UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

WENDY WOHN RATH

Análise da trajetória de inovação para *spin-offs* do agronegócio: o estudo de caso da
SOLINOVA

PIRASSUNUNGA

2017

WENDY WOHNATH

Análise da trajetória de inovação para *spin-offs* do agronegócio: o estudo de caso da
SOLINOVA
(VERSÃO CORRIGIDA)

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Gestão e Inovação na Indústria Animal.

Área de concentração: Gestão e Inovação na Indústria Animal

Orientador: Prof. Dr. Celso da Costa Carrer

PIRASSUNUNGA

2017

Ficha catalográfica elaborada pelo
Serviço de Biblioteca e Informação, FZEA/USP,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

WW846a Wohnrath, Wendy
Análise da trajetória de inovação para spin-offs
do agronegócio: o estudo de caso da SOLINOVA / Wendy
Wohnrath ; orientador Celso da Costa Carrer. --
Pirassununga, 2017.
101 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
em Mestrado Profissional Gestão e Inovação na
Indústria Animal) -- Faculdade de Zootecnia e
Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

1. Spin-off. 2. Empreendedorismo. 3. Inovação. 4.
Agronegócio. I. Carrer, Celso da Costa , orient. II.
Título.

Universidade de São Paulo

ATA DE DEFESA

Aluno: 74134 - 9141522 - 2 / Página 1 de 1

Ata de defesa pública de Dissertação do(a) Senhor(a) Wendy Wohnrath no Programa: Mestrado Profissional Gestão e Inovação na Indústria Animal do(a) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.

Aos 11 dias do mês de dezembro de 2017, no(a) Sala de Reuniões do UNICETEX realizou-se a Defesa da Dissertação do(a) Senhor(a) Wendy Wohnrath, apresentada para a obtenção do título de Mestre intitulada:

"Análise da trajetória de inovação para *spin-offs* do agronegócio: o estudo de caso da SOLINOVA"

Após declarada aberta a sessão, o(a) Sr(a) Presidente passa a palavra ao candidato para exposição e a seguir aos examinadores para as devidas arguições que se desenvolvem nos termos regimentais. Em seguida, a Comissão Julgadora proclama o resultado:

Nome dos Participantes da Banca	Função	Sigla da CPG	Resultado
Celso da Costa Carrer	Presidente	FZEA - USP	Não Votante
Carlos Alberto Ferreira Bispo	Titular	AFA - Externo	<u>APROVADO</u>
Luciene Rose Lemes	Titular	AFA(FZEA)	<u>APROVADO</u>
João Augusto Cardoso	Titular	UNIP - Externo	<u>APROVADO</u>

Resultado Final: APROVADO

Parecer da Comissão Julgadora *

Eu, Erica Cristina Mello Ferraz, lavrei a presente ata, que assino juntamente com os(as) Senhores(as). Pirassununga, aos 11 dias do mês de dezembro de 2017.

Carlos Alberto Ferreira Bispo

Luciene Rose Lemes

João Augusto Cardoso

Celso da Costa Carrer
Presidente da Comissão Julgadora

* Obs: Se o candidato for reprovado por algum dos membros, o preenchimento do parecer é obrigatório.

A defesa foi homologada pela Comissão de Pós-Graduação em 14/12/2017 e, portanto, o(a) aluno(a) faz jus ao título de Mestre em Ciências obtido no Programa Mestrado Profissional Gestão e Inovação na Indústria Animal - Área de concentração: Gestão e Inovação na Indústria Animal.

Presidente da Comissão de Pós-Graduação

Profª. Drª. Rosemary Ap. de Carvalho
Presidente da Comissão de
Pós-Graduação
FZEA/USP

DEDICATÓRIA

A Deus e Nosso Senhor Jesus Cristo,
A minha esposa amada Marilise
Wohnrath.

Aos meus queridos e maravilhosos filhos,
Felipe Wohnrath e Thiago Wohnrath,
À minha mãe Leni Ginardi Wohnrath, à
minha irmã Sabrina Wohnrath e seu
marido Marcos Souza,
Aos meus sobrinhos Kauã e Laíse.

AGRADECIMENTOS

A todos os meus queridos amigos do Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Inovação na Indústria Animal, que não cabem nessa página. Vocês sabem quem são. Foi muito bom dividir momentos de aprendizagem e troca de experiências profissionais aos finais de semana com vocês.

À Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos e ao Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Inovação na Indústria Animal pela excelência em minha formação e pela dádiva do estudo, ao possibilitar que estudantes profissionais possam objetivar realizações que somente o aprendizado contínuo oferece.

Ao Prof. Dr. Celso da Costa Carrer, responsável pelo convite, continuidade nos estudos, oportunidades de crescimento e formação, meu eterno agradecimento, pelo apoio, dedicação e confiança.

Aos da minha família Wohnrath e Ginardi que já se encontram ao lado do Pai, o Criador, Osvaldo, Benedito, Josephina, Nair, Aristides...

Ao meu amigo André Bertin, pelos ensinamentos e estímulo. Sua dedicação aos amigos é notável.

A todos aqueles que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus filhos, Felipe e Thiago por fazer minha vida mais feliz e estimular-me constantemente a correr atrás dos desafios do dia a dia.

E, por fim, à minha querida e amada esposa Marilise, por cuidar da família, paciência, motivação e principalmente pela cumplicidade.

RESUMO

WOHNRATH, W. **Análise da trajetória de inovação para *spin-offs* do agronegócio**: o estudo de caso da SOLINOVA. 2017. 101 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

O presente estudo tem como tema a análise da trajetória de inovação para *spin-offs* acadêmicas, enfocando o estudo de caso da SOLINOVA, empresa que busca inovar na área de energia com soluções aplicadas ao agronegócio. O problema de pesquisa pode ser sintetizado na questão: Como uma *spin-off* acadêmica inova e financia seu processo de nascimento, sobrevivência e crescimento a partir de capital de inovação? Em síntese, pretende-se buscar um aprofundamento sobre o sistema de inovação existente no país, além de verificar as oportunidades de financiamento à inovação disponível para empresas desta natureza no Brasil. Basicamente, foram dois os procedimentos metodológicos adotados: em um primeiro momento, foi realizada a pesquisa bibliográfica sobre a temática abordada e, em momento posterior, o estudo de caso por meio de observação direta e entrevistas semiestruturadas da empresa SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial, que nasceu de um *spin-off* do Laboratório de Eficiência Energética e Simulação de Processos (LEESP) na Incubadora de Empresas Inovadoras do Agronegócio de Pirassununga (UNICETec) da Universidade de São Paulo, localizado na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Campus de Pirassununga – SP. O contato direto foi realizado com os envolvidos na área de gestão e análise de documentos, visando traçar a trajetória de inovação com base nos históricos da empresa e assim atingir os objetivos propostos com o suporte teórico adquirido. O estudo relatou, ao final, as trajetórias de inovação da SOLINOVA e recursos alavancados por estratégia para acionar capital de inovação públicos e privados, que foram decisivos para a sobrevivência e desenvolvimento das tecnologias internalizadas pela empresa no país.

Palavras-chave: Empreendedorismo. Inovação. *Spin-offs*. Agronegócio.

ABSTRACT

WOHNRATH, W. **Analysis of the innovation trajectory for agribusiness *spin-offs***: the SOLINOVA case study. 2017. 101 p. M.Sc. Dissertation – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

The present study has as its theme the analysis of the innovation trajectory for academic spin-offs, focusing on the case study of SOLINOVA, a company that seeks to innovate in the area of energy with solutions applied to agribusiness. The research problem can be summed up in the question: How does an academic *spin-off* innovate and thereby finance its birth, growth and survival process from capital to innovation? In summary, it intends to seek a deepening of the existing system of innovation in the country, as well as to verify the opportunities for financing innovation available to companies of this nature in Brazil. Basically, two methodological procedures were adopted: firstly, a bibliographical research on the subject was carried out and, at a later time, the case study by means of direct observation and semi-structured interviews of the company SOLINOVA Technological and Business Innovation, which was born from a spin-off of the Laboratory of Energy Efficiency and Process Simulation (LEESP) at the Agribusiness Innovation Incubator of Pirassununga (UNICETec) of the University of São Paulo, located at the Faculty of Animal Science and Food Engineering, Pirassununga Campus - SP. The direct contact was made with those involved in the area of document management and analysis, aiming at tracing the innovation trajectory based on company history and thus achieving the proposed objectives with the theoretical support acquired. In the end, the study reported the SOLINOVA innovation trajectories and resources leveraged by strategy to drive public and private innovation capital, which were decisive for the survival of the development of technologies internalized by the company in the country.

Keywords: Entrepreneurship. Innovation. *Spin-offs*. Agribusiness.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Wheelwright e Clark	31
Figura 2 - Modelo de Khurana e Rosenthal	32
Figura 3 - Modelo de Cooper	32
Figura 4 - Modelo de Koen.....	33
Figura 5 - Modelo de Rainey	34
Figura 6 - Modelo de Crawford e Benedetto	35
Figura 7 - Modelo de Pahl et al.	36
Figura 8 - Modelo de empreendedorismo acadêmico	56
Figura 9 - Início das atividades da SOLINOVA nas dependências da UNICETec /USP.....	66
Figura 10 - Organograma da empresa SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial Ltda.....	66
Figura 11 - Esquema de um sistema industrial baseado em energia solar e biocombustíveis	67
Figura 12 - Estratégia de negócios da SOLINOVA	69
Figura 13 - Fluxograma da empresa SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial Ltda.....	70
Figura 14 - Trajetória da SOLINOVA (fases e aportes de capital de inovação como alavancagem financeira)	72
Figura 15 - <i>Timeline</i> da empresa SOLINOVA	74
Figura 16 - Parcerias nacionais da empresa SOLINOVA	75
Figura 17 - Parcerias internacionais da empresa SOLINOVA	75
Figura 18- Campo de heliostatos e torre com receptora solar	80
Figura 19 - Receptor solar	80
Figura 20 - Matriz Swot genérica	83
Figura 21 - Matriz Swot da SOLINOVA.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gastos nacionais em pesquisa e desenvolvimento em relação ao produto interno bruto (PIB), nos anos mais recentes disponíveis	40
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definições sobre inovação	22
Quadro 2 - Tipo de inovação e suas descrições	24
Quadro 3 - Inovação segundo o grau de novidade	25
Quadro 4 - Tipos estratégias de inovação e suas definições	26
Quadro 5 - Argumentos sobre a pertinência de o Estado subsidiar a inovação nas empresas	42
Quadro 6 - Mapa estratégico da ENCTI (2012-2015)	47
Quadro 7 - Conceito a respeito de incubadoras de empresas	52
Quadro 8 - Agrupamento de temas e subtemas em energias renováveis no Brasil..	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Fontes de recursos e acesso das infraestruturas (2012)	62
--	----

LISTA DE SIGLAS

ABVCAP – Associação Brasileira de Venture Capital e Private Equity
ADTEN – Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP – Agência Nacional do Petróleo
BMUB - *Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety* (Ministério Federal do Meio Ambiente, Conservação da Natureza, Construção e Segurança Nuclear da Alemanha)
C&T – Ciência e Tecnologia
C&T&I - Ciência, Tecnologia e Inovação
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CSP – *Concentrating Solar Power*
DLR - Agência Espacial Alemã
ENCTI - Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
EPE – Empresa de Planejamento Energético
ER – Energia Renovável
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FZEA – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
ICTs - Instituições Científicas e Tecnológicas
IGI – Índice Global de Inovação
IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados
LEESP – Laboratório de Eficiência Energética e Simulação de Processos
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação
MEC – Ministério da Educação
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MME – Ministério de Minas e Energia
OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMC - Organização Mundial do Comércio
P&D&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
Pappe - Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas

ParqTec - Parque de Alta Tecnologia de São Carlos

PI – Planejamento da Inovação

PML - Tubo Perfilado Multicamada

PRIME - Primeira Empresa Inovadora

SCT - Serviços Científicos e Técnicos

SIER - Sistemas de Inovação e Energias Renováveis

SMILE - Solar-Hybrid Microturbine Systems for Rural Electricity Production.

(Sistemas de Microturbina Solar-Híbrida para Cogeração de Eletricidade e Calor para o Setor Agroindustrial)

SNI – Sistema Nacional de Inovação

UNICETec - Incubadora de Empresas Inovadoras do Agronegócio de Pirassununga da FZEA/USP

USP – Universidade de São Paulo

WIPO - World Intellectual Property Organization (Organização Mundial da Propriedade Intelectual)

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
LISTA DE FIGURAS	8
1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS, HIPÓTESE E JUSTIFICATIVA.....	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos.....	17
2.3 Hipótese	17
2.4 Justificativa.....	17
3 REVISÃO DA LITERATURA	19
3.1 O conceito de inovação e seu papel no desenvolvimento	19
3.1.1. Principais atividades do planejamento da inovação	27
3.1.2 Modelos de planejamento da inovação	30
3.1.3 Considerações sobre o ecossistema de inovação e empreendedorismo.....	37
3.2 Ecossistema de inovação no Brasil.....	40
3.2.1 Marcos legais e oportunidades existentes para a inovação no país	43
3.2.2 Incubadoras de empresas: berço das startups e spin-offs	51
3.3 Energias renováveis no Brasil	56
4 MATERIAL E MÉTODOS	63
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	68
5.1 A empresa.....	68
5.2 Rotas tecnológicas escolhidas pela empresa	76
5.2.1 Projeto SOLHYCO	77
5.2.2 Projeto SMILE	79
5.3 Análise das respostas dos questionários.....	82
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
ANEXOS	100
ANEXO A - Autorização de pesquisa da Plataforma Brasil	100
APÊNDICES	101
APÊNDICE A - MODELO DE QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA UTILIZADO ...	101

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro representa a principal atividade econômica do país. Contando com 388 milhões de hectares de terras cultiváveis (BRASIL, 2013), sendo 90 milhões ainda inexplorados, clima diversificado, chuvas regulares, energia solar abundante e com 13% de toda água doce disponível no planeta, o Brasil possui todas as características para o desenvolvimento do setor agropecuário como requisito para impulsionar sua economia para o patamar dos países desenvolvidos.

