primeiras cinco operações, desde 2008, o Programa Sinapse da Inovação criou cerca de 400 empresas inovadoras, sendo que hoje algumas delas já fornecem produtos para o mercado internacional. Trata-se de um processo estimulador e competitivo, que a cada operação - no decorrer de dezoito meses - coletando em torno de 1700 ideias de produtos inovadores, capacita, promove e seleciona ciclicamente as propostas inscritas, até preparar cerca de 100 startups, com apoio financeiro e de pré-incubação.

- Os **Programas de Aceleração de startups**, como o *Startup SC* do SEBRAE-SC e o Darwin Starter da CERTI, agregam investimentos públicos e privados, além de expertise para fortalecer a gestão e acesso a negócios, das empresas inovadoras selecionadas rigorosamente, que em geral, se instalam nas incubadoras de empresas.
- Os **Fundos de Investimento**, com *seedmoney* e venture capital, também passaram a operar com recursos públicos e privados. Observa-se hoje, que alguns dos primeiros empresários surgidos no contexto do Pólo Tecnológico da Grande Florianópolis, são investidores diretos, ou via fundos de participação, em startups.
- As **Incubadoras** de Empresas, como o CELTA, criada com apoio do Governo do Estado de Santa Catarina, modelo que posteriormente, multiplicou-se numa série de outras iniciativas em todo o Estado, registrando-se hoje 15 incubadoras operacionais.
- A operação de quatro **Parques Tecnológicos** e outros oito em planejamento, promovidos ou apoiados pelo Governo Estadual, que, em parceria com a CERTI, vem implementando e operando estas estruturas em todo o Estado, a exemplo do Sapiens Parque, localizado no norte da Ilha de Santa Catarina – Florianópolis. O Sapiens já é uma iniciativa de renome internacional, caracterizada como parque de inovação e sustentabilidade, pelo fato de congregar o conjunto completo de mecanismos e organizações promotoras da inovação tecnológica.
- Atualmente, o Estado constrói junto aos diversos parques tecnológicos e outros ambientes, **13 Centros de Inovação**, vocacionados e destinados à promoção do desenvolvimento com tecnologia e inovação em suas regiões. Trata-se de uma iniciativa importante, que vem efetivando a aproximação do setor empresarial, representado pela FIESC e Associações Comerciais e Industriais, com as ICTIs do Estado, que são as universidades, escolas técnicas e institutos tecnológicos e de P&D.
- A **Cooperação Internacional em Inovação**, que constitui a iniciativa mais recente a ser implantada de forma sistêmica, visando a dinamização da internacionalização das empresas inovadoras. Os Acordos de Cooperação com Ecossistemas especializados, como o Acordo Santa Catarina – Berlim em *Photonics*, são mecanismos de promoção da inovação. Dentre as novas parcerias em articulação, busca-se uma em mobilidade elétrica, com um forte envolvimento da THI e de empresas da região da Baviera.

As políticas públicas desenvolvidas em Santa Catarina de forma sistêmica e de longo prazo, transformaram significativamente o ambiente de negócios do Estado. Pode-se observar o destaque que as empresas catarinenses têm em outras regiões do Brasil, que indicam a diversificação e a competitividade de seus produtos e serviços. Florianópolis a capital do estado é referência nacional e internacional em inovação e empreendedorismo, sendo considerada pela Endeavor, organização líder no apoio a empreendedores de alto impacto ao redor do mundo, a capital do empreendedorismo no Brasil em 2015.



BEST PRACTICE AWARE – Experiência prática

Experiência prática internacional em institutos de pesquisa

Cooperação AWARE-CERTI

A rede AWARE oferece vagas de estágio no instituto de pesquisa CERTI onde os estagiários vindos da THI devem desenvolver soluções para problemas técnicos no instituto de pesquisa no Brasil. O confronto com um desafio técnico real e o trabalho em equipe em um ambiente internacional contribuem igualmente para a alta motivação dos estudantes.

Manuel Steidle

Diretor Executivo do Centro de Mecatrônica da Fundação CERTI

Anne-Sophie Lohmeier

THI

Título:

Experiência prática internacional em institutos de pesquisa

BMBF, DAAD,
Departamento Nacional de
Trânsito (DENATRAN - BR)

Período/Duração:
720 horas (implementado
desde setembro de 2013)

Parceiros do projeto:

THI, Instituto de pesquisa
CERTI, UFSC

Financiadores:

Envolvidos:

Anne-Sophie Lohmeier
(Gestora do projeto
AWARE, THI)
Prof. Dr. Rodrigo de Souza
Vieira (UFSC)
Dipl.-Ing Manuel Steidle
(CERTI)

Para possibilitar aos estudantes uma primeira experiência prática internacional na área de pesquisa e desenvolvimento, a fundação CERTI tem oferecido vagas de estágio para estudantes da THI. Os estagiários vindos desta universidade devem desenvolver uma solução completa para determinado problema em cerca de 720 horas de trabalho. Tematicamente, os estágios focam nas áreas de mecatrônica e desenvolvimento de *softwares*. Os últimos estágios concluídos tiveram, por exemplo, foco em simuladores para formação de novos condutores e seus equipamentos técnicos. Os estagiários se caracterizam como estudantes através da matrícula na UFSC e podem assim participar de aulas previamente escolhidas em uma consulta com os departamentos da universidade e que estão ligadas aos requisitos do estágio. O envolvimento dos estagiários na equipe do projeto também promove a aprendizagem da língua portuguesa e o conhecimento dos aspectos culturais como o trabalho em equipe inserido em uma outra cultura.

Além da fundação CERTI no estado de Santa Catarina, também são oferecidas vagas nos Institutos Lactec no estado do Paraná. Em contrapartida, a rede AWARE tem oferecido aos estudantes brasileiros vagas de estágio ou possibilidade de escreverem seus trabalhos de conclusão de curso na Audi e na Airbus sediadas na Alemanha.



Felix Kohlbrenner, estagiário da THI, durante o teste de direção no simulador de condução de motocicleta da Fundação CERTI. © THI

9. *Invenções e Patentes*



9.1 Invenções e Patentes na Alemanha

Georg Overbeck
THI



Airbus Defense & Space Business Lines: viagens espaciais e defesa. © Airbus Defense & Space

Mudança de paradigmas e níveis políticos

No capítulo 8 foi demonstrado como, a partir da reunificação, as universidades alemãs expandiram seu escopo de atuação sob o lema “NPM”. Isto levou ao fortalecimento da direção universitária, permitindo a implementação de uma gestão de pesquisa profissional – frequentemente centralizada – para a gestão de projetos de pesquisa, especialmente aqueles financiados por terceiros. Através da introdução dos mecanismos de mercado ligados ao contexto da NPM, ocorreu uma mudança de paradigma. Esta mudança está particularmente relacionada à inversão da orientação de entrada (*input*) para uma nova orientação de resultados (*output*) das universidades. O novo paradigma trouxe à universidade não apenas mais autonomia em relação ao estado, como também fortaleceu a instituição como um todo em relação a seus professores e empregados individualmente, em especial no âmbito de projetos financiados por terceiros. A orientação aos resultados é implementada através de ferramentas de gestão, como acordos de metas e outros indicadores de resultado, que podem ser relacionados aos projetos financiados por terceiros ou a invenções e direitos de propriedade intelectual. A introdução de indicadores nestas áreas só foi possível pela recente posição e fortalecimento alcançados pelas universidades alemãs já mencionados. A ampla concessão das invenções dos professores e empregados às suas respectivas universidades teve um papel fundamental neste processo. Impulsos decisivos também foram dados a partir da inclusão da lei *Bayh-Dole* na legislação norte-americana.

Dentro desse contexto, perdurou por muitos anos um mecanismo no qual os direitos de propriedade intelectual oriundos de financiamentos federais eram transmitidos em sua totalidade ao financiador, ou seja, ao estado. Em função disto, as universidades exploradoras foram pouco envolvidas na utilização de suas invenções, que particularmente não se beneficiavam desse sistema. Como resultado, poucas invenções conquistaram o mercado em uma época em que a competição com outras economias desenvolvidas tornava-se progressivamente mais acirrada. Partindo desta perspectiva, foram fortemente incorporados no discurso político da época contextos ideológicos e históricos voltados a estancar o atraso em matéria de inovação. Em última análise, o discurso político perdera a posição idealizada pelo americano Alexander Hamilton, que dava ao estado um papel forte e centralizado (o movimento dos chamados Federalistas). Outra grande filosofia corrente dava ao indivíduo uma responsabilidade central e decisiva perante o estado. Esta foi idealizada por Thomas Jefferson, um dos principais autores da Declaração da Independência dos Estados Unidos da América. Em 1980, o estado introduziu na legislação norte-americana um posicionamento de acordo com a última filosofia mencionada através da lei *Bayh-Dole*, deixando de transferir ao estado a propriedade intelectual criada a partir de financiamentos públicos, e passando a reverter a mesma de maneira responsável para a universidade.

Na Alemanha, um reforço institucional semelhante para as universidades só foi disponibilizado próximo à virada do milênio, através de duas medidas complementares. O ano de 2001 foi marcado por uma ação ofensiva de exploração comercial de patentes através da criação de 22 agências públicas para a gestão, avaliação da patenteabilidade e exploração de invenções. Esta medida teve por objetivo proteger as invenções e facilitar sua introdução no mercado, para que não ficassem engavetadas nas universidades. Essa gama de ofertas de serviços para as universidades pressupõe, naturalmente, que as mesmas devem possuir o direito de propriedade intelectual das invenções de seus professores e dos demais empregados. Para este fim foi criado no ano seguinte (2002) um quadro jurídico mais abrangente para reforçar os direitos das universidades, dando fim ao chamado “privilegio do professor”, descrito a seguir. Perante a Lei sobre Invenções dos Empregados (ArbnErfG, abreviado em alemão) os empregados das universidades receberam durante muitas décadas um tratamento diferenciado. Tais empregados, quando comparados com os de outras empresas, eram privilegiados pelo fato de que podiam ter plena propriedade e plenos direitos em relação às suas invenções, mesmo quando estas surgiam no decorrer de suas pesquisas realizadas no ambiente de trabalho, sendo assim dispensados do repasse da titularidade de sua invenção à respectiva universidade. Apenas em casos excepcionais, nomeadamente naqueles em que a invenção era criada especificamente dentro do orçamento previsto para a pesquisa, a universidade era capaz de explorar a invenção e reverter os lucros provindos da mesma para si. Não menos importante, a partir da perspectiva *output*, ou seja, de indicadores de resultados da NPM, o chamado “privilegio do professor” levou a resultados pouco otimizados. Primeiramente, os professores encaravam o árduo trabalho de busca e custos de informação sobre patentes para o subsequente requerimento de seu registro. Por outro lado, sabe-se que muitas vezes é dada preferência à publicação científica ao invés da exploração comercial. Um princípio básico da lei de patentes é que o invento para o qual se pretende requerer uma patente precisa, obrigatoriamente, ser caracterizado como uma novidade. Qualquer publicação prematura, ou seja, antes do registro de requerimento de patente, pode causar a descaracterização de novidade do invento e impossibilitar seu posterior registro.

A alteração da ArbnErfG em 2002 levou em conta os princípios da NPM, principalmente com o objetivo de que as universidades possam explorar suas invenções com maior frequência, tentando levar em conta simultaneamente os interesses das universidades como instituições, bem como os de seus empregados. Ao fazer uma comparação com outros empregadores, incluindo as organizações não universitárias mencionadas no capítulo 5, pode-se presumir que os empregados universitários continuam, de certa forma, sendo privilegiados. Este privilégio decorre do seu direito constitucional de liberdade científica, que confere aos mesmos a liberdade de guardar as informações para si dentro do âmbito da própria universidade, sem dar crédito à mesma. Nesse contexto, a lei ArbnErfG (artigo 42º, seção 2 da ArbnErfG,) confere o direito de liberdade negativa de publicação. A mesma lei (artigo 42º, seção 1 da ArbnErfG) também confere o direito próprio de decisão deliberada de publicar seus resultados, chamado de liberdade positiva de publicação. Uma vez que se planeja, dentro desse contexto, a publicação relacionada à invenção, o inventor da mesma deve comunicá-la formalmente à universidade (como descrito na seção 2 do artigo 42º da ArbnErfG) através do preenchimento do formulário de Comunicação de Invenção. Em seguida, o grande objetivo é que a invenção possa ser introduzida no mercado através de sua exploração comercial pela universidade.

Considerando-se que uma invenção tenha sido criada por empregados universitários, dentro da universidade, a mesma é caracterizada como “invenção do empregado”. A partir deste conceito, o caminho para alcançar o objetivo de permitir que a universidade explore a invenção no mercado se inicia quando a mesma determina se irá dar início ao processo de registro de requerimento de patente da respectiva invenção de seus empregados (o que deve anteceder o lançamento de qualquer publicação relativa à invenção, para não afetar sua característica de novidade) através

da aquisição da titularidade completa (parcial não é possível) da mesma ou não. A titularidade confere à universidade o direito de exploração da invenção, sendo acompanhada pela obrigação de exploração comercial da mesma para garantir que a nova tecnologia não termine como uma patente engavetada, e, portanto, não trazendo nenhum benefício econômico. Para cumprir esta obrigação, as universidades têm ao seu lado as agências públicas de patentes acima mencionadas que realizam a pesquisa de patentes, criam estratégias de comercialização e tratam das questões legais. Em relação à respectiva agência de patentes, a mesma geralmente recebe uma percentagem dos proventos que varia de acordo com a negociação entre universidade e agência. A partir da atual evolução jurídica, as universidades alemãs têm conquistado espaço suficiente para utilizar suas invenções não somente nas atividades de ensino e de pesquisa, como têm conseguido comercializar as mesmas sob a forma de licenças, vendas ou na crescente comercialização através de *spin-offs*. Além disso, invenções e direitos de propriedade intelectual são considerados indicadores de resultados, e, desta forma, sua reputação possui valor intrínseco. Fecha-se, assim, o círculo à NPM.