O setor, diante da possibilidade de gerar energia elétrica e térmica com resíduos, efluentes orgânicos, energia solar e eólica, dentre outras em grande escala, encontra uma excepcional possibilidade de alavancar novas fontes de receitas através do empreendedorismo inovador incluindo áreas estratégicas do agronegócio.

A energia solar pode ser usada em diversos processos industriais. Na agroindústria, por exemplo, é possível reduzir o consumo de óleo diesel, gás ou madeira pelo uso de coletores solares. A indústria de alimentos apresenta perfeitas condições para usar o calor solar em seus processos térmicos (frio e calor) para tratamento de produtos alimentares.

A energia solar térmica pode ser aplicada, por exemplo, no tratamento de leite, no processamento de carnes, na produção de cervejas, em atividades como lavagem, limpeza, culinária, destilação, evaporação, extração e polimerização, entre outras.

Assim, sistemas solares podem ser considerados muito interessantes neste tipo de indústria, principalmente por se aplicarem a processos que necessitam de temperaturas relativamente altas como a pasteurização e a esterilização.

Neste sentido, levantamentos iniciais de potencial de mercado brasileiro demonstraram um potencial de crescimento na construção de plantas de

geração de energia heliotérmica ou também chamada de concentração solar (CSP).

Para captura desta oportunidade e outras tantas que se oferecem para países como o Brasil, atualmente, centenas de empresas inovadoras denominadas *spin-offs*¹ acadêmicas, estão vinculadas a benefícios econômicos tanto para a universidade como para a sociedade na qual estão inseridas. Entre esses benefícios se podem mencionar: a conservação do patrimônio científico dentro do território nacional, diversificação da economia, geração de empregos e otimização do tecido industrial com a melhoria de produtos e serviços (COZZI et al., 2008).

No que se refere à inovação, as *spin-offs* podem ser uma opção válida para o investimento de uma empresa, sem colocar em risco sua linha atual de produtos ou serviços. Deve-se observar ainda que os produtos e serviços já existentes podem também ser melhorados pela inovação (CONSTANTE; FIALA; ANDREASSI, 2014).

Diante do exposto, o problema de pesquisa pode ser sintetizado na questão: Como uma empresa com natureza de *spin-off* acadêmica pode inovar e com isso conseguir capital de inovação mediante os programas existentes ou aporte da iniciativa privada tendo em vista a sua sobrevivência, crescimento e a busca de sucesso de mercado? Qual sua trajetória para crescer em um mercado altamente competitivo, no qual a inovação é um fator diferencial?

No mundo moderno, cada vez mais competitivo, a sobrevivência das organizações e o surgimento de novas empresas inovadoras têm dependido do modo como se comportam diante de seus concorrentes e na conquista de sua fatia do mercado. Estas são forçadas, cada vez mais, a encontrar caminhos eficazes na gestão da inovação a fim de sobreviverem no mercado em que atuam.

¹ *Spin-off* é uma empresa derivada de outra, uma companhia independente que nasceu dentro de outra pessoa jurídica ou acadêmica. Pode também ser conhecido como derivagem e constitui um tipo de cisão de empresas. No mercado da tecnologia, *spin-off* designa novos negócios que desenvolvam produtos ou serviços a partir de pesquisas e ideias criadas na empresamãe(DICIONÁRIOFINANCEIRO.Disponível em:<<https://www.dicionariofinanceiro.com/spin-off/>>. Acesso em: 31 out. 2017).

Diante desse contexto, observa-se que as empresas estão buscando cada vez mais a incorporação de inovação não só em seus produtos e serviços, mas também na maneira de gerir seus negócios, como instrumento importante para o sucesso, contribuindo para que as empresas tenham maior vantagem competitiva e melhor gerenciamento de suas informações.

Considerando o problema formulado, o objetivo do estudo é, a partir do acompanhamento da trajetória de uma *spin-off* acadêmica, fazer uma análise de seu *timeline* final, especificamente no que se refere à estratégia de inovação utilizada e ao respectivo suporte através de fundos adquiridos para a inovação.

A empresa escolhida para o estudo de caso é a SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial, que nasceu de uma *spin-off* do Laboratório de Eficiência Energética e Simulação de Processos (LEESP) na Incubadora de Empresas Inovadoras do Agronegócio de Pirassununga (UNICETec) da Universidade de São Paulo, localizado na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, *Campus* de Pirassununga – SP. A atividade da SOLINOVA está baseada na captação de recursos e internalização de oportunidade empreendedora inovadora para a cogeração (produção de energia elétrica e energia térmica concomitantemente) de energia heliotérmica no Brasil.

2 OBJETIVOS, HIPÓTESE E JUSTIFICATIVA

2.1 Objetivo geral

Pretende-se neste trabalho, buscar e retratar as principais oportunidades de financiamento à inovação disponível para empresas com natureza de *spin-off* acadêmica no país, apoiando-se no caminho percorrido (*timeline*) pela empresa alvo do estudo de caso, frente aos desafios na gestão da inovação e com base na implantação de seu modelo de negócios.

2.2 Objetivos específicos

Especificamente pretende-se:

- Analisar programas de incentivo à inovação para empresas *spin-offs*;
- Analisar a trajetória de inovação em função das oportunidades de capital capturado em estudo de caso da SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial Ltda.

2.3 Hipótese

A hipótese sugerida parte do pressuposto que existe espaço para o estabelecimento de uma trajetória de inovação e construção de novos negócios a partir da utilização de capital para a inovação, melhoria continua de produtos, serviços e seus benefícios, internos e externos, tomando-a como diferencial competitivo na estratégia de novas empresas no mercado.

2.4 Justificativa

O presente trabalho justifica-se pela ampliação do conhecimento da estratégia de empresas com natureza de *spin-offs* no mercado, com base em um estudo de caso da área de heliotermia aplicada ao agronegócio. No caso específico das empresas nascentes de fundo inovativo, pode-se fazer um passo a passo no que se refere a fundos para inovação, tais como o aporte financeiro através de programas existentes em órgãos governamentais como

PIPE/FAPESP, Rhae, Desenvolve SP e Prime, além de linhas de financiamento do BNDES, Anjos do Brasil, fundos de *Seed Capital*, *Privaty Equity* e *Venture Capital*, entre outros.

Segundo Andrade (2009), a concessão de recursos financeiros públicos não reembolsáveis para inovação em empresas privadas é uma experiência pioneira no Brasil, possibilitada pelas Leis da Inovação² e do Bem³ no marco regulatório brasileiro, sendo, portanto, seu estudo de grande relevância, tendo em vista o atual contexto econômico.

Pode-se afirmar que o potencial do impacto da inovação na economia é elevado e vem crescendo na sociedade, com reflexos nas políticas públicas e nos orçamentos a elas destinados. Assim, é extremamente importante que a aplicação desses recursos seja eficiente e eficaz, tanto pelos efeitos positivos de uma política de desenvolvimento econômico baseada em inovação quanto pelo alto custo de oportunidade associado aos recursos públicos que poderiam ser destinados a outras políticas públicas (ANDRADE, 2009).

² Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.

³ Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 O conceito de inovação e seu papel no desenvolvimento

Quando se fala em inovação, em qualquer área de atuação, geralmente lembra-se de Joseph Schumpeter, “o profeta da inovação” e um dos autores que desenvolveu esse conceito. Suas obras foram relatadas em sua biografia no livro *Processos de Inovação*, do autor Tomas K. Mccraw (2012).

Schumpeter pode ser considerado um dos precursores da inovação ao definir um conceito-chave de gestão. Ele observou que o desenvolvimento econômico é conduzido pela inovação por um processo de "destruição criativa"; e permitiu o entendimento de que a inovação proporciona sempre uma revolução na estrutura econômica, substituindo produtos e processos velhos por novos, inovando-os. Segundo o autor, a inovação é responsável pelo dinamismo na economia por meio da melhoria em um produto já existente ou pela introdução de um novo produto no mercado ou, ainda, pela obtenção de uma nova concepção de capacidade produtiva no mercado, abertura de novos mercados consumidores, utilização de uma nova fonte de matéria ou produto (MACCRAW, 2012).

A inovação é compreendida por Rantin (2016) como a transformação do conhecimento em produtos, processos e serviços que possam ser colocados no mercado. Os setores econômicos necessitam, para o seu crescimento, da implementação rotineira de produtos, sistemas ou serviços, novos ou melhorados. Portanto, para crescer sustentavelmente, o agronegócio, a indústria e o comércio precisam inovar.

O conceito de inovação possui algumas variações, decorrentes da visão de cada autor. A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE (2005) fornece as principais diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. Segundo o documento, a inovação é a introdução de novos produtos ou processos ou a melhoria significativa de produtos e/ou processos já existentes no mercado, envolvendo todas as etapas, desde as científicas até as comerciais.

Segundo Dosi (1988), a inovação é o desenvolvimento e a adoção de novos produtos, novos processos de produção ou novos sistemas organizacionais através de processos imitativos ou inventivos.

De um lado, esse papel é potencializado quando a inovação engloba todas as organizações produtivas de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T&I) de um dado ecossistema negocial. Para além da prática da inovação, estes atores se beneficiam de um planeamento voltado para a inovação (PLONSKI; CARRER, 2009).

Por outro lado, é papel deste ecossistema de inovação promover capital intelectual de forma ampliada e capacitada. É na universidade que se inicia a formação da maioria dos atores do processo que darão origem à inovação nas empresas, tais como: empreendedores(as) e gestores(as), pesquisadores(as), profissionais técnicos, formuladores(as) e implementadores(as) de políticas públicas voltadas para essa demanda emergente, investidores e dirigentes de organizações não-governamentais, profissionais da imprensa e culturais. Mas é nas empresas que este capital humano deve ser fixado para a geração de um ciclo virtuoso da economia, em que a Inovação se apresenta como o principal insumo (PLONSKI; CARRER, 2009).

A adoção de inovação traz como principal benefício para empresas o desenvolvimento de vantagens competitivas, as quais criam um novo posicionamento que impacta positivamente na estrutura de custos e contribui para melhoria da proposta de valor da empresa (KIM; MAUBORGNE, 1999).

Schumpeter creditava à inovação a capacidade de ser um elemento motriz da evolução do capitalismo, na forma de introdução de bens ou técnicas de produção e, devido ao surgimento de mercados, fontes de oferta de matérias-primas ou composições industriais (SHIKIDA; BACHA, 1998). Dosi (1988) compreende a inovação como força resultante dos esforços em pesquisa e desenvolvimento realizados pelas empresas e como impulsionadora da experimentação e da descoberta tecnológica.

Atualmente, após mais de 100 anos de suas concepções iniciais, além de levar em consideração uma abordagem neoschumpeteriana, a inovação é caracterizada como: “implementação de produto (serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações” (OCDE, 2005, p. 55).

Segundo Davila, Epstein e Shelton (2007, p. 49), essa inovação neoschumpeteriana deve ser entendida como “a capacidade de criar novo valor na intersecção entre negócios e tecnologias”.

A inovação foi definida pela Lei nº 10.973 - Lei da Inovação Tecnológica de 2004 e redefinida através de nova redação pelo artigo 2, inciso IV, da Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, e que passou a ser conhecida como a “Nova Lei de Inovação”. Nessa redefinição a inovação é:

Introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (BRASIL, 2016, p. 1).

Considerando a “Lei do Bem” - Lei nº 11.196/2015, no art. 17, VI e § 1º, a inovação pode ser entendida como:

A concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado.

Estruturalmente, as atividades inovadoras partem, geralmente, de uma ideia e possuem aspectos científicos, tecnológicos, organizacionais, financeiros e comerciais, que direcionam ou tentam direcionar a confecção de algo novo e não usual (OCDE, 2005). Além desses aspectos, um produto ou processo inovador deve apresentar estoques suficientes para chegar ao consumo final em larga escala (TÁLAMO, 2002).