Quadro regulamentar e níveis processuais em torno da utilização da invenção

Como, e em qual quadro regulamentar, é moldado o processo de forma a visar a exploração comercial? Caso o respectivo inventor não faça valer o seu direito de liberdade negativa de publicação, o mesmo deve comunicar sua invenção primeiramente à sua universidade, por esta ser sua empregadora. Esta comunicação de invenção deve ser realizada imediatamente, assim antecipando-se a outros concorrentes. Além disso, de acordo com o artigo 42º da ArbnErfG o inventor deve fazer parte do quadro de funcionários da universidade, o que inclui todas as pessoas que possuem alguma relação contratual de trabalho com a mesma. Portanto, estudantes de graduação e de pós-graduação que não possuam um contrato de trabalho com a universidade não se enquadram nesta lei. Assim, é essencial que apenas indivíduos com contrato de trabalho firmado com a universidade trabalhem em projetos financiados por terceiros. Caso contrário, o artigo 42º da ArbnErfG não é aplicável, impedindo assim a possibilidade de transferência das invenções criadas no âmbito universitário para a indústria em geral, e, particularmente, aos financiadores do projeto no qual surgiu a invenção. Em função disto, torna-se imprescindível que estudantes (principalmente os de pós-graduação) tenham uma relação contratual de trabalho com a universidade quando estiverem envolvidos em projetos de pesquisa financiados por terceiros.

O que se pode entender por invenção do empregado? Sob um aspecto rudimentar este termo compreende, dentro do âmbito universitário, a realização de qualquer invenção relacionada às atividades ali desenvolvidas, sejam o resultado de uma tarefa específica, ou de experiência gerais. Consequentemente, o termo inclui até mesmo as invenções de empregados como parte de atividades paralelas ou desenvolvidas em seus tempos livres. Considerando-se esta definição, não há praticamente nenhuma invenção livre que exclua o direito à titularidade da invenção pela universidade. Diametralmente oposta à invenção do empregado, a invenção livre é rara, porque deve ser totalmente dissociada das atividades desenvolvidas pelo empregado no seu ambiente de trabalho, e fora do espaço da universidade. Como mencionado acima, o objetivo explícito da política regulamentada através da lei ArbnErfG, é que as universidades intensifiquem seus esforços para aumentar a comercialização das patentes em que as mesmas são titulares. Conscientes deste raciocínio constitucional, os empregados são obrigados a comunicarem as suas invenções à universidade, mesmo que eles a considerem como uma invenção livre (ver artigo 18º parágrafos 1 e 3 da ArbnErfG). Nestes casos específicos, a universidade não possui nenhum direito à titularidade da invenção, a não ser o direito não exclusivo de utilização adequada por uma remuneração correspondente à valoração da invenção no mercado (ver artigo 19º, parágrafo 1 da ArbnErfG).

Após a comunicação de invenção à universidade pelo inventor, a mesma tem até quatro meses para decidir sobre a titularidade da invenção. Neste contexto, deve-se enfatizar que a titularidade será considerada como assumida por parte da universidade caso a mesma não libere a invenção dentro de quatro meses após o recebimento do formulário de Comunicação de Invenção corretamente preenchido (ver artigo 6º, parágrafo 2 da ArbNErfG). Isso demonstra quão séria é a legislação alemã com relação à obrigatoriedade de exploração das invenções pelas universidades, as quais só podem se eximir da titularidade após prepararem uma declaração formal de liberação da invenção. Nestas situações, cabe ao professor ou à equipe de empregados universitários envolvidos decidir o que irão fazer, se irão publicar, requerer a patente e explorar a invenção por conta própria ou se não irão iniciar o processo de exploração. Caso a universidade se decida pela titularidade, o inventor deve, de acordo com o artigo 42º, seção 4 da ArbNErfG, receber 30% das receitas brutas oriundas da exploração comercial da sua invenção. Esta regra se aplica mesmo que os custos de exploração excedam as receitas obtidas. Ademais, não é efetuada qualquer dedução das taxas para o registro de requerimento da patente ou outros custos de exploração da invenção, evidenciando novamente a posição privilegiada de professores e demais empregados universitários quando comparados aos demais. Além disso, o inventor mantém o direito de utilização não exclusivo (porém completo) da sua invenção no decurso de suas atividades de ensino e pesquisa (ver artigo 42º, seção 3 da ArbNErfG).

Como se dá o processo sobre a decisão de titularidade da invenção? Inicialmente são verificadas informações relevantes quanto ao padrão técnico atual e a aplicação industrial da invenção em questão (de acordo com a lei de patentes alemã, é necessário que ambos sejam verificados e inéditos para que se possa requerer uma patente – comparar com o artigo 1º, parágrafo 1 da lei de patentes - PatG), bem como as perspectivas de exploração comercial e estratégias de mercado são pesquisadas. O respectivo inventor é ativamente envolvido nesta etapa, uma vez que a universidade precisa do seu (implícito) conhecimento para conseguir patentear a invenção. Muitas vezes advogados de patentes, especialmente enviados pelos próprios financiadores do projeto, ou das agências de patentes mencionadas anteriormente, são envolvidos nesse processo.

Quadro regulamentar e cenários em nível de exploração

Quando a universidade assume a titularidade da invenção, existem na prática dois diferentes cenários fundamentais: a transferência da invenção (quando a invenção é vendida e transformada numa compensação monetária de valorização adequada de mercado) ou a exploração da invenção por conta própria.

- Transferência para a indústria: normalmente esta opção é escolhida quando há a participação de terceiros no financiamento do projeto do qual surgiu a invenção. É importante mencionar que patentes e outros direitos de propriedade intelectual só podem ser transferidos de acordo com uma valorização adequada de mercado. Caso contrário, incide a proibição de subvenções cruzadas na esfera econômica, e assim violação do Enquadramento dos Auxílios Estatais à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da UE (ver capítulo 8). De forma geral a universidade não possui obrigação legal de fazer esta transferência para a indústria. No entanto, a transferência da invenção ocorre a partir de um acordo contratual (antes ou depois do início do projeto). Qual é o efeito da transferência? A empresa para a qual a universidade transfere a invenção pode, a partir da transferência, realizar a exploração da invenção de forma independente. De qualquer forma a universidade mantém o *direito* simples e *não exclusivo* de utilização da invenção (mas não outros direitos, como a concessão de licenças). Porém, é imprescindível que este direito de utilização não exclusivo da

invenção pela universidade seja determinado e fixado de forma contratual. Mesmo após a transferência da invenção à indústria, o inventor mantém seu direito de recompensa pela universidade. Esta regra também se aplica às invenções conjuntas, ou seja, invenções nas quais há mais de um inventor, como ocorre frequentemente em pesquisas por contrato ou em projetos públicos conjuntos. Nestes casos a divisão dos proventos pode ser feita apenas de forma parcial (*pro rata*).

- Exploração própria: a universidade, normalmente em parceria com advogados de patentes e/ou as agências acima mencionadas, é responsável pela própria exploração da invenção. Nestas situações a universidade decide que direito de propriedade intelectual irá requisitar (se requisitará a patente ou apenas o registro formal de modelo de utilidade, o qual é menos burocrático, mas ao mesmo tempo mais limitado), bem como irá tratar da defesa da invenção em questão. Conforme o direito de propriedade intelectual, vale o princípio da propriedade territorial, onde a manutenção da proteção de uma invenção só é válida para o respectivo território nacional. Portanto, é preciso saber se a proteção nacional é suficiente ou se é necessário expandi-la para outros países. A expansão da proteção pode ser feita através de um pedido de proteção europeu ou internacional, com base nos direitos de propriedade intelectual relevantes (nacionais) vigentes nos países-alvo onde se deseja a expansão da patente. O pedido europeu de patente é arquivado no Escritório Europeu de Patentes, enquanto o pedido internacional é arquivado no Escritório Alemão de Patentes e Marcas (DPMA, em alemão), e processado pela WIPO (Organização Mundial da Propriedade Intelectual). Em ambos os casos as patentes “se desintegram”, devendo ainda ser registradas individualmente em cada território nacional, uma vez que as patentes estão sujeitas às regras nacionais de cada país, não existindo uma patente mundial. Com a futura introdução da Patente para a UE, que será válida mais precisamente no território da mesma, *a priori*, o requerente vai poder decidir em qual dos estados-membros da UE a patente será válida. Desta forma, a desintegração de patentes nacionais mencionada se tornará obsoleta. Os registros de requerimento de patente deverão ser submetidos ao Escritório Europeu de Patentes.