Por sua vez, uma ideia é a “representação mental de algo concreto ou abstrato” (LAPLANTINE; TRINDADE, 1996, p. 4). A ideia inovadora pode gerar riquezas mediante modificação do conhecimento em produtos, bens e serviços novos, criando novos métodos e modelos de negócios. A primordial diferença entre uma ideia inovadora e uma ideia apenas, é o fato de que a inovadora é resultado do aprimoramento do sucesso do negócio (ANDRADE; AMORIM; GOMES, 2014). Muitos autores contribuíram com suas definições a respeito da inovação, conforme se pode observar no Quadro 1, que relaciona algumas delas:

Quadro 1 - Definições sobre inovação

AUTOR	INSTITUIÇÃO	DEFINIÇÃO
Martin Bell e Keith Pavitt	Universidade de Sussex	A inovação pode ser vista como um processo de aprendizagem organizacional.
C.K. Prahalad	Universidade de Michigan	Inovação é adotar novas tecnologias que permitem aumentar a competitividade da companhia.
Ernest Gundling	3M	Inovação é uma nova ideia implementada com sucesso, que produz resultados econômicos.
Fritjof	Universidade de Berkeley	As organizações inovadoras são aquelas que se aproximam do limite do caos.
Giovanni Dosi	Universidade de Pisa	Inovação é a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos rótulos, novos processos e novas técnicas organizacionais.
Gary Hamel	Strategos	Inovação é um processo estratégico de reinvenção contínua do próprio negócio e da criação de novos conceitos de negócios.
Joseph Schumpeter	Economista	A inovação caracteriza-se pela abertura de um novo mercado.
Guilherme Ary Plonski	Instituto de Pesquisas Tecnológicas	Inovação pode ter vários significados e a sua compreensão depende do contexto em que ela for aplicada. Pode ser ao mesmo tempo resultado e processo ou ser associada à tecnologia ou marketing.
Price Pritchett	Consultoria Price Pritchett	Inovação é como nós nos mantemos a frente do nosso ambiente. As inovações fora da nossa organização vão acontecer ‘quando elas quiserem’ – estejamos prontos ou não.
Ronald Jonash e Tom Sommerlatte	Consultores	Inovação é um processo de alavancar a criatividade para criar valor de novas maneiras, através de novos produtos, novos serviços e novos negócios.

Fonte: SIMANTOB, M.; LIPPI, R. **Guia valor econômico de inovação nas empresas**. São Paulo: Globo, 2003.

Não existe inovação apenas na apresentação de um novo produto ao mercado. A inovação pode estar em um processo ou em uma maneira diferente de produzir ou gerenciar.

Segundo a OCDE (2005), a inovação pode ser dividida em: a) inovação de produtos; b) inovação de processos; c) inovação de marketing e d) inovação organizacional. As inovações de produtos e processos estão relacionadas aos conceitos tecnológicos, enquanto que as inovações de marketing e organizacional estão relacionadas ao ambiente organizacional, como podemos verificar a seguir:

A inovação de produtos é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações e técnicas, componentes e matérias, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais (OCDE, 2005, p. 57).

A inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares (OCDE, 2005, p. 58).

A inovação de marketing, por sua vez, é a implementação de um novo método de marketing, com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços (OCDE, 2005, p. 59).

A inovação organizacional é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas (OCDE, 2005, p. 61).

A inovação pode, portanto, ser dividida em 4 grupos que estão apresentados no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 - Tipo de inovação e suas descrições

TIPO DE INOVAÇÃO	DEFINIÇÃO
Produtos e Serviços	Introdução de produtos ou serviços novos ou bastante melhorados no mercado. Incluem alterações significativas nas suas especificações técnicas, componentes, materiais, software incorporado, interface com o utilizador ou outras características funcionais vinculadas à satisfação de necessidades dos clientes.
Processos	Implementação de novos ou significativamente melhorados meios de fabricação de produtos ou de novas formas de relacionamento para a prestação de serviços, logística e distribuição.
Marketing	Implementação de novos métodos de marketing, envolvendo melhorias significativas no design do produto ou embalagem, preço, distribuição e promoção.
Organizacional	Implementação de novos métodos organizacionais na prática do negócio, organização do trabalho e/ou relações externas e comerciais, desenvolvendo novas estruturas de poder e liderança.

Fonte: ANDRADE, J. N. **Gestão da investigação, desenvolvimento e inovação**. Portugal: Associação Empresarial para a Inovação, 2010.

Além da classificação de inovação de acordo com o Manual de Oslo, ou seja, focada no objeto do processo, também se pode subdividir a inovação segundo seus graus de novidade envolvidos. Essas novidades vão desde mínimas melhorias incrementais até mudanças radicais (CARAYANNIS; GONZALEZ; WETTER, 2003).

Segundo o grau de novidade, as inovações são classificadas em: a) inovação incremental; b) inovação radical e c) inovação de ruptura ou disruptiva. O Quadro 3 especifica essas variantes a seguir:

Quadro 3 - Inovação segundo o grau de novidade

INOVAÇÃO SEGUNDO O GRAU DE NOVIDADE	DEFINIÇÃO
Incremental	Refere-se a uma abordagem evolucionária do processo inovador. Emerge pró-ativamente de acordo com o curso das atividades e é adaptada às circunstâncias. Os movimentos se desenvolvem a partir da experimentação. Demonstra melhorias moderadas nos produtos e processos. Nas empresas é a opção mais utilizada, recebendo mais de 80% do investimento total.
Radical	Emerge de uma abordagem revolucionária, onde as características básicas de um produto ou serviço são levados a mercados que nunca estiveram. Este tipo de inovação desestabiliza produtos existentes e dá origem a categorias de produtos completamente novas. Essa inovação é identificada por uma alteração significativa do modelo empresarial utilizado, causando mudanças estruturais no ambiente competitivo de um setor de atividade, podendo ao final, alterar as posições de liderança de determinado segmento.
De ruptura	Contempla uma abordagem disruptiva e, ao contrário da abordagem revolucionária ou evolucionária, derruba, desloca ou marginaliza uma tecnologia, produto ou serviço existente e dominante no mercado.

Fonte: ANDRADE, J. N. **Gestão da investigação, desenvolvimento e inovação**, normas. Portugal: Associação Empresarial para a Inovação, 2010.

De acordo com Freeman e Soete (1997) a introdução de um novo produto ou processo pode tornar outros obsoletos, assim as empresas que quiserem sobreviver e crescer devem ser capazes de se adaptar e adotar uma estratégia para esse tipo de competição. Os tipos de estratégias de inovação são explanados no Quadro 4, a seguir:

Quadro 4 - Tipos estratégias de inovação e suas definições

TIPOS DE ESTRATÉGIA	DEFINIÇÃO
OFENSIVA	Visa a liderança técnica do mercado e se baseia em pontos fundamentais, como o relacionamento mais próximo do mundo de C&T; combinação dos fatores anteriores.
DEFENSIVA	A empresa também deve ser forte em pesquisa, às vezes até tão forte quanto a empresa com estratégia ofensiva. A diferença básica está no tempo de introdução e natureza das inovações. Empresas que adotam essa estratégia mostram certa aversão ao risco de ser a primeira a inovar e primam por aprender com os erros iniciais dos concorrentes. Frequentemente aproveitam janelas de oportunidade na aplicação de algum conhecimento lançado pelo concorrente.
IMITATIVA	A empresa também tenta copiar os inovadores, mas enquanto a empresa com uma estratégia defensiva normalmente tentará melhorar a “cópia”, (trabalhando nos problemas que são tão comuns nos estágios iniciais da inovação) a empresa com uma estratégia imitativa vai sempre estar atrás dos líderes (com frequência, muito atrás). Ela se diferencia da defensiva por buscar copiar a inovação, ter uma licença de uso ou reproduzi-la, ou seja, se baseia em seguir os líderes e em países em desenvolvimento, sendo importante o foco em treinamento e serviços técnicos, ou <i>jointventures</i> ou acordos de colaboração com empresas estrangeiras.
DEPENDENTE	A empresa não quer imitar outras empresas, mas responder às demandas dos clientes ou mesmo da empresa mãe (daí ser entendida também como uma estratégia de um departamento em uma grande empresa). As empresas normalmente assumem um papel de subordinação em relação a firmas mais fortes e só modificam produtos sob solicitação do cliente, o qual, por muitas vezes, é a própria firma mais forte. É o caso de empresas de fabricação de componentes de algum produto.
TRADICIONAL	Adotada em mercados com baixa concorrência e sem demanda identificada por inovações nos produtos. Empresas que adotam essa estratégia têm pouca capacidade técnica ou científica para iniciar projetos de longo alcance e dificuldade de responder a mudanças tecnológicas.
OPORTUNISTA	Uma estratégia de nicho, ou seja, de empresas que agem em oportunidades identificadas no mercado e que não exijam grande capacidade de pesquisa ou de projeto.

Fonte: GONÇALVES NETO, C.; CASTRO, B. R. Estratégias de inovação: um estudo na indústria brasileira de máquinas e implementos agrícolas. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 24., 2006, Gramado, RS. **Anais...** Gramado, RS, 2006. 16 p.

Para que ocorra inovação em qualquer empresa, negócio ou setor econômico são necessários dois aspectos básicos: fluxo de atividades direcionadoras e catalizadoras do ato de inovar e envolvimento de atores responsáveis.

No contexto da atividade do agronegócio, a inovação é o elemento que impulsiona o aumento de produção e da produtividade, por meio do desenvolvimento de novas alternativas ou melhoramento das já utilizadas (HAYAMI; RUTTAN, 1988).

A inovação do setor agrícola ocorre motivada pela difusão tecnológica, diferentemente de outros setores, onde a inovação ocorre por processos internos empresariais. Durante muitos anos, as empresas do agronegócio não apresentavam autonomia para o desenvolvimento de pesquisas de inovação. As pesquisas existentes eram fruto de trabalho de institutos de pesquisas públicos e universidades. Estruturalmente, o sistema tradicional de pesquisa, desenvolvimento e inovação foi estruturado, no país, com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (FERREIRA et al., 1985).

A inovação no setor agrícola envolve todas as atividades, desde indústrias fornecedoras de insumos primários (fertilizantes, sementes, etc.), até distribuidoras de produtos, atuando em toda a cadeia produtiva. Uma inovação agrícola é considerada inovação real somente após ser validada por estudos agrônômicos específicos (VIEIRA FILHO, 2009).

Zuin et al. (2006, p. 258) destacam que a inovação do setor agrícola exige uma complexa coordenação entre as atividades e os agentes promotores da inovação, sejam eles verticais ou horizontais: “No futuro, os processos de inovação ocorrerão cada vez mais em redes [...] ocorrendo a co-inovação [...]”.

3.1.1. Principais atividades do planejamento da inovação

A inovação implica no desenvolvimento e introdução de novos produtos, processos, meios de comercialização e métodos organizacionais (OCDE, 2005;

TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005; TROTT, 2005). O processo de inovação em produtos resulta na transformação de novas ideias em novos produtos no mercado (BOOZ; ALLEN; HAMILTON, 1982; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TROY; SZYMANSKI; VARADARAJAN, 2001). Esse processo tem início com o Planejamento da Inovação (PI), o qual considera as atividades executadas antes do desenvolvimento dos projetos de tecnologias e produtos. O PI inicia-se com a identificação de uma ideia e termina com a aprovação de um projeto para desenvolvimento (COOPER, 2001; CRAWFORD; BENEDETTO, 2006; KHURANA; ROSENTHAL, 1997).

Na fase de planejamento da inovação, ocorre a comunicação e o desenvolvimento das estratégias de produto, avaliação e levantamento das oportunidades, geração de ideias, definição de produtos, planejamento de projetos, e execução de revisões (KHURANA; ROSENTHAL, 1998).

É importante destacar que muitos estudos indicam que o planejamento é a fase mais deficiente do processo de inovação, tendo em vista que muitos projetos de produtos falham em virtude de decisões erradas nesta fase. Assim, pode-se afirmar que a fase de PI consiste em uma oportunidade de melhoria do processo como um todo (BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2004; COOPER; EDGETT, 2008; GRIFFIN, 1997; SMITH; REINERTSEN, 1998; ZHANG; DOLL, 2001).

Muitos trabalhos buscam a melhor forma de conduzir as atividades do PI por meio da proposição de modelos que representam as atividades da fase. No entanto, a maior dificuldade observada é que nem sempre os modelos apresentam uma mesma visão ou linguagem comum do PI.

Embora os termos “Inovação” e “Desenvolvimento de Produtos” sejam comumente utilizados como sinônimos quando a inovação se refere aos produtos, é reconhecido que o processo de inovação em produtos compreende um processo mais amplo que o processo de desenvolvimento de produtos. Assim, vários autores indicam o processo de desenvolvimento de produtos como um sub processo ou como parte do processo de inovação (AJAMIAN;

KOEN, 2002; COOPER, 2006; ELDRED; MACGRATH, 1997; IANSITI; WEST, 1997; KOEN; AJAMIAN; BURKART, 2002; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

A principal diferença entre o processo de inovação em produtos e o processo de desenvolvimento de produtos consiste na presença do processo de desenvolvimento de tecnologia. Considera-se que o processo de inovação é formado pelos processos de desenvolvimento de tecnologia e de desenvolvimento de produtos (COOPER, 2006).

Essa diferença se torna mais nítida quando ocorre o desenvolvimento de produtos realmente novos ou radicais, para os quais a empresa precisa desenvolver ou incorporar novas tecnologias. Nos casos onde a inovação do produto é frequentemente incremental, o desenvolvimento de tecnologias se torna secundário, ocorrendo uma sobreposição entre o processo de inovação e o processo de desenvolvimento de produtos (CHRISTENSEN, 1997; IANSITI; WEST, 1997).

A fase de PI tem recebido destaque de vários autores da gestão da inovação em produtos. Entre os motivos dessa importância estão: o alto impacto na probabilidade de sucesso do desenvolvimento de produtos, a dificuldade de sistematização de suas atividades, o alto grau de incertezas em suas informações e baixa eficácia quando comparada com as outras partes do processo de inovação (COOPER, 2001; GRIFFIN, 1997).

Outra importante fase de PI compreende as atividades realizadas antes do desenvolvimento dos projetos de tecnologia e produto (KOEN; AJAMIAN; BURKART, 2001), que tem início com a identificação de uma oportunidade de produto e termina com a aprovação da empresa para o desenvolvimento do projeto (COOPER, 2001; CRAWFORD; BENEDETTO, 2006; KHURANA; ROSENTHAL, 1997; MURPHY; KUMAR, 1997; SMITH; REINERTSEN, 1998).

Na fase de PI são tomadas decisões sobre o mercado alvo, proposições de valor, custos e funcionalidades do produto. Essas decisões são reunidas em um conceito e projeto de produto, que servirá como guia para as próximas atividades de desenvolvimento (SMITH; REINERTSEN, 1998). Assim, como

resultado do PI para o processo de inovação tem-se um conceito de produto adequado às necessidades dos clientes, e um plano de projeto com prioridades, recursos e cronograma (KHURANA; ROSENTHAL, 1997; KIM; WILEMON, 2002; POSKELA; MARTINSUO, 2009).

O PI é marcado pela incerteza e dinamismo das informações, além da dificuldade de gerenciamento do processo e dos baixos níveis de formalização (MURPHY; KUMAR, 1997). Por isso, o PI é uma das fases mais difíceis e cruciais do processo de inovação, já que vai impactar diretamente no sucesso dos novos produtos (GRIFFIN, 1997; COOPER, 2001) e também porque possui oportunidades de melhoria (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2004; KHURANA; ROSENTHAL, 1997; NOBELIUS; TRIGG, 2002; SMITH; REINERTSEN, 1998).

Para diminuir as incertezas e orientar o fluxo de informações, vários pesquisadores elaboraram modelos do PI, que estão divididos em fases ou atividades que devem ser realizadas em uma sequência lógica.

3.1.2 Modelos de planejamento da inovação

O modelo de Wheelwright e Clark (1992) traz a ideia do funil para o processo de inovação em produtos (Figura 1). O PI é representado neste modelo pelas quatro primeiras atividades do processo de inovação: Avaliação e Previsão da Tecnologia (*Technology Assessment and Forecasting*), Avaliação e Previsão do Mercado (*Market Assessment and Forecasting*), Desenvolvimento de Objetivos e Metas (*Development Goal and Objectives*) e Plano Agregado de Projetos (*Aggregate Project Plan*).

Figura 1 - Modelo de Wheelwright e Clark

Fonte: WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development:** quantum leaps in speed, efficiency, and quality. New York: The Free Press, 1992.

Khurana e Rosenthal (1997) analisaram as atividades do planejamento da inovação. Os autores fizeram uma separação distinta entre o PI e o restante do processo de inovação, indicando sua importância para o sucesso do processo como um todo. O modelo proposto pelos autores divide o planejamento da inovação em duas partes (Figura 2):

- Elementos estruturais: apoiam o funcionamento adequado do PI e são representados pela estratégia de produto e portfólio e pela organização do processo de inovação.
- Elementos específicos do desenvolvimento de um projeto: estão relacionados com suas fases: identificação oportunidade, definição do conceito do produto, e a definição do produto e plano do projeto.

Figura 2 - Modelo de Khurana e Rosenthal

Fonte: KHURANA, A.; ROSENTHAL, S. R. Integrating the fuzzy front end of new product development. **Sloan Management Review**, Cambridge, v. 38, n. 2, p. 103, 1997.

O modelo de PI (Figura 3) de Cooper (2001) contempla as três primeiras fases do processo de inovação: Descoberta (*Discovery*), Investigação Preliminar (*Scoping*) e Construção do Caso de Negócio (*Build Business Case*), e inclui os três primeiros *Gates*: Seleção da Ideia (*Idea Screen*), Segunda Seleção (*Second Screen*) e Aprovação para Desenvolvimento (*Go to Development*).

Figura 3 - Modelo de Cooper

Fonte: COOPER, R. G. **Winning at new products: creating value through innovation**. New York: Basic Book, 2001.

O modelo de Koen, Ajamian e Burkart (2002) apresenta o planejamento da inovação como um processo complexo e imprevisível. Os autores desenvolveram uma proposta circular para o PI, mostrando a ausência de um padrão sequencial entre os elementos dessa fase inicial da inovação, a qual eles denominaram de *New Concept Development (NCD) Model* ou Modelo de Desenvolvimento de Novo Conceito. Esse modelo é constituído de três partes (Figura 4):

- Primeira parte: contém os cinco elementos do PI: identificação de oportunidade, análise de oportunidade, geração de ideias, seleção de ideias, e definição de conceito.
- Parte central Motor (*Engine*): coordena os cinco elementos do PI.
- Parte externa: ambiente competitivo, estratégia do negócio e capacidades organizacionais.

Figura 4 - Modelo de Koen

Fonte: KOEN, P. et al. Fuzzy front end: effective methods, tools and techniques. In: BELLIVEAU, P.; GRIFFIN, A.; SOMERMEYER, S. (Ed.). **The PDMA toolbox for new product development**. New York: John Wiley & Sons, 2002.

No modelo do processo de inovação de Rainey (2005), na Figura 5, o PI é formado pelas três primeiras fases:

- geração de ideias,
- desenvolvimento e seleção do conceito,
- definição do programa de desenvolvimento de novos produtos.

Figura 5 - Modelo de Rainey

Fonte: RAINEY, D. L. **Product innovation**: leading change through integrated product development. New York: Cambridge University Press, 2005.

O modelo de PI de Crawford e Benedetto (2006) é composto por três fases:

- identificação e seleção de oportunidades para produtos,
- geração de conceitos de produtos,
- avaliação de conceito e projeto de produto.

Esse modelo, também propõe a realização de Gates durante as fases, a fim de avaliar a evolução do projeto, conforme Figura 6.

Figura 6 - Modelo de Crawford e Benedetto

Fonte: CRAWFORD, M.; BENEDETTO, A. D. **New products management**. Irwin: McGraw-Hill, 2006.

O PI do processo de inovação de Pahl et al. (2007) contém uma única fase do seu modelo do processo de inovação, chamada de planejamento do produto e dividida em seis atividades sequenciais. Para cada uma dessas atividades existe uma entrega associada (Figura 7). As atividades e suas respectivas entregas são:

- Analisar a situação – análise da situação;
- Formular estratégias de busca – campo de pesquisa;
- Encontrar ideias de produtos – ideias de produtos;
- Selecionar ideias de produtos – ideias de produtos selecionados;

- Definir produto – propostas de produtos;
- Esclarecer e elaborar – lista de requisitos.

Figura 7 - Modelo de Pahl et al.

Fonte: PAHL, G. et al. **Engineering design**: systematic approach. 3rd ed. London: Springer, 2007.

A análise dos modelos de planejamento da inovação abordados permite observar que existem três atividades principais em comum no planejamento da inovação: identificação de oportunidades, geração de conceitos, definição do caso de negócio. A análise desses modelos permite constatar que a fase de pós-lançamento do produto/inovação não tem sido considerada na maioria deles. Isso pode ser visto como um ponto fraco já que no contexto atual há sérias preocupações com a reciclagem e o descarte

3.1.3 Considerações sobre o ecossistema de inovação e empreendedorismo

Spin-off é o processo de geração de novas empresas a partir de organizações existentes (CARAYANNIS et al., 1998). Segundo Pérez e Sánchez (2003), as *spin-offs* podem ser categorizadas de acordo com a organização de origem e a fonte de experiência dos fundadores. Assim, são encontradas na literatura duas fontes principais de novas empresas de base tecnológica, as quais subdividem as *spin-offs* em: *spin-offs* acadêmicas, constituídas a partir de instituições de ensino superior e *corporate spin-offs*, formadas a partir de empresas.

Em um cenário de oportunidade de inovação e de criação de valor que exige novos modelos de negócio, as *spin-offs* são fundamentais (COZZI et al., 2008).

As novas empresas que se apresentam no mercado como *startups*⁴ têm em seu gene os sistemas inovativos. Elas surgem de uma grande e boa ideia que nada mais é que uma proposta de inovação em algum processo/produto/serviço que oferece uma oportunidade. Com um bom processo de gestão e o investimento adequado elas deslancham e atingem os maiores resultados esperados.

Dentro desse cenário, o que vêm aumentando é o nascimento de incubadoras e aceleradoras dessas *spin-offs* nas universidades brasileiras, porém, com certo atraso em relação à referência do modelo americano, em especial, o Vale do Silício.

⁴ Tanto uma *spin off* como uma startup se desenvolve a partir de uma ideia inovadora, a diferença é de onde parte a concepção e a escalabilidade. No caso da *spin off*, o projeto é derivado de uma organização já formada, seja uma empresa (*Spin-off* Corporativo) ou universidade (*Spin Off* Acadêmico). A *startup* pode surgir da ideia de um empreendedor independente e pode ter sua escala rapidamente alterada. O que acontece, muitas vezes, é que este empreendedor sozinho não tem capital suficiente para investir no projeto, e acaba vendendo-o para uma empresa que passa a ser a controladora. A partir desta manobra, a *startup* torna-se uma *spin off*, e a organização que comprou a ideia é a empresa-mãe. Isto também acontece com a cedência de tecnologias entre a controladora e a nova empresa, que possibilitem o desenvolvimento da inovação proposta (Disponível em: <<https://www.dicionariofinanceiro.com/spin-off/>>. Acesso em: 31 out. 2017).

Os principais fatores mencionados no processo de geração e desenvolvimento de *spin-offs* estão relacionados ao ambiente externo; motivação dos empreendedores; motivação dos investidores; motivação da empresa mãe; fatores tecnológicos e políticas públicas.

Luc e Fillion (2002) observam que os fatores relacionados ao ambiente externo incluem aspectos sobre os quais os responsáveis pela iniciativa de *spin-off* não possuem controle. São as condições econômicas e regionais e do mercado em que está inserido. Os autores destacam entre os fatores que facilitam a geração de *spin-offs*: política industrial favorável; programas de apoio governamental; recursos e entidades regionais de promoção ao empreendedorismo e inovação nas empresas; regiões baseadas em clusters empresariais.

No que se refere à motivação dos empreendedores, pode-se citar: geração de riqueza, reconhecimento na sociedade, independência e poder (GARVIN, 1983); possibilidade de maiores chances para o novo negócio (TEECE, 1998).

Segundo Chesbrough e Rosenbloom (2002), são os investidores que influenciam nas estratégias corporativas das *spin-offs*.

A motivação da empresa mãe refere-se à possibilidade de desenvolver uma tecnologia que rompe com a anterior (CHRISTENSEN, 1997); à possibilidade de a empresa reter participação acionária em um novo negócio que internamente não teria ambiente para receber aporte de recursos (ANSLINGER et al., 1997); ao objetivo de desenvolver o espírito empreendedor dentro da organização, retendo e atraindo talentos (HELLMANN, 2007) e de obter acesso a investidores de risco externos (DAHLSTRAND, 1997).

Shane (2004) observa que a propensão de uma inovação ser explorada via criação de *spin-off* varia de acordo com a tecnologia utilizada. Quanto mais inovadora e disruptiva for uma tecnologia, maiores serão as chances de um processo de *spin-off* ocorrer.

Clarysse et al. (2005) destacam que dois mecanismos institucionais são de grande importância para o fomento e a criação de *spin-offs* acadêmicos: os escritórios de transferência de tecnologia (ETT) e as incubadoras de empresa. Devido à heterogeneidade existente entre as *spin-offs* que atuam em diferentes setores, existe uma demanda por abordagens institucionais diferentes para a sua criação e fomento. Os ETTs devem considerar essa heterogeneidade ao estruturarem seus objetivos e contratarem os recursos humanos capacitados.

Do mesmo modo, as incubadoras de empresas podem requerer diferentes modelos institucionais para atender determinados perfis de *spin-offs* acadêmicos.

Para Shane (2004) uma das explicações para as diferenças existentes entre as taxas de criação de *spin-offs* acadêmicos em diferentes países está relacionada com as políticas públicas que podem estimular ou inibir o desenvolvimento dessas empresas.

Moreira et al. (2007) citam algumas medidas públicas que podem ser adotadas para o estímulo à geração de *spin-offs* de base tecnológica: ações que favoreçam a publicidade do processo de *spin-off* e editais públicos para promoção de recursos a pesquisadores e colaboradores que, em parceria com seus atuais empregadores, tenham interesse em iniciar uma nova empresa de tipo tecnológico. No entanto, existem barreiras para a geração dos *spin-offs* acadêmicos. Conforme Cozzi et al. (2008), muitas vezes os *spin-offs* não possuem credibilidade, principalmente para aqueles que veem nisso uma oportunidade de aproveitar interesses individuais de pesquisadores, junto às universidades e órgãos de subvenção.

Devido ao contexto no qual esse fenômeno se insere, Vohora, Wright e Lockett (2004) afirmam que os *spin-offs* acadêmicos se deparam com duas dificuldades principais no seu desenvolvimento: os obstáculos e desafios específicos em desenvolver uma ideia inicial dentro de um ambiente não comercial para ser aplicada dentro de uma empresa competitiva e geradora de renda; e ainda, a falta de recursos da universidade juntamente com a falta de habilidades comerciais dos empreendedores acadêmicos para criar uma empresa no intuito de comercializar os ativos tecnológicos.

3.2 Ecossistema de inovação no Brasil

Ao se abordar a inovação no Brasil, é importante fazer uma análise comparativa com outros países. Segundo Andrade (2009), os países considerados desenvolvidos já operam subsídios oficiais à P&D&I nas empresas há bastante tempo. Dão tanta importância ao tema que ele foi incluído no acordo sobre subsídios e medidas compensatórias da Organização Mundial do Comércio (OMC), em 1994, que criou uma classe especial de subsídios considerados não acionáveis, ou seja, que não são passíveis de questionamento pelos países signatários. Além da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico, são também não acionáveis apenas os subsídios destinados ao apoio ao desenvolvimento de regiões menos favorecidas e à melhoria do meio ambiente.