Caso a universidade opte pela exploração própria, existem ainda três possibilidades:

- Venda do direito de propriedade intelectual de acordo com uma valorização adequada de mercado, podendo este ser definido como um montante fixo, ou ser baseado no sucesso comercial da exploração da invenção. A fim de diminuir os riscos do negócio, as empresas costumam determinar um montante fixo para a transação. A determinação e aprovação de uma recompensa adequada pode ocorrer antes do início de um projeto financiado por terceiros. Na prática, muitas vezes a universidade parceira e a indústria negociam um contrato somente após a conclusão de uma invenção.
- Manter o direito de propriedade intelectual, realizando apenas a transferência da licença dos direitos pertinentes. Dentro desse contexto, é possível a opção de transferir apenas o direito de obter a licença no futuro. Dessa forma, a universidade concede o direito de utilização a terceiros, podendo este direito ser exclusivo (preço mais elevado) ou não (preço mais baixo). A remuneração para a transferência pode assumir diferentes formas, estendendo-se de um montante fixo até uma partilha de receitas tal como partilha de rendimentos líquidos.

- Manter o direito de propriedade intelectual e criação de *spin-offs*. Embora haja uma regulamentação apropriada que permite a criação de *spin-offs*, dependendo de cada estado federativo podem existir obstáculos orçamentários, uma vez que a competência sobre o ensino superior recai individualmente sobre os mesmos, como descrito no capítulo 4. Por exemplo, caso a universidade pense em participar como acionista passivo de uma *spin-off*, pode ser que a universidade venha a perceber que deve exercer direitos ativos de controle e de participação conforme as leis do respectivo estado. Além disso, as universidades, via de regra, preferem principalmente uma participação passiva através do depósito da respectiva patente, e não tanto como contribuintes financeiros ativos.

Incorporação na estratégia universitária

As três opções descritas demonstram que o gerenciamento de invenções, patentes e outros direitos de propriedade intelectual, ao mesmo tempo em que proporcionam grandes possibilidades para a realização de práticas adequadas e fundamentais para a autoimagem da universidade, trazem consigo as responsabilidades inerentes associadas ao posicionamento, à apresentação externa e ao desenvolvimento destas áreas na universidade. Devido a tal importância, sua exploração afeta desde a perspectiva interna, até a gestão estratégica da instituição, passando pelos níveis de direção universitária, de cargos legais e científicos, até os níveis operacionais, e de forma especial pela gestão administrativa das atividades de pesquisa e de financiamentos de terceiros. Neste aspecto, é indispensável debater a questão dos direitos de propriedade intelectual de possíveis invenções que venham a surgir a partir da pesquisa financiada. Assim, já nos primeiros encontros com novos financiadores é garantida uma proteção precoce das possíveis futuras invenções. Por outro lado, um debate prematuro com parceiros industriais sobre a questão de patentes pode fazer com que os projetos de pesquisa nem sequer sejam iniciados. Aqui, soluções para uma exploração otimizada de invenções podem ser dadas por estratégias centrais da universidade sobre o tema de patentes, as quais foram introduzidas na maioria das universidades alemãs.

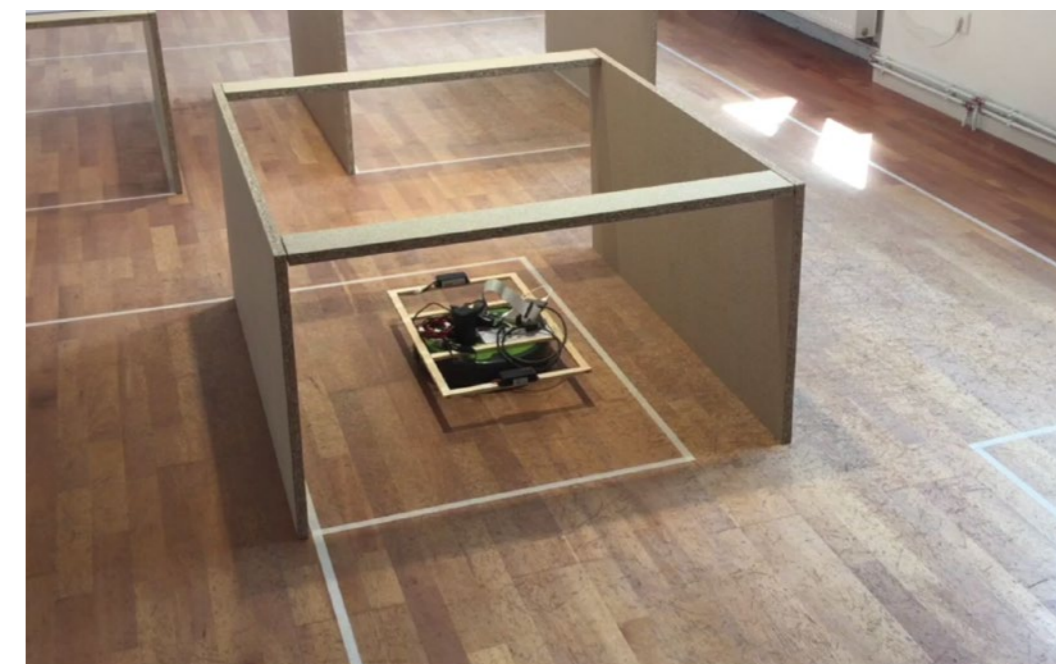
Reunindo-se sob a regência da estratégia pré-determinada, o custo-benefício relativo à manutenção e proteção dos direitos de propriedade intelectual é apenas um aspecto dentre muitos: qual é o peso das publicações, ou seja, da livre circulação do conhecimento na comunidade científica? Qual é o peso das futuras inovações e o seu respectivo retorno financeiro? Quais são os direitos de propriedade intelectual que as universidades e seus parceiros já possuem? Existem parceiros industriais que sejam privilegiados através de acordos-quadro por exemplo, e que já implementaram processos de exploração comercial? Quais são os recursos disponíveis para a gestão dos direitos de propriedade intelectual na própria universidade? Foram previstas propostas de financiamento público que possam apoiar futuros conceitos de estratégias de exploração? Qual a importância, por exemplo, de programas destinados às equipes fundadoras para a criação de novas empresas, tal como o programa EXIST do BMWi? Percebe-se assim, que cada universidade tem encontrado suas próprias respostas no decorrer do livre-exercício sob sua própria responsabilidade. Desta forma, as universidades puderam literalmente aproveitar – com ou sem os seus parceiros – a exploração temporária de patentes que se assemelhavam a um monopólio. Além disso, os lucros correspondentes da universidade e de seus parceiros também se voltaram positivamente para a produtividade e para o bem-estar social. Assim se passa da universidade bávara à lei *Bayh-Dole* mencionada anteriormente, onde o estado é responsável apenas por definir o quadro regulatório.



Cooperação internacional na rede AWARE

Atualmente a THI está envolvida no programa de bolsas EXIST. Este oferece bolsas e outros recursos para aquisição de equipamentos necessários para a criação de novas empresas por recém-graduados. Um projeto atual dentro desse programa é a assistência da equipe *arculus*, a qual desenvolveu uma alternativa para o sistema de produção baseado em módulos independentes de logística e produção. Assim que o ZAF iniciou o acompanhamento do pedido de

financiamento deste projeto desenvolvido pela *arculus*, percebeu que o mesmo possui potencial para ser aplicado no mercado brasileiro. Através da rede AWARE, empresas teuto-brasileiras foram colocadas em contato. Neste contexto, a THI mediava o estágio e o trabalho de conclusão de curso de estudantes brasileiros no ramo de soluções integradas de hardware e software na *arculus*. O projeto é financiado pelo Ministério Federal da Economia e da Energia (BMWi).



Primeiro protótipo. © arculus

9.2 Invenções e Patentes no Brasil

Prof. Dr. Ewaldo Luiz de Mattos Mehl
UFPR

Patentes no Brasil e na UFPR

Em 1994 em conversa com o meu Orientador no Doutorado da Universidade Federal de Santa Catarina, Professor Dr. Ivo Barbi, consideramos conveniente requerermos o registro da Patente de Invenção de um circuito eletrônico que havíamos desenvolvido como fruto da pesquisa que realizávamos. Foram montados dois protótipos utilizando circuito proposto, os quais foram submetidos a testes em laboratório que mostraram desempenho e eficiência superior aos circuitos congêneres descritos na literatura especializada. Considera-se geralmente que uma invenção, para ser patenteada, tem que obrigatoriamente apresentar três características: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. Como a nosso ver o circuito desenvolvido preenchia estes três requisitos, partimos para verificar como se faria o processo de registro da Patente de Invenção referente ao circuito eletrônico desenvolvido.

Na origem as palavras “patente” (em português) e “Patent” (em alemão) significam “alguma coisa que é de conhecimento público”, ou seja, algo que não é secreto ou oculto. Apesar dos procedimentos administrativos terem pequenas diferenças conforme a legislação do país em questão, o registro de uma Patente de Invenção objetiva a publicação de uma descrição da solução técnica proposta para um determinado objetivo ou problema. Geralmente se diz que essa descrição deve ser redigida de tal forma que uma pessoa que possua o conhecimento técnico na área tecnológica da invenção possa reproduzir o invento com base no documento publicado. Na prática, no entanto, é impossível fazer a reprodução do invento com base unicamente no documento legal da Patente de Invenção. O que ocorre é que o texto do documento legal é escrito de modo a apresentar a ideia da invenção de forma geral, mas ao mesmo tempo não sendo detalhista, pois há o risco de, se assim o ser, abrir a possibilidade de uso fraudulento da invenção através da adoção de valores, dimensões ou parâmetros ligeiramente diferentes daqueles que estão registrados. Mesmo sem ter detalhes minuciosos no seu texto a publicação da Patente de Invenção assegura que as empresas e os indivíduos, ainda que estejam legalmente impedidos de gerar produtos cobertos pela Patente de Invenção enquanto a patente não cair em domínio público, possam ter acesso à solução técnica proposta. É inclusive possível, sem que se constitua infração aos direitos da Patente de Invenção, que terceiros venham a aperfeiçoar a solução técnica específica daquela invenção, ou até mesmo inventar outra solução, com base nas informações tornadas públicas.

Outro aspecto mundialmente adotado no processo de registro de patentes de Invenção é a temporariedade das patentes. Isto significa que a concessão do registro da Patente de Invenção é feita por um escritório oficial do país em questão, mas tem tempo limitado e definido de validade. Os principais países industrializados, incluindo a Alemanha e o Brasil, são signatários de um tratado internacional conhecido como “Acordo TRIPS” (*Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*, em português: Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio), o qual estabelece – entre outros aspectos do sistema de Registro de Patentes – que a vigência do direito do inventor é de 20 anos a contar da data de depósito legal. Ao término desse período a invenção não tem mais direito de exclusividade. Ou seja, a tecnologia ou

solução técnica descrita no Registro de Invenção passa a ser de domínio público e pode, portanto, ser usada por todos sem quaisquer restrições.

No Brasil a proteção da Propriedade Industrial, abrangendo as Patentes de Invenção, é regida pela Lei da Propriedade Industrial (Lei número 9.279, publicada em 14 de maio 1996). É interessante que o texto desta Lei especifica não só o que pode ser patenteado, mas também o que NÃO pode ser patenteado. Não são passíveis de Registro de Patente, segundo a legislação brasileira:

- I Descobertas, teorias científicas e métodos matemáticos;
- II Concepções puramente abstratas;
- III Esquemas, planos, princípios ou métodos comerciais, contábeis, financeiros, educativos, publicitários, de sorteio e de fiscalização;
- IV Obras literárias, arquitetônicas, artísticas e científicas ou qualquer criação estética;
- V Programas de computador em si;
- VI Apresentação de informações;
- VII Regras de jogo;
- VIII Técnicas e métodos operatórios, bem como métodos terapêuticos ou de diagnóstico, para aplicação no corpo humano ou animal;
- IX O todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais.

⁵⁰ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Casa Civil [2016], Lei 13.243/2016 [Acessada em 17 de julho de 2016].

O gerenciamento da Lei de Propriedade Industrial é feito no Brasil pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). O INPI foi criado em 1970 e é uma autarquia federal vinculada ao Ministério Brasileiro da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Entre as atribuições do INPI estão “os registros de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e topografias de circuitos, as concessões de patentes e as averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia”.⁵⁰

O procedimento para se requer o registro de uma Patente de Invenção depende do país onde se realiza o processo. Porém geralmente envolve os seguintes passos:

- Busca prévia: é o processo de pesquisa nas bases de dados de patentes existentes de um registro similar à invenção em questão. A pesquisa pode ser restrita a um país ou internacional, dependendo do desejo que o registro seja local ou internacional. Esta etapa é obviamente importante porque evita que se requisite o registro de uma invenção já existente. No entanto, não é um procedimento obrigatório e pode ser dispensado se o inventor tiver segurança quanto ao ineditismo de sua invenção.

- Depósito do pedido de patente: para requerer o Registro da Invenção, deve-se preencher um formulário e anexar um texto descritivo da invenção, dentro de um formato pré-estabelecido. Geralmente incluem-se desenhos e diagramas mostrando detalhes técnicos da invenção, sendo tais desenhos referenciados e descritos no texto. Ao final, o inventor deve listar as reivindicações que solicita, ou seja, uma lista das características específicas da invenção em questão, descrevendo como ela se diferencia de produtos ou soluções similares.
- Publicação: desde que o pedido tenha atendido os requisitos legais no órgão nacional responsável pelo registro de patentes, o relatório técnico da invenção ou inovação é publicado. Até há algum tempo publicava-se um resumo, na forma de uma revista, processo atualmente substituído pela publicação eletrônica do texto completo. Este procedimento permite que qualquer pessoa ou empresa tenha acesso à invenção e suas reivindicações e, se for o caso, se manifeste no sentido de alegar que a invenção já existe ou já foi implementada. No Brasil a publicação demora entre um ano a 18 meses após o pedido de registro da patente; em caso de urgência o inventor pode pagar uma taxa adicional e a publicação será adiantada.
- Solicitação do exame do pedido: Esta etapa constitui-se na análise técnica da invenção ou inovação, verificando-se se a mesma possui os requisitos para ser patenteada. Neste momento são também considerados eventuais pedidos encaminhados ao órgão de registro por indivíduos ou empresas que tenham alegado que a patente em questão não pode ser concedida. No Brasil, este exame ocorre no mínimo sessenta dias depois da publicação.
- Expedição da Carta-Patente: No caso do pedido de Registro de Invenção tenha sido aprovado na etapa de exame, é expedido um documento oficial chamado Carta-Patente, que corresponde ao Registro de Patente de Invenção propriamente dito.
- Manutenção: O inventor deverá ainda pagar anualmente uma taxa a título de manutenção do Registro de Patente. O não pagamento desta taxa de manutenção faz com que a invenção entre automaticamente em Domínio Público, ou seja, o inventor perde os direitos à Patente.