O Gráfico 1 mostra os dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento em relação ao produto interno bruto (PIB), nos anos mais recentes disponíveis.

Gráfico 1 - Gastos nacionais em pesquisa e desenvolvimento em relação ao produto interno bruto (PIB), nos anos mais recentes disponíveis

Fonte: BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações MCTIC. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2012 - 2015**. Brasília: MCTIC, 2012.

De acordo com Torkomian (2016), o Brasil ocupava em 2016 a 69ª posição (61ª em 2014 e 70ª em 2015) no Índice Global de Inovação (IGI). Esse índice é baseado em sete pilares, cinco dos quais capturam elementos da economia nacional que possibilitam atividades inovativas: (1) instituições; (2) capital humano e pesquisa; (3) infraestrutura; (4) sofisticação de mercado; e (5) sofisticação de negócios. Os outros dois pilares capturam evidências reais de resultados de inovação: (6) conhecimento e resultados tecnológicos e (7) resultados criativos.

Esses sete pilares juntos totalizaram os 82 indicadores considerados para a elaboração do ranking 2016, que analisou atividades de inovação em 128 países (CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO), 2016, *apud* TORKOMIAN, 2016).

Segundo Gil (2016) *apud* Torkomian (2016), no ranking estão: 1) Suíça; 2) Suécia; 3) Reino Unido; 4) EUA; 5) Finlândia; 6) Singapura; 7) Irlanda; 8) Dinamarca; 9) Holanda; e 10) Alemanha.

Para o Brasil, quando considerados todos os indicadores merece destaque: gastos percentuais em pesquisa e desenvolvimento (30º lugar); pesquisadores (52º lugar); investimento bruto em P&D&I (29º lugar); empresas globais de P&D&I – média dos gastos das três mais bem colocadas (17º lugar); pontuação média das três universidades mais bem colocadas no QS ranking (26º lugar). Outros subindicadores de interesse: escala do mercado interno (7º lugar); o índice h de documentos passíveis de citação (23º lugar); resultados de alta tecnologia e média/alta tecnologia (23º lugar); *joint ventures*/alianças estratégicas (52ª posição) e colaboração entre universidade e empresa (53ª posição).

Em contrapartida, no indicador ambiente de negócios, o Brasil figurou na 123ª posição (137ª em 2014 e 124ª em 2015) dentre os 128 países estudados; facilidade em abrir um negócio (123º lugar); facilidade no processo de insolvência (58º lugar) e facilidade no pagamento de impostos (121º lugar). Outros subindicadores de interesse: estabilidade política e ausência de violência e terrorismo (68ª posição); formação em ciências e engenharia (96ª

posição) e facilidade de obtenção de crédito (81ª posição), segundo Torkomian (2016).

Andrade (2009) faz uma análise sobre a pertinência do estado brasileiro subsidiar a inovação nas empresas sob o enfoque de diversos autores, que se encontra exposta em forma de síntese no Quadro 5, a seguir, em ordem cronológica:

Quadro 5 – Argumentos sobre a pertinência de o Estado subsidiar a inovação nas empresas

Francis Bacon (1627)	Primeiro a defender uma política nacional de ciência e tecnologia baseada em apoio público. Propõe a criação de um grande instituto de pesquisa na Inglaterra.
Solow (1957)	Em seu estudo sobre o crescimento da economia americana entre os anos de 1909 e 1949 constata que a produtividade de cada trabalhador dobrou neste período e demonstrou que 87,5% desse crescimento foram devidos às mudanças técnicas e que o uso mais intensivo de capital foi responsável por apenas 12,5%.
Arrow (1959)	Defende a distribuição irrestrita e sem custo da informação, que garantiria sua utilização ótima e geraria maiores benefícios para a sociedade.
Nelson (1959)	Afirma que a atividade científica ajudaria a formar cidadãos melhores. Aprofunda o tratamento da capacidade apenas parcial das firmas que desenvolvem pesquisa de apropriarem-se economicamente dos seus resultados, acrescentando a noção de que quanto mais ampla a base tecnológica de uma firma, mais capacidade ela teria de apropriar-se de resultados de pesquisa básica.
Yager e Schmidt (1997)	Um dos principais argumentos favoráveis apresentados pelos autores diz respeito ao transbordamento, ou seja, à noção de que as firmas não conseguem apropriar-se integralmente dos benefícios do desenvolvimento tecnológico. Uma vez que há grande dificuldade em restringir o uso da tecnologia, os benefícios sociais da inovação costumam ser maiores que a parcela apropriada pelas empresas que executaram a pesquisa e o desenvolvimento.
Cimoli, Dosi, Nelson e Stiglitz (2007)	Para eles, as instituições têm papel central no sucesso ou fracasso das políticas industriais e tecnológicas que devem tratar da construção de sistemas nacionais de produção e inovação.
Lach (2000)	Sua ideia é que a concessão de subsídios estimularia as empresas a comprometer maior quantidade de seus próprios recursos em projetos inovadores (alavancagem).
Branscomb e Auerswald (2002)	Argumentam sobre a grande importância de inovações tecnológicas radicais, em oposição às apenas incrementais para o crescimento econômico de longo prazo. Como as inovações radicais apresentam maior risco no seu desenvolvimento, os apoios governamentais justificam-se.

Fonte: ANDRADE, A. Z. B. **Estudo comparativo entre a subvenção econômica à inovação operada pela FINEP e programas correlatos de subsídio em países desenvolvidos**. 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2009.

3.2.1 Marcos legais e oportunidades existentes para a inovação no país

De acordo com Andrade (2009), a inovação tecnológica é um dos principais fatores de competitividade das economias modernas e nos países desenvolvidos, é objeto de políticas oficiais para sua promoção. No Brasil, a primeira política nesse sentido foi a criação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (ADTEN) na Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) em 1976. Nessa época, predominava a política de substituição de importações, voltada para a constituição de um parque industrial completo e na qual o domínio das tecnologias empregadas era questão secundária.

Apesar do diagnóstico quanto à importância da inovação e do desenvolvimento tecnológico, os recursos públicos destinados à sua promoção sofreram grande redução na década de 1980, conservando-se em patamares muito baixos durante a década de 1990. Essa situação veio a reverter-se a partir da criação dos Fundos Setoriais pelo Governo Federal em 1999. Os Fundos Setoriais passaram a compor o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, que tem a FINEP como sua secretaria executiva (ANDRADE, 2009).

Os principais marcos legais existentes para a inovação no Brasil são constituídos pela Lei da Inovação - Lei nº 10.973, de 02/12/2004, pela Lei do Bem - Lei nº 11.196, de 21/11/2005 e pela Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015, que alterou a Constituição Federal de 1988 e pela Lei nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016.

A Lei da Inovação, nº 10.973 de 02/12/2004, visa estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novos processos e produtos na empresa privada, a partir da integração de esforços entre universidades, instituições de pesquisa e empresas de base tecnológica, anteriormente dificultada pela ausência de legislação que a regulamentasse. Favorece a contratação de pesquisadores pelas empresas.

Segundo a análise da Lei da Inovação feita por Moreira et al. (2007), houve um avanço significativo quando foram propostos instrumentos e meios formais de interação entre as universidades e as empresas. Anteriormente, essa relação era informal e isso prejudicava a concretização de parcerias de longo prazo. Esta lei reforçou a importância da inovação tecnológica para o crescimento do Brasil. O processo de interação se tornou mais transparente e organizado. No entanto, ele ainda não é fácil de ser compreendido e executado. As empresas têm dificuldade em operacionalizar a legislação e o paradigma de que universidades e empresas atuam em mundos diferentes ainda é muito forte.

A Lei do Bem nº. 11.196 de 21/11/2005 incentiva o processo de inovação na empresa privada, entre outras medidas ao permitir a redução de 50% do IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) incidente sobre equipamentos importados para P&D&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação).

Segundo Andrade (2009), em 2006, quando a arrecadação consolidada do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) saltou para R\$ 1,85 bilhões, a FINEP passou a conceder recursos não reembolsáveis para financiar inovação nas empresas na forma de subvenção econômica. Foi uma experiência nova, tornada possível pela aprovação das Leis da Inovação em 2004 e do Bem em 2005. Entre os anos de 2006 e 2009, foram reservados para a subvenção econômica recursos da ordem de R\$ 2 bilhões divididos entre chamadas públicas anuais para inovação, programa para incentivar a contratação de pesquisadores titulados nas empresas, descentralização para operação pelos Estados por meio do Pappe (Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas) e o programa Prime, também operado de forma descentralizada e destinado à capacitação em gestão de empresas recém-criadas.

A FINEP possui grande tradição no apoio ao desenvolvimento tecnológico e à inovação nas empresas desde a criação do ADTEN em 1976. Essa atividade é apoiada diretamente por meio de financiamentos

reembolsáveis para capital de risco ou indiretamente, onde o objeto do apoio é a infraestrutura de Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) ou projetos cooperativos em que recursos não reembolsáveis são aplicados nas ICTs para desenvolvimentos de interesse das empresas (ANDRADE, 2009).

Considerando que as Leis da Inovação e do Bem são apresentadas como base legal, é importante tratar das partes dessas Leis que lidam especificamente da subvenção econômica.

Na Lei da Inovação, a subvenção econômica é prevista no capítulo IV, “Do Estímulo à Inovação nas Empresas.” A subvenção não é tratada no *caput* de nenhum artigo. Aparece nos parágrafos de segundo a quinto do artigo 19, de forma incompleta, pois o parágrafo segundo simplesmente estabelece a necessidade de projeto previamente aprovado para a concessão de recursos inclusive na forma de subvenção. Já o parágrafo terceiro, que trata da necessidade de contrapartida, aponta a sua previsão para o parágrafo primeiro que trata de outro assunto. Uma vez que a Lei é pouco clara, caberia ao Decreto 5.563, que a regulamenta, aprofundar-se sobre o instrumento, porém não é o que ocorre. Simplesmente é corrigida a remissão ao parágrafo incorreto dessa vez apontando para o parágrafo segundo, que cita o instrumento e que na realidade trata da necessidade de projeto previamente aprovado. Vai mais além e define tratamento diferenciado para as microempresas e empresas de pequeno porte, o que não estava previsto na Lei da Inovação.

A Lei do Bem, que leva esse apelido por tratar de um conjunto amplo de medidas de desoneração e estímulo ao setor produtivo, explicita em seu artigo 21, a possibilidade de subvencionar a contratação de pesquisadores titulados pelas empresas (BRASIL, 2005).

A Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016, dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação e altera algumas leis anteriores. Permite o exercício por pesquisador público, sob regime de dedicação exclusiva, de atividades remuneradas de pesquisa, desenvolvimento e inovação em ICTs e de

participação na execução de projetos aprovados e custeados com recursos previstos na Lei de Inovação, observada a conveniência do seu órgão de origem e a continuidade de sua atividade normais, a depender de sua natureza(Art. 14-A da L.I.); determina dever a ICTs pública instituir sua política de inovação, de acordo com as prioridades da política nacional de CT&I, com diretrizes e objetivos explícitos (Art. 15-A da L.I.).

A Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016 determina ainda que a política de inovação deverá estabelecer diretrizes e objetivos:

I – estratégicos de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional;

II – de empreendedorismo, de gestão de incubadoras e de participação no capital social de empresas;

III – para extensão tecnológica e prestação de serviços técnicos;

IV – para compartilhamento e permissão de uso por terceiros de seus laboratórios, equipamentos, recursos humanos e capital intelectual;

V – de gestão da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia;

VI – para institucionalização e gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica;

VII – para orientação das ações institucionais de capacitação de recursos humanos em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual;

VIII – para estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades.

O Quadro 6 contém o mapa estratégico da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI).

Quadro 6 - Mapa estratégico da ENCTI (2012-2015)

Fonte: BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2012 - 2015**. Brasília: MCTI, 2012.

No entanto, falta confiança dos investidores privados por ainda não existir proteção institucional adequada, limitações claras de competências e papéis entre os entes públicos e um consenso sobre o conceito de inovação tecnológica. Com relação à abrangência da legislação, as pequenas e médias empresas mais uma vez não foram as principais privilegiadas. A ausência de um programa de governo atualizado de instrução e divulgação de seus instrumentos de estímulo à inovação limita sua utilização pela sociedade (BRASIL, 2012).

Observadas as condições inerentes ao cenário de apoio existente no ambiente negocial, há que se considerar também que para se iniciar uma empresa, seja abrigada em uma incubadora ou montada diretamente no mercado, o fator principal é o investimento necessário para atingir os objetivos apontados no plano de negócio.

Quando não se tem a quantia disponível, a melhor opção é procurar quem invista no seu negócio, o que pode ser feito por meio de agências de fomento, fundos de investimentos, investidores-anjos ou mesmo através de empréstimos bancários. Descreve-se a seguir algumas oportunidades de financiamento no Brasil para empresas emergentes:

- BNDES

O Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) tem foco em investimentos capazes de gerar inclusão social, emprego e renda para a população. Assim, apoia empresas de pequeno ou grande porte de todos os setores da economia e oferece linhas de crédito inclusive para pessoa física (BNDES, 2016).

- ANEEL

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) faz chamadas anuais em Pesquisa & Desenvolvimento em Eficiência Energética através das concessionárias de energia incentivando instituições a investir no mercado energético (ANEEL, 2016).

Todas as agências governamentais, e não só de energia, têm por lei ou resolução, publicar editais estimulando o P&D&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) em sua área de atuação, porém, isso não é cumprido na maioria das vezes.