Um mito comumente propalado é que o Registro de Patente seria um processo de custo extremamente elevado. É verdade que todas as etapas descritas anteriormente possuem taxas a serem pagas pelo interessado, porém seus valores não são de fato bastante razoáveis. Atualmente (2016) as taxas cobradas no Brasil pelo INPI são.

- Busca prévia: R\$55,00 a R\$140,00.
- Solicitação de exame: R\$110,20 a R\$400,00.
- Expedição da Carta Patente: R\$40,00 a R\$95,00.
- Anuidades: O valor aumenta com o passar dos anos, iniciando em R\$80,00 e chegando a R\$1.950,00).

Voltando novamente a 1994, os inventores do circuito eletrônico buscaram nas instituições em que atuavam, UFSC e UFPR, assessoria para o processo de registro da Patente de Invenção. Sendo a academia o local onde se geram as inovações científicas, seria de se imaginar que o processo de obtenção de registro de patente fosse um procedimento corriqueiro nas citadas instituições. Porém surpreendentemente nada encontraram de concreto nesta busca. Apesar de ambas as instituições terem seus programas de pós-graduação em engenharia ativos há muitos anos, o assunto "patentes" mostrou-se ser uma palavra inexistente na estrutura universitária de ambas as instituições. Foram detectados casos isolados de Registro de Patente por parte de alguns professores, mas tratavam-se de iniciativas pessoais destes pesquisadores, que redigiram eles mesmos os textos técnicos do relatório solicitado pelo INPI para o registro da patente.

Ao pesquisador universitário da área de engenharia, acostumado a redigir trabalhos científicos que são submetidos ao corpo de revisores de revistas técnicas a redação do texto descritivo de uma invenção de sua autoria não parece à primeira vista ser tarefa desafiadora. Na verdade, os relatórios técnicos onde se descreve a invenção e se apresentam as reivindicações da inovação são bastante sucintos, principalmente em comparação com as longas teses e dissertações usualmente comuns na academia. O detalhe é que o enfoque desses documentos é o aspecto legal do Registro de Invenção e, com estas características, um pesquisador universitário dificilmente tem familiaridade e experiência. De fato, quando redige um manuscrito para uma revista técnica de engenharia, ou um trabalho a ser apresentado em um simpósio ou congresso, o pesquisador universitário tende a ser detalhista e específico em todos os detalhes técnicos do trabalho realizado. Dimensões, tensões, correntes, potências e todas as especificações são citadas com valores numéricos precisos; os resultados, medidos com equipamentos geralmente sofisticados, são apresentados com muitos algarismos significativos. Em suma, o pesquisador-engenheiro geralmente nos textos que produz tem o cuidado pelo detalhamento e pela exatidão dos valores. Porém no caso do texto técnico a ser anexado ao pedido de Registro de Invenção, com o objetivo de obtenção de patente, o detalhamento é de todo inconveniente. A descrição da inovação, ao mesmo tempo em que enfatiza os aspectos de ineditismo e novidade na invenção reivindicada, deve ser genérica e não específica. Conforme já citado, a inclusão de valores numéricos deve ser feita com extremo critério e, de forma geral, deve ser evitada ao máximo no texto da Patente. A conclusão que se chega é que o pesquisador universitário necessitará, sem sombra de dúvida, de assessoria experiente na redação de textos de Patentes. Tal tipo de assessoria era totalmente inexistente em 1994 na UFPR e na UFSC; os poucos pesquisadores que já haviam registrado Patentes de Invenção tinham redigido eles próprios os textos dos relatórios técnicos enviados ao INPI, mesmo sabendo da inconveniência deste procedimento sem a devida experiência no assunto.

Outro aspecto de preocupação dos pesquisadores era o que se seguiria após o processo de obtenção da Carta Patente. Especificamente o circuito eletrônico desenvolvido tinha aplicabilidade industrial imediata, pois vinha a se apresentar como uma alternativa interessante frente a alternativas existentes na ocasião. Ou seja, havia por parte dos pesquisadores universitários o desejo e a esperança de que alguma empresa viesse em um futuro breve a se interessar em aplicar o circuito desenvolvido em produtos industriais. Não seria possível aos próprios inventores industrializar um produto baseado em sua invenção, portanto o que deveria seguir a obtenção da Carta Patente seria o processo de licenciamento da patente a empresas interessadas em aplicá-la em produtos comerciais. O licenciamento da Patente permite ao inventor negociar autorizações de uso, a fim de usufruir rendimento financeiro, sem perder os direitos sobre a sua invenção, apenas abrindo concessões a que terceiros utilizem a inovação em seus produtos.

Como, porém, fazer o licenciamento da patente? Os pesquisadores autores da inovação não tinham a formação jurídica necessária para redigir e firmar um contrato de licenciamento de patente. Novamente a assessoria especializada se mostrava necessária, mas inexistia na UFPR e na UFSC nesta ocasião.

Naturalmente existem escritórios particulares especializados em processos de patente, que poderiam se encarregar tanto da redação da descrição técnica da forma correta, como futuramente no procedimento jurídico do licenciamento da patente para alguma indústria interessada em usá-la. Mesmo sendo o registro em si no INPI em valores módicos, os custos associados à contratação de um escritório jurídico especializado em Patentes subiam à faixa de muitos milhares de Reais, tornando-os proibitivos.

No caso descrito de 1994, o trabalho de registro da Patente de Invenção foi realizado pelos próprios autores a partir da redação do texto necessário para dar entrada ao processo junto ao INPI. Foi utilizado como modelo o texto de outra patente, que também era referente a um circuito eletrônico. O pagamento das taxas foi realizado com recursos próprios dos autores e a Carta Patente foi expedida pelo INPI em 1995. A Patente jamais foi licenciada e os autores após alguns anos optaram por não mais pagar a Taxa de Manutenção Anual, tornando a invenção de Domínio Público.

Esta situação, de desfecho de certa forma decepcionante, está atualmente totalmente diversa no âmbito da UFPR e, certamente, também na UFSC como nas demais universidades públicas brasileiras. Na UFPR, a geração de Patentes de Invenção é considerada como produto natural da capacidade criativa dos seus pesquisadores e acontece na transversalidade do Ensino, da Pesquisa e da Extensão. A comunidade acadêmica da UFPR, por meio de sua contínua produção científica, disponibiliza esse conhecimento para a sociedade como um de seus principais objetivos institucionais na forma de Patentes. Para que a inovação se consolide em seu papel de geração de novos conhecimentos para agregar melhorias sociais e econômicas, a Universidade disponibiliza aos pesquisadores universitários um ambiente denominado Agência de Inovação da UFPR que funciona, entre outras coisas, como assessoria para a geração e o registro de Patentes.