- RHAЕ

Programa de Formação de Recursos Humanos (RHAЕ) em Áreas Estratégicas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) destina-se a inserção de pós-graduados em empresas privadas, preferencialmente pequenas e médias. O Programa agrega profissionais altamente qualificados em atividades de pesquisa e desenvolvimento. Encontra-se nesse momento suspenso por motivos orçamentários (CNPq, 2016).

- ABVCAP

A Associação de Brasileira de *Private Equity* e *Venture Capital* (ABVCAP) é uma entidade sem fins lucrativos que visa o desenvolvimento de atividades de investimento a longo prazo nas modalidades abrangidas pelos conceitos de *private equity*, *venture capital* e *seed capital*. Dessa maneira a associação promove uma série de eventos e dissemina informações a respeito de investimentos e coloca o empreendedor em contato com os investidores desses fundos à inovação (ABVCAP, 2016).

- PRIME

O programa Primeira Empresa Inovadora (PRIME) criou condições financeiras favoráveis para que um conjunto de empresas nascentes de alto valor se agreguem com sucesso em seu início, que é a fase mais frágil da *spin-off*.

O objetivo do programa foi criar condições financeiras favoráveis para que um conjunto significativo de empresas nascentes de alto valor agregado possa consolidar-se com sucesso a fase inicial de desenvolvimento dos seus empreendimentos. Muitas vezes o empreendedor tem que manter-se com suas rendas antigas ou paralelas e acaba não se dedicando integralmente à inovação proposta nessa fase inicial e frágil do negócio (FINEP, 2016).

- PIPE / FAPESP

As propostas de financiamento devem conter projetos de pesquisa que podem ser desenvolvidos em duas etapas:

- Fase 1: demonstração da viabilidade tecnológica de um produto ou processo inovador, com duração máxima de 9 meses e recursos de até R\$ 200 mil;
- Fase 2: desenvolvimento do produto ou processo inovador, com duração máxima de 24 meses e recursos de até R\$ 1 milhão. Quando os proponentes já tiverem realizado atividades tecnológicas que

demonstrem a viabilidade do projeto podem submeter propostas diretamente à Fase 2 (FAPESP, 2016).

- ANJOS DO BRASIL

A Anjos do Brasil também é uma organização sem fins lucrativos criada para fomentar o crescimento do investimento-anjo e *seed capital* no Brasil. Geralmente essas organizações tem apoio de grandes empresas inovadoras e aporte de fundos que estimulam o desenvolvimento do empreendedorismo de inovação, e assim, garantido que a empresa continue buscando oportunidades no mercado de *spin-offs* (ANJOS DO BRASIL, 2016).

- DESENVOLVE SP

Órgão governamental do Estado de São Paulo, possui várias linhas de financiamento de acordo com a pretensão do empreendedor, entre elas, fundos à inovação, para exportação, linha verde de projetos com apelo ambiental, capital de giro, equipamentos, entre outras linhas, porém todo o recurso liberado é reembolsável a juros bem menores ao praticado pelo mercado financeiro (SÃO PAULO, 2016).

Investidores de fundos de *private equity* e *venture capital* geralmente viram sócios das empresas inovadoras e não somente emprestam dinheiro, como todos pensam, para desenvolver seus projetos. Isso é bem visto pelos empreendedores porque agregam na empresa aportada valor intelectual, gerencia de setores, em especial os de marketing, financeiro e comercial que são o coração da empresa, ou seja, trabalham pelo sucesso da empresa conciliando criatividade e esforço afim de que a inovação seja o propulsor do crescimento de uma empresa.

Vale ressaltar que nenhum aporte financeiro conseguido é fácil ou não reembolsável. Os trâmites burocráticos para conseguir um fomento a um projeto inovador requerem muita paciência, tempo, editais complexos e com prazos longos, concorrência, e às vezes até mesmo já possuir empresa constituída, faturamento anual, e, todo o processo precisa ser prestado contas

ao final, o que preconiza ainda mais a importância desses trabalhos juntos às *spin-offs* acadêmicas.

3.2.2 Incubadoras de empresas: berço das *startups* e *spin-offs*

As incubadoras têm se tornado um fenômeno universal. Os formuladores de políticas em níveis nacional e local consideram uma importante ferramenta para promover o desenvolvimento econômico, inovação e o surgimento e crescimento de novas empresas de base tecnológica (BERGEK; NORRMAN, 2008).

As incubadoras de empresas são locais nas quais nascem, crescem e desenvolvem-se negócios, mais especificamente os de base tecnológica, que têm no conhecimento seu principal insumo de produção, assessorados por uma infraestrutura comum, como por exemplo, uma universidade, com o objetivo de transformar ideias em produtos, serviços e processos. Uma incubadora é o local onde uma empresa cria condições para um dia inovar e crescer. Elas oferecem suporte gerencial, administrativo e mercadológico e, com isso, o empreendimento pode ser acompanhado desde a fase de planejamento até a consolidação de suas atividades com a consultoria de especialistas, mestres e doutores com experiência de vida e mercado, aumentando assim suas chances de sobrevivência no mundo corporativo (WOLFFENBÜTTEL, 2001).

São também formas de acoplar tecnologia, capital e *know how* para impulsionar o empreendedorismo e acelerar o desenvolvimento de novas empresas (GRIMALDI; GRANDI, 2003).

Existem diversas definições na literatura sobre o conceito de incubadoras de empresas.

A seguir, no Quadro 7, pode-se observar algumas definições a respeito das incubadoras de empresas.

Quadro 7 - Conceito a respeito de incubadoras de empresas

AUTOR	DEFINIÇÃO
Raupp e Beuren (2009)	Compreendem um ambiente propício para o Desenvolvimento de novos negócios que facilita o acesso ao conhecimento e a entidades fornecedoras financiamentos.
Bergek e Norrman (2008)	Abrangem organizações que possuem uma localização conjunta e oferecem apoio, por meio de serviços, às empresas que participam da rede durante a fase inicial do empreendimento.
Dornelas (2007)	São mecanismos mantidos por entidades governamentais, universidades, grupos comunitários entre outros que utilizam um ambiente no qual são oferecidas facilidades para o surgimento e o crescimento de novos empreendimentos.
Luzzardi; Oliveira; Duhá (2006)	Organismo capaz de auxiliar as novas empresas, a partir de formação de parcerias estratégicas, capacitação para inovação; sendo um importante mecanismo de geração de empregos e de desenvolvimento regional e nacional.
Grimaldi e Grandi (2005)	É um meio eficaz de ligação entre tecnologia, capital e know-how em busca de alavancar o empreendedorismo, motivar a criação de novas empresas, e acelerar a exploração da tecnologia, fornecendo um espaço flexível e a partilha de equipamentos e serviços administrativos.
Quadros (2004)	Composta por um ambiente flexível e encorajador onde é oferecida uma série de facilidades para o surgimento e crescimento de novos empreendimentos a um custo bem menor do que no mercado, na medida em que esses custos são rateados e muitas vezes subsidiados.
Bhabra-Remedios e Cornelius (2003)	São redes de apoio a inovação tecnológica, formada por um processo dinâmico onde empresas jovens são alimentadas para sobreviverem durante os períodos de incerteza, principalmente durante a fase inicial do negócio.
Uggioni (2002)	Uma instalação planejada para apoiar o desenvolvimento de empresas inovadoras, provendo diversos serviços e apoio para o início de empreendimentos de alta tecnologia nascentes ou negócios tradicionais.

Fonte: SOUZA, T. F. A importância da incubadora no desenvolvimento do empreendedorismo: um estudo de caso com três empreendedoras da incubadora de empresas da cidade de Lins – SP. In: MOSTRA ACADÊMICA UNIMEP, 8., 2010, Piracicaba, SP. **Anais eletrônicos...** Piracicaba, SP, 2010. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/8mostra/5/157.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

No Brasil, a primeira incubadora de que se teve notícia nasceu na Universidade Federal de São Carlos, no Estado de São Paulo, por ocasião da criação da ParqTec (Parque de Alta Tecnologia de São Carlos), em dezembro de 1984. Essa primeira incubadora foi seguida por três outras, nos Estados da

Paraíba, do Rio de Janeiro e de Santa Catarina (STAL; ANDREASSI; FUJINO, 2014; ANPROTEC, 2017).

A partir da década de 1990, observa-se o crescimento expressivo das incubadoras no Brasil. Franco et al. (2009) fazem uma análise das razões pelas quais a década de 1990 inicia esse crescimento. Segundo esses autores, essa década foi marcada pela abertura econômica, pela estabilização da inflação e pela valorização cambial e, por isso, as inovações foram vistas como fator motriz para as empresas sobreviverem nesse novo mercado. Todos esses acontecimentos fizeram com que as empresas necessitassem desenvolver-se com mais tecnologia e com mais competitividade, para sobreviverem no mercado regional e nacional ou abrindo mercados internacionais.

Muitas transformações aconteceram com os modelos das incubadoras desde sua fundação, embora o cerne de sua idealização seja o mesmo: oferecer uma estrutura que reúna apoio técnico, pesquisa, auxílio à obtenção de financiamentos, serviços básicos de secretaria para negócios empreendedores (LEBLEBICI; SHAH, 2004; ADKINS, 2002).

As incubadoras de empresas, em geral, dividem o processo da incubação em 3 etapas: a pré-incubação, a incubação e a graduação ou pós-incubação. Noronha, Santos e Castro (2013) explicam as três etapas. A pré-incubação é a fase de implantação da ideia inicial do projeto. Esse é o momento de verificar a viabilidade ao testar e aprimorar a ideia inicialmente proposta, antes de se lançar no mercado. A segunda fase é a incubação de fato. Ou seja, nessa fase há o desenvolvimento do projeto inicial utilizando todos os recursos disponibilizados pela incubadora, para o caso das residentes. As empresas consideradas não residentes utilizam os espaços comuns e estratégicos disponibilizados, mas tem a sede da empresa fora da incubadora. Nessa fase, o apoio técnico e financeiro é mais efetivamente utilizado. A fase da graduação acontece quando a empresa teoricamente está pronta para se lançar no mercado de forma independente e deixar os limites das incubadoras, ainda que possam continuar fazendo uso de serviços por elas oferecidos.

Algumas poucas incubadoras ainda utilizam os serviços de aceleradoras. Sarmiento, Carvalho e Dib (2015) explicam que as aceleradoras são alternativas que agem mais efetiva e rapidamente nas *startups* tecnológicas, inclusive para auxiliá-las no processo de internacionalização e vão além do período da incubação. Quanto à tipologia de incubadoras, inicialmente eram quase que exclusivamente de base tecnológica. Depois, com o passar dos anos, no intento de abranger outros setores e diversificar e desenvolver a economia local, outros tipos de incubadoras também foram criadas, embora ainda prevaleçam, no Brasil, as incubadoras tecnológicas.

As incubadoras de base tecnológica são aquelas cujos produtos (ou processos ou serviços) desenvolvidos são oriundos de pesquisas aplicadas, na qual a tecnologia tem alto valor agregado. Já as incubadoras tradicionais levam esse nome por estarem ligadas aos setores tradicionais da economia. Nesse caso, a tecnologia já está mais disseminada, no entanto a incubação é destinada para agregar valor aos seus produtos, processos e serviços, por meio de um incremento tecnológico. Quando há empresas de base tecnológica e de setores tradicionais em uma mesma incubadora, denomina-se incubadora de empresas mistas (BRASIL, 2000).

A UNICETec – Incubadora de Empresas Inovadoras de Pirassununga nasceu da iniciativa da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP Universidade de São Paulo (FZEA-USP), que se propôs a oferecer espaço físico e apoio logístico de pessoal especializado e laboratórios para desenvolvimento tecnológico a futuros empreendimentos e projetos. Fundada em 2009, é uma incubadora de empresas de base tecnológica, voltada para a área de agronegócios. Fornece apoio na consolidação destas empresas, bem como atua na difusão da cultura empreendedora na região de Pirassununga/SP.

Pela UNICETec já passaram ou ainda estão incubadas as empresas:

- Pré-incubadas: Zehn Energy, Equinova, Raíza, Gerassol, Agrotech Automação, AM, Sven, Rei da Cera, Garapa Ice e Agttec;

- Incubadas: Hidrofito Agricultura de Alta Eficiência, Agroinova Consultoria em Gestão e SFi Inovação Tecnológica;
- Graduated: Platina, Fertility Reprodução Animal, PSB Consultoria e a empresa referência nesse estudo de caso a SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial.

Negri e Araújo (2009) destacam importantes aspectos às empresas, incubadoras e universidades inovadoras em relação aos empregos, salários, exportação para a economia brasileira, que podemos destacar:

- Produtos com média ou alta intensidade tecnológica respondem por 60% do comércio mundial e apenas 30% da pauta de exportação brasileira;
- As empresas que inovam pagam melhores salários em relação às que trabalham apenas com produtos ou commodities padronizados;
- As commodities, que representam 40% da pauta de exportação brasileira, respondem por apenas 13% do comércio mundial;
- Probabilidade 16% maior de chance de ser exportadoras e, quando são, exportam mais.

Na Figura 8, a seguir, há um modelo de criação de oportunidades que, uma *spin-off* pode gerar em um ecossistema de empreendedorismo, inovação acadêmica e suas positivas consequência para a geração de licenciamentos e mecanismos para o retorno dos investimentos na universidade.

Figura 8 - Modelo de empreendedorismo acadêmico

Fonte: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422005000700006

3.3 Energias renováveis no Brasil

A energia solar chega ao planeta Terra nas formas térmica e luminosa. A radiação solar anual na superfície terrestre é suficiente para atender milhares de vezes o consumo anual de energia do mundo. Contudo, a radiação não atinge o planeta de maneira uniforme, dependendo da latitude, da estação do ano e de condições atmosféricas (por exemplo, umidade relativa do ar e nebulosidade). Estudos da variabilidade de sua incidência permitem melhores análises de fatores climático-ambientais e ajudam a determinar a viabilidade do uso da energia solar conforme cada região geográfica do planeta (BRASIL, 2007).

A localização estratégica do Brasil perto da linha do Equador proporciona altos índices de radiação, colocando-o à frente de países que necessitam de tecnologias solares mais eficientes por não terem tal localização privilegiada. Em oposição a esses fatores, o Brasil não justifica sua localização privilegiada quando se avalia o pouco que se investe no desenvolvimento de

tecnologias viáveis para a exploração dessa fonte energética tão acessível. Historicamente, investimentos foram realizados na geração centralizada, principalmente hídrica, uma vez que existia grande disponibilidade dessa matriz energética no país. Porém, fatores de sustentabilidade e proteção ao meio ambiente e, nos últimos tempos, a estiagem que assolou boa parte das localidades nas quais estão instaladas as grandes usinas hidrelétricas, tornaram premente a necessidade de se buscar por fontes alternativas de geração de energia elétrica que, ao mesmo tempo em que atendam ao crescimento da demanda, agredam menos o meio ambiente (BRASIL, 2007).

As últimas quatro décadas registram grande difusão do tema energias renováveis (ERs) no plano global. Vivencia-se um debate em todos os espaços da sociedade, a começar por livros didáticos de todas as disciplinas do ensino fundamental até planos de empresas, políticas públicas e orçamentos da maioria dos países, desenvolvidos ou não. Mesmo com a contradição entre o discurso e a prática, a produção desta modalidade de energia cresce ao ponto de alcançar 45% no Brasil e quase 13% da quantidade de energia gerada no plano global (SANTOS, 2016).

No Brasil, as energias renováveis cumprem o papel de dar maior segurança energética para a matriz nacional ao reduzirem a dependência de fontes de energia de origem fóssil, como o petróleo. Para isso, tem sido essencial o avanço tecnológico contínuo, contando com políticas públicas e ações do setor privado para a inovação. Uma das atribuições do Estado é viabilizar a infraestrutura de pesquisa em todas essas modalidades de ER (SANTOS, 2016).

De acordo com a definição do Manual de Frascati, “P&D&I é a aquisição de tecnologia e *know-how* não incorporados, a aquisição de tecnologia incorporada, ferramentas e engenharia industrial, o estudo de concepção industrial (não classificado em outros lugares), a aquisição de outros equipamentos, o início da produção e da comercialização de produtos tecnologicamente novos e melhores” (OCDE, 2013, p. 22). A definição de C&T é mais abrangente, engloba a P&D&I e outras formas de aquisição de

conhecimentos: “As atividades de ciência e tecnologia incluem, além de P&D&I, educação e formação científica e tecnológica, além de serviços científicos e técnicos (STC)” (OCDE, 2013, p. 22-23).

O Quadro 8 contém o agrupamento de temas e subtemas em energias renováveis no Brasil:

Quadro 8- Agrupamento de temas e subtemas em energias renováveis no Brasil

Fonte primária	Tipo/transformação ou forma de uso
1 Eólica	Elétrica
2 Solar	2.1 Elétrica-fotovoltaica, radiação solar; 2.2 Térmica – aquecimento/armazenamento
3 Biomassa	3.1 Biodiesel e outros substitutos do diesel; 3.2 Etanol e outros renováveis substitutos da gasolina; 3.3 Biogás – eletricidade; 3.4 Eletricidade de biomassa sólida; 3.5 Térmica – uso em caldeiras e fornos
4 Hidráulica	Elétrica
5 Maremotriz	Elétrica
6 Hidrogênio	6.1 Conversão e armazenagem; 6.2 Combustível – célula combustível; 6.3 Energia elétrica
7 Renováveis – forma geral	7.1 Gestão em energias, planejamento, modelagem; 7.2 Impactos na economia e no meio ambiente; 7.3 C&T ou P&D&I multitemáticos

Fonte: SANTOS, G. R. **Financiamento público da pesquisa em energias renováveis no Brasil**: a contribuição dos fundos setoriais de inovação tecnológica. Brasília: IPEA, 2015.

No plano global, a ação de P&D&I na área de energias renováveis cresce de forma natural e diretamente relacionada ao crescimento do mercado de produção (EFI, 2013; UNEP; BLOOMBERG, 2013), inclusive com a geração de patentes e o surgimento de novas tecnologias. Neste sentido, Santos (2013, 2015) observa que o mercado interno possibilita e até exige aportes de vulto para a pesquisa nas ERs, incluindo-se a organização e a criação de infraestruturas de pesquisa, como o fazem os países líderes em P&D&I.

De acordo com os Ministérios de Minas e Energia (MME) e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o grande potencial do Brasil

para a produção de energia renovável ampara-se no seu excelente potencial hídrico e na sua capacidade de produção de biomassa para biocombustíveis, além das oportunidades de geração de energia elétrica pelo uso das fontes eólica e solar (BRASIL 2006, 2007). O incremento da pesquisa científica na área, no plano local e em outros países, ocorre em meio à difusão das preocupações ambientais e aos apelos por segurança energética a partir da década de 1960 (GELLER, 2003; BRASIL, 2006).

Nesse cenário, a P&D&I segue o aumento do porte do mercado (EFI, 2013; UNEP; BLOOMBERG, 2013), incluindo o aumento no número de depósitos de patentes e a busca pelo domínio de novas tecnologias, como observa Santos (2013).

Nesse contexto, caracterizar infraestruturas de pesquisa é adentrar no que a literatura denomina Sistema Nacional de Inovação – SNI (LUNDVALL, 2005; NIOSI et al., 1993). Segundo Lundvall (2005), a caracterização deste sistema deve incluir as ações resultantes do processo de aprendizagem (*learning by doing*) e requisitos, ou funções, inerentes ao núcleo central do sistema de inovação (empresas inovadoras, ambiente de inovação e negócios, financiamento à P&D&I, etc.), sendo também importantes: a estrutura da produção e de demanda dos bens; o mercado de trabalho; e a intervenção dos governos no sistema de inovação.

Niosi et al. (1993) destacam três componentes principais de um Sistema Nacional de Inovação (SNI): uma política de governo no plano nacional; uma regulação estatal formal e uma coordenação informal; e fundos de P&D&I. Para os autores, um SNI é resultado, ainda, de quatro elementos essenciais:

- i) fluxos financeiros de fundos públicos e privados para a inovação;
- ii) marco legal e políticas, como a de propriedade intelectual;
- iii) fluxos tecnológicos, científicos e informacionais; e
- iv) fluxos sociais com inovação organizacional fluindo de uma firma a outra e fluxos pessoais de universidades para indústrias e de firma para firma.

No entanto, a formação de redes de pesquisa e o ingresso do setor produtivo de forma mais acentuada nos investimentos e nas parcerias com as infraestruturas públicas de P&D&I são passos apenas iniciados, nesta área, no Brasil (SANTOS, 2013, 2015).

Ao analisar o perfil do financiamento público em energias renováveis no Brasil, Santos (2015) evidencia que o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), o principal instrumento de financiamento público da P&D&I no país, prioriza recursos em infraestrutura mais que em projetos de P&D&I diretamente. Entre as infraestruturas apoiadas, encontram-se as de temas emergentes (hidrogênio, ondas das marés e biocombustíveis de segunda geração), mas também os já “antigos” biomassa energética (etanol e biodiesel de primeira geração e biogás) e hidroeletricidade.

Esse perfil em estruturação pode também ser interpretado no trabalho de Pompermayer, De Negri e Cavalcante (2011), ao analisarem o apoio à P&D&I no setor elétrico do país a partir dos recursos gerenciados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Os autores constataram que é muito baixo o percentual de projetos que se enquadram como de fato P&D&I na definição do Manual de Frascati. O fato desta e de outras agências reguladoras, bem como a Empresa de Planejamento Energético (EPE), também serem recentes, estruturadas somente a partir da segunda metade da década de 1990, também indica o estágio em formação do Sistema de Inovação e Energias Renováveis (Sier) no país. Um fato positivo, porém, é a presença e o fortalecimento de universidades e outras instituições públicas importantes, sólidas em P&D&I em energias, além do desenvolvimento de *expertises* no setor privado (DE NEGRI; CAVALCANTI, 2011).

As pesquisas que levam ao desenvolvimento tecnológico e à inovação na área de energia, particularmente das renováveis, são pulverizadas, dispersas em disciplinas, laboratórios ou departamentos. As trajetórias de apoio à P&D&I em energias renováveis nos países de maior tradição e liderança em inovação apontam que, a partir do começo dos anos 2000, ocorreu certa estabilização nas taxas de participação do Estado nos

investimentos, ao mesmo tempo em que os Siers se consolidaram (SANTOS, 2015). Por isso, é ainda relativamente rara a especialização de laboratórios em energias no recorte renováveis *stricto sensu*.

Por outro lado, é comum a associação entre laboratórios e estruturas de pesquisa de diversas áreas do conhecimento em torno da P&D&I em ER e das ciências a elas relacionadas com a criação de grupos de pesquisas nas instituições de ensino e de P&D&I.

Observa-se, no Brasil, uma separação entre as funções de produção de energia e de promoção da correspondente pesquisa tecnológica. De um lado, o Ministério de Minas e Energia (MME) dedica-se à gestão da produção, com o apoio da Empresa de Pesquisa Energética (planejamento e mercado), das agências reguladoras Agência Nacional do Petróleo (ANP) e ANEEL; de outro lado, o Ministério da Educação (MEC) e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) – com o apoio das agências de financiamento FINEP e CNPq, das universidades e dos institutos de pesquisa do MCTIC – cuidam da promoção da pesquisa, inclusive em ER (SANTOS, 2016).

Os dados de financiamento à pesquisa (Tabela 1) apontam que o setor público é o principal responsável pelos recursos, fato já esperado uma vez que a maioria dos respondentes são infraestruturas públicas.

Tabela 1- Fontes de recursos e acesso das infraestruturas (2012)

Entidade financiadora	Número de infraestruturas por fonte acessada	Renda (R\$)	Contribuição (%)
Capes	28	3.487.840	1,7
CNPq	50	11.778.660	5,75
Empresa privada	30	21.150.948	10,32
Finep	18	34.665.621	16,92
Fundo Estadual de Amparo	42	18.676.642	9,11
Outra	11	12.979.464	6,33
Outra empresa pública	9	6.449.000	3,15
Outra instituição pública	3	4.401.000	2,15
Petrobras	20	44.619.199	21,77
Prestação de serviços	13	4.681.610	2,28
Própria instituição	32	42.039.991	20,51

Fonte: SANTOS, G. R. Características da estrutura de pesquisa em energias renováveis no Brasil. In: DE NEGRI, F.; SCHMIDT, F. H. (Org.). **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Brasília: IPEA, 2016.

Diante dos dados apresentados sobre o sistema de inovação tecnológica em energias renováveis, o Brasil mostra um perfil distinto de países líderes em pesquisa tecnológica. No Brasil, instâncias semelhantes têm caráter apenas consultivo, e as agências executivas de programas de P&D&I não contam com uma política clara de apoio às energias renováveis. As fontes de financiamento dos laboratórios são oriundas do setor público (59% do montante, na apuração de 2012), além de outros 22% provenientes da Petrobras, empresa controlada pelo poder público. Ao mesmo tempo, o baixo montante informado de receita anual e de despesas operacionais oriundos do setor privado sinaliza trajetória não consistente com as apresentadas pelos países líderes em P&D&I em energias, que já têm infraestruturas consolidadas (SANTOS, 2016).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Basicamente, foram dois os procedimentos metodológicos adotados para o presente estudo: em um primeiro momento, foi realizada pesquisa bibliográfica sobre a área temática mais abrangente, e em momento posterior, o estudo de caso, com uma empresa considerada com gênese de *spin-off*. Para fundamentação teórica e para atingir seu objetivo utilizou-se de:

- A. Levantar o papel da inovação no desenvolvimento da sociedade, buscando comparar e analisar as principais estratégias utilizadas;
- B. Análise da empresa SOLINOVA como exemplo de trajetória de *spin-off*.

Na opinião de Gil (2010), a pesquisa bibliográfica apresenta como vantagem a possibilidade de cobertura ampla do fenômeno investigado. Esta vantagem é extremamente importante quando os problemas de pesquisa requerem dados dispersos pelo espaço. Para tanto, foram utilizados materiais do acervo do autor, e também busca com o auxílio das bases de dados pertencentes ao *Scielo*, Google Acadêmico e Banco de Teses da Universidade de São Paulo (USP).

Justifica-se a utilização dessas fontes devido à sua credibilidade, principalmente no atual contexto, onde a *internet* nos fornece uma quantidade enorme de informações, que precisam ser selecionadas. Na busca, foram utilizadas palavras-chave como: *Spin-Offs*; Inovação; Programas de apoio à inovação; Ecossistema de Inovação; Empreendedorismo, e suas correspondentes em inglês, *Spin-Offs*; *Innovation*; *Programs to support innovation*; *Innovation Ecosystem*; *Entrepreneurship*.