A Agência tem como alguns de seus objetivos:

- dar suporte à comunidade interna da UFPR nas demandas de proteção do conhecimento, registrando inovações na forma de patentes;
- orientar os procedimentos, em conjunto com outras unidades administrativas da UFPR, sobre transferência de tecnologia através do licenciamento de Patentes;
- definir planos de capacitação e eventos para empreendedorismo e projetos de geração de negócios inovadores.
- A Agência de Inovação da UFPR foi criada por meio da resolução interna 16/08 - COPLAD para o cumprimento do disposto na Lei 10.973/05 (Lei de Inovação), que determinou a criação de Núcleos de Inovação Tecnológica nos Institutos de Ciência e Tecnologia das universidades brasileiras. A Agência estrutura-se em três coordenações:
 - Propriedade Intelectual
 - Transferência de Tecnologia
 - Empreendedorismo e Incubação de Empresas.

Em dezembro de 2015, formalizou o Comitê Assessor de Inovação – grupo importante e representativo dos setores, que atua colaborativamente para o alcance dos seguintes objetivos:

- a) discutir as diretrizes da política de Inovação para a UFPR;
- b) disseminar – via representantes – a cultura da proteção do conhecimento e formação de parcerias de transferência de tecnologia, garantindo legitimidade institucional na condução dos acordos;
- c) por meio da identificação de ações de empreendedorismo em cada setor da UFPR, contribuir no planejamento de atividades acadêmicas ligadas à geração de inovação;

- d) discutir oportunidades para grupos de pesquisadores da UFPR que desenvolvem inovação tecnológica em diferentes áreas, para que possam fazer parcerias internas e ampliar condições para captação de recursos, via editais e acordos;
- e) contribuir com a identificação de grupos de pesquisa dentro da UFPR que têm interesse em patenteamento e transferência de tecnologia e orientá-los na execução de procedimentos.

O sucesso de um empreendimento deve ser medido através dos seus resultados. Atualmente a Agência de Inovação apresenta, em números, os seguintes resultados:

- Patentes Depositadas: 406
- Patentes Concedidas: 06
- Desenho Industrial / Pedido: 09
- Programa de Computador Registrados: 17
- Marcas: 17
- Contratos de Licenciamento: 15
- Contratos de Titularidade Conjunta: 35

A Coordenação de Empreendedorismo e Incubação de empresas faz parte da Agência de Inovação da UFPR e tem por objetivos centrais disseminar a cultura empreendedora para toda a comunidade universitária e estimular o processo de pré-incubação e incubação de empresas inovadoras de base tecnológica no âmbito da Universidade. A intenção da UFPR ao criar este serviço é contribuir com os Setores e Departamentos da UFPR a aprimorar as competências empreendedoras dos alunos, permitindo a eles novas opções de carreira e a possibilidade de converter seus trabalhos acadêmicos realizados nos cursos em soluções inovadoras para a sociedade. Atualmente existem três empresas incubadas atuando dentro desta Coordenação, com um histórico de sete empresas já graduadas, ou seja, que partiram para a existência fora do ambiente de incubação.

Também integra a Agência de Inovação a Coordenação de Propriedade Intelectual. Este setor é responsável pela gestão da Propriedade Intelectual das novas tecnologias passíveis de proteção, desenvolvidas pela UFPR. Com isso fica garantida a orientação e apoio aos pesquisadores, assim como é possível administrar os processos de proteção frente ao INPI e demais instituições competentes.

Finalmente, tem-se ainda que a transferência de tecnologia é o processo em que o conhecimento inovador é disponibilizado para a sociedade, obtendo como resultado benefícios e desenvolvimento socioeconômico de forma sustentável. Para isso a Agência da UFPR conta com a Coordenação de Transferência de Tecnologia, que tem como finalidade assegurar que o conhecimento científico e tecnológico produzido na UFPR esteja ao alcance do setor produtivo, a fim de que sejam desenvolvidas aplicações práticas a partir dos resultados das investigações científicas realizadas na Instituição. Da criação de uma nova tecnologia, a partir do processo de produção do conhecimento, até o desenvolvimento de um produto comercial, a Coordenação de Transferência de Tecnologia atua na divulgação e negociação da propriedade intelectual da UFPR e no acompanhamento dos contratos.

Conclui-se esta análise com a constatação de que o cenário para a geração de Patentes na UFPR é favorável, com a atuação decidida e importante da Agência de Inovação. Sem dúvida houve uma significativa evolução do quadro anteriormente vivenciado pelos pesquisadores universitários que desejavam frutificar suas pesquisas na forma de Patentes. Fica, portanto, registrado o julgado e notável evolução que ocorreu na UFPR neste assunto.



BEST PRACTICE AWARE – Pesquisa e transferência de tecnologia

Workshop AWARE em Ciência dos Materiais

Tecnologias em Materiais e Superfícies

O workshop AWARE “Tecnologias em Materiais e Superfícies” oferece aos alunos de pós-graduação e professores a oportunidade de compartilhar resultados de suas últimas pesquisas e atuais desafios técnicos com uma audiência internacional.

Prof. Dr. Ulrich Tetzlaff
Fakultät für Maschinenbau, THI

Prof. Dr. Márcio Fredel
(Faculdade de Engenharia Mecânica, UFSC)

Prof. Karin Graf
Faculdade de Engenharia Mecânica, UFPR

Título:

Workshop AWARE “Tecnologias em Materiais e Superfícies”

Financiadores:

BMBF / DAAD (AWARE)

Período/Duração:

início em outubro 2013

Parceiros do projeto:

THI, UFPR, UFSC,
Universidade Técnica
Cottbus-Senftenbert
de Brandenburg (BTU,
abreviado em alemão),
Continental Automotive
GmbH, Diehl Stiftung &
Co. KG

Envolvidos:

Prof. Dr. Ulrich Tetzlaff
(THI)
Prof. Dr. Karin Graf, Prof.
Dr. Adriano Scheid (UFPR)
Prof. Dr. Márcio Fredel
(UFSC)



Parceiros envolvidos no Workshop AWARE “Tecnologias em Materiais e Superfícies”. © THI

O workshop AWARE “Tecnologias em Materiais e Superfícies” será realizado na Alemanha e no Brasil, alternadamente. Em junho de 2016, a UFPR, UFSC, BTU, THI e representantes da indústria (Continental Automotive GmbH e Diehl Stiftung & Co. KG) estiveram envolvidos. Em um simpósio de dois dias os alunos de doutorado, professores e representantes da indústria apresentaram e discutiram resultados científicos sofisticados. O tema em foco em 2016 foi o desenvolvimento, aplicação e estimativa de vida de novos materiais de solda. Outros temas em pauta foram os materiais para aplicações de alta temperatura, baseados em titânio e níquel, com potencial de utilização em turbinas, visando incrementos em eficiência. Como fontes de inovação, foram discutidos o desenvolvimento de novos compósitos de matriz metálica e revestimentos de proteção. Por fim, o workshop também ofereceu várias oportunidades de interação, possibilitando o planejamento de projetos conjuntos com focos específicos de estudo, incluindo novos parceiros e possíveis fontes de financiamento. A sustentabilidade da cooperação Brasil-Alemanha foi garantida também por intermédio de bolsistas de doutorado do Brasil (CsF- Ciência sem Fronteiras), alocados no grupo pesquisa mantido na THI.

Lista de abreviaturas

Parceiros alemães e outras instituições da Alemanha

BFS	<i>Bayerische Forschungsallianz</i> (Fundação de Pesquisa da Baviera)	DAAD	<i>Deutscher Akademischer Austauschdienst</i> (Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico)
BAYLAT	<i>Bayerisches Hochschulzentrum für Lateinamerika</i> (Centro Universitário da Baviera para América Latina)	DFG	<i>Deutsche Forschungsgesellschaft</i> (Sociedade Alemã de Pesquisa)
BDI	<i>Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.</i> (Confederação Alemã da Indústria)	DPMA	<i>Deutsches Patent- und Markenamt</i> (Instituto de Patentes Alemão)
BMWi	<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie</i> (Ministério Federal da Economia e da Energia)	GI	<i>Goethe-Institut e.V.</i> (Instituto Goethe)
BMZ	<i>Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung</i> (Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento)	KfW	<i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i> (Banco de Crédito para a Reconstrução)
BMBF	<i>Bundesministerium für Bildung und Forschung</i> (Ministério Federal da Educação e Pesquisa da Alemanha)	THI	<i>Technische Hochschule Ingolstadt</i> (Universidade de Ciências Aplicadas de Ingolstadt)
CARISSMA	<i>Center of Automotive Research on Integrated Safety Systems and Measurement Area</i>	VDI	<i>Verband Deutscher Ingenieure</i> (Associação de Engenheiros Alemães)
		ZAF	<i>Zentrums für Angewandte Forschung</i> (Centro para Pesquisa Aplicada)

Parceiros brasileiros Partner e outras instituições do Brasil

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial	IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ACATE	Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia	ICTIs	Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa de Desenvolvimento de Empresas Inovadoras	IEL	Instituto Euvaldo Lodi
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores	IES	Instituições de Ensino Superior
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
CAPEX	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
CERTI	Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras	ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
CGEE	Centro de Gestão de Estudos Estratégicos	ITL	Incubadora Tecnológica de Luzerna
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas	MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
CNC	Confederação Nacional do Comércio	MCTIC	Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação
CNI	Confederação Nacional da Indústria	MEC	Ministério da Educação
CNP	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	MEI	Micro Empreendedor Individual
CONFAP	Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa	NITS	Núcleos de Inovação Tecnológica
CRTIs	Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras	OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
CTA	Centro Tecnológico da Aeronáutica	OGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CTC-ES	Conselho Técnico Científico da Educação Superior	PACTI	Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação
DENATRAM	Departamento Nacional de Trânsito	PBM	Plano Brasil Maior
DETRAN-PR	Departamento de Trânsito do Paraná	PDTAs	Planos de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário
DWIH-SP	Deutsches Wissenschafts- und Innovationshaus São Paulo	PDTIs	Planos de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria
EEBA	Encontro Econômico Brasil – Alemanha	PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	PNPG	Plano Nacional de Pós-Graduação
EMPRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial	PNE	Plano Nacional de Educação
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação	SAE Brasil	<i>Society of Automotive Engineering</i>
FA	Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná	SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
FAPs	Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa	SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
FAPESC	Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina	SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
FATMA	Fundação do Meio Ambiente	SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
FIESC	Federação das Indústrias de Santa Catarina	SDS	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos	SESC	Serviço Social do Comércio
GeraçãoTEC	<i>TECH Generation</i>	SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
I3	Instituto Internacional de Inovação	SNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
		UFPR	Universidade Federal do Paraná
		UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
		UFU	Universidade Federal de Uberlândia
		USP	Universidade de São Paulo

Autores e demais colaboradores envolvidos

THI

Arnold, Armin (Prof. Dr.)
Böhländer, Dennis
Brandmeier, Thomas (Prof. Dr.)
Doric, Igor
Duft, Christian
Facchi, Christian (Prof. Dr.)
Hagerer, Andreas (Prof. Dr.)
Hartmüller, Peter (Prof. Dr.)
Hasirlioglu, Sinan
Knetzger, Julia
Knoppe, Marc (Prof. Dr.)
Lauerer, Christian (Dr.)
Lemos, Georg
Lohmeier, Anne-Sophie
Mender, Nadine
Overbeck, Georg
Sauerbrey, Stefanie
Schober, Walter (Prof. Dr.)
Schweiger, Hans-Georg (Prof. Dr.)
Tetzlaff, Ulrich (Prof. Dr.)
Tscharntke, Elvira (Dr.)
Wagner, Harry (Prof. Dr.)
Zupfer, Anja

UFPR

Akel, Zaki (Prof. Dr.)
Bavastri, Carlos (Prof. Dr.)
Graf, Karin (Prof. Dr.)
Mehl, Ewaldo (Prof. Dr.)
Oliveira, Gustavo (Prof. Dr.)
Silveira, Edilson (Prof. Dr.)
Tertuliano dos Santos Filho, Horacio
 (Prof. Dr.)
Zimmer, Alessandro (Prof. Dr.)

UFSC

de Olivo, Carlos Cancellier Luiz (Prof. Dr.)
Dias, Acires (Prof. Dr.)

Outros

Ackermann, Rainer
 Airbus Defence & Space
Brandt, Alois AUDI AG
Brofmann, Paulo Roberto (Prof. Dr.) FA
Carioni, Leandro (M.SC.) CERTI
Cassal, Ana Elisa Senac
de Azevedo Tutui e Silva, Marcus V.
 Senac
De Melo, Irma (Dra.) BAYLAT
Gargioni, Sergio (Prof.) FAPESC
Leonhardt, Dorothea Fundação de
 Pesquisa da Baviera
Marostica, Mahatma Mobilis
Riella, Rodrigo Jardim (Dr.)
 Institutos Lactec
Schneider, Carlos Alberto (Prof. Dr.) CERTI
Steidle, Manuel CERTI
Vianna, Luis Institutos Lactec

Impressum

Edição

Prof. Dr. Walter Schober,
Presidente da Universidade de Ciências
Aplicadas de Ingolstadt (V.i.S.d.P.)
Esplanade 10
85049 Ingolstadt
Alemanha
www.thi.de

Prof. Dr. Horacio Tertuliano
dos Santos Filho
Univeridade Federal do Paraná
Rua XV de Novembro
1299 – Centro
Curitiba – Paraná
Brasil
www.ufpr.br

Coordenação

Gestão do Projeto AWARE
Anne-Sophie Lohmeier & Georg Overbeck
Telefone: +49 (0) 841 / 9348-6020
anne-sophie.lohmeier@thi.de

Conteúdos

Prof. Dr. Christian Facchi
Georg Overbeck
Anne-Sophie Lohmeier
Zentrum für Angewandte Forschung (ZAF)
Telefone: +49 (0) 841 / 9348-7410

Tradução

Fabio Reway
Karin Scheschowitsch, Dra.
Thiago Rios
Martina Sayer

Design

SCHMELTER BRAND DESIGN
www.schmelter-branddesign.com

Fotos

Fontes: ver as notas nas respectivas
imagens.

Impressão

Editora universitária da UFPR
www.editora.ufpr.br

Conclusão da redação

31 de outubro de 2016