O estudo de caso é o estudo profundo e detalhado de um objeto, permitindo um amplo conhecimento da problemática mais geral em função do foco no objeto concreto da pesquisa. As vantagens de sua utilização podem ser: estímulo a novas descobertas devido à sua flexibilidade; ênfase na totalidade, nas múltiplas dimensões do problema; e simplicidade dos procedimentos de coleta e análise de dados. Entretanto, uma limitação

importante refere-se à dificuldade de generalização dos resultados, exigindo um bom nível de capacitação do pesquisador (GIL, 2010).

Esse método é útil, segundo Bonoma (1985, p. 207):

[...] quando um fenômeno é amplo e complexo, onde o corpo de conhecimentos existente é insuficiente para permitir a proposição de questões causais e quando um fenômeno não pode ser estudado fora do contexto no qual ele naturalmente ocorre.

Os objetivos do método de “Estudo de Caso”, segundo McClintock et al. (1983, p. 150), “[...] são (1) capturar o esquema de referência e a definição da situação de um dado participante [...] (2) permitir um exame detalhado do processo organizacional e, (3) esclarecer aqueles fatores particulares ao caso que podem levar a um maior entendimento da causalidade.

O estudo de caso foi realizado mediante a observação direta na empresa em estudo e entrevista mediante aplicação de questionário aos envolvidos na área de gestão (Gerente de Engenharia e Operação; Membro do conselho administrativo e Desenvolvedor de Produtos), visando traçar a trajetória de inovação com base nos históricos da empresa e assim atingir os objetivos propostos com o suporte teórico adquirido.

O questionário de entrevista foi submetido à Plataforma Brasil, e está em conformidade com a Resolução CNS nº 510/16 para as áreas Social e Humana (Anexo A), bem como, a autorização por escrito, dos sócios para a realização desse trabalho.

Foi adotada a entrevista semiestruturada na qual as questões e a ordem em que elas comparecem são exatamente as mesmas para todos os respondentes.

A entrevista padronizada foi feita com envolvidos na área de gestão da empresa SOLINOVA, e estipulado um prazo para sua devolução. Como a sequência das perguntas faz parte do contexto, ela foi a mesma para todos os entrevistados.

Todas as entrevistas foram realizadas no período de 02/10/2017 a 15/10/2017.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, esta é uma pesquisa qualitativa, na qual considera-se que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador, que também conhece profundamente o objeto de seu estudo, uma vez que faz parte dos quadros da empresa há quatro anos, é o instrumento-chave.

Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem, conforme Silva e Menezes (2005).

O objeto do estudo de caso deste trabalho foi montado observando-se uma *spin-off* acadêmica ao longo dos seus quase oito anos de história, desde o seu início na incubadora de empresas UNICETec da Universidade de São Paulo, no campus de Pirassununga. A seguir, serão pontuados aspectos essenciais na estratégia de inovação e captação de investimentos iniciais adotados pela empresa em questão.

A SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial Ltda, por hora denominada SOLINOVA é uma sociedade limitada constituída sob as leis brasileiras, com data de fundação em 13/11/2008. A empresa conta hoje com um escritório localizado à Rua Siqueira Campos, nº 2729, Centro, Pirassununga – SP. A Figura 9 mostra o Início das atividades da SOLINOVA nas dependências da UNICETec /USP.

Hoje a empresa conta com dois sócios proprietários, dois colaboradores diretos, três terceirizados, estagiários e dois conselheiros administrativos.

Figura 9 - Início das atividades da SOLINOVA nas dependências da UNICETec /USP

Fonte: Acervo da empresa

O Organograma da empresa pode ser visto na Figura 10:

Figura 10 - Organograma da empresa SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial Ltda.⁵

Fonte: Elaborado pelo autor.

⁵ A SOLINOVA trabalha com um organograma enxuto, e em sua gênese de *spin-off* acadêmica, faz com que suas decisões e diretrizes sejam tomadas com ajuda de um conselho administrativo formado por professores doutores da universidade conjunta ao desenvolvimento do Projeto Smile, por isso a inserção de Conselheiros em sua estrutura, mesmo que a empresa seja de capital fechado.

Como exposto anteriormente, a SOLINOVA é uma *spin-off* originada no Laboratório de Eficiência Energética e Simulação de Processos (LEESP) do Campus da USP em Pirassununga e possui uma estrutura funcional bem reduzida, com estilo de gestão moderno e ágil, previsão de participação de funcionários nos resultados e outros incentivos que atraem os melhores profissionais do mercado.

A SOLINOVA está inserida no mercado nacional como uma empresa nas áreas de energias renováveis, eficiência energética e pesquisa e desenvolvimento de estudos e tecnologias voltadas para a geração e uso racional de energia elétrica. A segmentação utilizada na estratégia da SOLINOVA está ligada a um nicho muito particular de clientes que são os investidores particulares e grandes empresas geradoras e distribuidoras de energia.

Atua, de forma preferencial, no nicho de mercado constituído pelo ambiente do agronegócio, uma vez que suas soluções inovadoras preconizam a cogeração (eletricidade e calor) e aplicação pragmática para empresas dispersas geograficamente e produtoras ao mesmo tempo que consumidoras de energia, como comumente se observa em agroindústrias (Figura 11).

Figura 11 - Esquema de um sistema industrial baseado em energia solar e biocombustíveis

Fonte: SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial Ltda.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 A empresa

Desde o início das suas atividades, a SOLINOVA, demonstrou grande capacidade para capturar oportunidades na área em que atua. Busca oportunizar seu modelo de negócio lastreado no crescimento do próprio segmento de energias renováveis nos últimos anos no país, ou seja, na mesma tendência sinalizada por Efi (2013), Santos (2013, 2015) e Unep e Bloomberg (2013).

Prova disso é que a empresa é responsável pelo projeto SMILE (Sistemas de Microturbina Solar-Híbrida para Cogeração de Eletricidade e Calor para o Setor Agroindustrial) de desenvolvimento e implantação de duas plataformas termos solares no Brasil para cogeração de energia elétrica e térmica em altas temperaturas, sendo uma delas uma planta própria.

Conforme discutido por De Negri e Cavalcanti (2011), a SOLINOVA busca, desde o início de sua atuação enquanto *spin-off*, o apoio de universidades e outras instituições públicas importantes, sólidas em P&D&I em energias, além do desenvolvimento de *expertises* no setor privado.

O projeto SMILE, o mais importante de seu *core business*, tem relevância na área, uma vez que é inédito no aproveitamento de energias (elétrica e térmica) e geração distribuída e conta com parceiras importantes como a Universidade de São Paulo - USP, a Agência Aeroespacial da Alemanha - DLR, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, e BMUB *Germany (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety)*, além de projeto de P&D&I em conjunto com a concessionária de energia Elektro Eletricidade S.A.. A Figura 12 mostra a estratégia de negócios da empresa.

Figura 12 - Estratégia de negócios da SOLINOVA

Fonte: Elaborado pelo autor.

A estratégia de negócios da Solinova, uma *spin-off* acadêmica com ênfase em pesquisa, desenvolvimento e inovação, vislumbrou oportunidades no mercado internacional a partir de uma integração tecnológica com a Alemanha para desenvolvimento de um novo produto no Brasil que originou o Projeto Smile.

A subvenção econômica no marco legal brasileiro (Lei 4.320 da Contabilidade Pública, de 17 de Março de 1964), que a classifica como uma transferência corrente, ou seja, não necessita contraprestação direta de bens ou serviços, bem como a utilização de políticas públicas para o empreendedorismo de inovação nas universidades, é bem-vinda no que diz respeito a questões de risco tecnológico, processos de produção para introdução no mercado e suas inovações, e se destina exclusivamente às despesas e não investimento, conforme discutido por Andrade (2009).

Esses recursos garantidos são bases para a contratação de pesquisadores, bolsas de mestrado e doutorado em parceria com universidades e empresas, bem como, instituição de parcerias com instituições

de pesquisa com natureza criativa e empreendedora à execução de projetos de P&D&I.

Nessas chamadas públicas entre os anos de 2006 e 2009 foi criado o programa Prime, destinado à capacitação e gestão de empresas recém-criadas e que norteou o nascimento da UNICETec - Incubadora de Empresas Inovadoras de Pirassununga no campus da USP de Pirassununga. Após esse período foi suspenso o Programa Prime.

Figura 13 - Fluxograma da empresa SOLINOVA Inovação Tecnológica e Empresarial Ltda.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como se pode verificar no fluxograma da Figura 13, o caminho dos processos inovadores que também beneficia, em paralelo, a universidade e empresas em novos processos e produtos tecnologicamente novos ou com substancial melhora técnica, gera benefícios para a sociedade e contribuições significativas para sociedade como um todo. Isto está de acordo com De Negri e Cavalcanti (2011) que reforçam os benefícios de P&D&I conjuntos entre os atores principais envolvidos em um ecossistema de inovação (empresa, governo e universidades).

A trajetória de inovação da empresa SOLINOVA esteve alicerçada, desde o início, no escopo dos Programas a seguir relatados:

- 1996 - 1999: Projeto *Receiver for Solar-Hybrid Gasturbine and CC Systems (REFOS)* desenvolvido pelo DLR e o CIEMAT espanhol. Objetivo do projeto: desenvolvimento dos conceitos do receptor volumétrico e a introdução de uma turbina a gás como sistema de *backup*;
- 2001 – 2003: Projeto *Solar Hybrid Gas Turbine Electric Power System – SOLGATE*. Objetivo do projeto: desenvolvimento da hibridização do sistema solar de alta temperatura ainda utilizando como combustível o gás natural conseguindo significativos avanços nos sistemas de controle do sistema e equipamentos, porém ainda como sistema de laboratorial em teste;
- 2006 - 2010: Projeto *Solar-Hybrid Power and Cogeneration Plants – SOLHYCO*. Objetivo do projeto: incorporar melhorias construtivas no receptor solar e a avaliação da hibridização utilizando biocombustíveis. Os ensaios do projeto foram realizados integralmente na Plataforma Solar de Almeria, na Espanha, e em todas as etapas houve acompanhamento da equipe brasileira;
- 2010 – 2014: Projeto SMILE - *Solar-hybrid microturbine systems for cogeneration in agro-industrial electricity and heat production*. Objetivo do projeto: implantação de unidades de torre solar para geração híbrida de eletricidade a partir da combinação de energia solar e biocombustível/armazenamento de calor de suplementação. O projeto SMILE nasceu da parceria entre SOLINOVA e DLR (Agência Espacial da Alemanha) e esse contrato define os termos e as condições sob as quais a SOLINOVA irá apoiar o DLR durante o contrato de P&D&I que é operado pelo DLR em Stuttgart. A SOLINOVA fará compras, construção e operação de dois sistemas de microturbinas integrados a agroindústrias no Brasil originalmente definidos no SMILE.
- Projeto “Modelo para análise de potencial de mercado para central de concentração solar híbrida aplicada à indústria frigorífica” RHAЕ

processo nº 555400/2010-7, o qual contribuirá com pessoal especializado para suporte aos pesquisadores.

Como iniciativa tomada pela empresa em busca de recursos, podemos citar os seguintes projetos dos quais serão alocadas parte da receita:

Projeto “*Solar-Hybrid Microturbine Systems For Rural Electricity Production*” (SMILE) :

- 2013 – Elektro Eletricidade e Serviços firmou parceria com a SOLINOVA por ter sido aprovado o projeto SMILE para o programa de P&D&I da ANEEL objetivando desenvolver esse projeto através de pessoal qualificado para pesquisas, adotar as melhores práticas e técnicas possíveis. O aporte foi distribuídos em várias rubricas, entre elas, RH, serviços de terceiros, máquinas e equipamentos, materiais de consumo e viagens e diárias.

A Figura 14 mostra a trajetória da SOLINOVA, através de “sóis” nascendo, de acordo aos aportes de capital de inovação aplicados na empresa. Os convênios, parcerias, contratos e empresas terão seus nomes e valores dos recursos preservados, por uma questão de estratégia empresarial.

Figura 14 - Trajetória da SOLINOVA (fases e aportes de capital de inovação como alavancagem financeira)

Fonte: Portfólio da empresa SOLINOVA. Congresso da Associação Brasileira de Venture Capital e Private Equity (ABVCAP), 2015.

Fundada em 2008, instalou-se em Pirassununga para atender ao desenvolvimento de um projeto inovador na América Latina, o Smile, e criar um novo mercado da indústria solar no Brasil. Em sua trajetória, a SOLINOVA sempre esteve presente nos principais momentos que marcaram o desenvolvimento desse novo ramo empresarial de energia solar concentrada no Brasil, com utilização sempre focada no mercado do agronegócio brasileiro, e tornou-se a pioneira em estudos avançados dessa tecnologia em parceria já consolidada com o DLR alemão e USP, seus principais parceiros.

A trajetória de inovação percorrida pela SOLINOVA a caracteriza como uma *spin-off* acadêmica, conforme discutido por Carayannis et al. (1998) e Pérez e Sánches (2003). Pode-se a seguir conferir essa trajetória inovativa da empresa e seus principais parceiros nacionais e internacionais.

A Figura 15 mostra os momentos principais ou *timeline* da empresa, em que se pode visualizar sua trajetória.

Figura 15 - *Timeline* da empresa SOLINOVA

Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir, na Figura 16 estão descritas as parcerias nacionais que a SOLINOVA formou no decorrer de sua formação e trajetória empreendedora como *spin-off* acadêmica.

Figura 16 - Parcerias nacionais da empresa SOLINOVA

Goodwill

Fonte: PORTFÓLIO DA EMPRESA SOLINOVA. **Congresso de Venture Capital e Private Equity**, 2015.

A Figura 17 contém as parcerias internacionais da empresa.

Figura 17 - Parcerias internacionais da empresa SOLINOVA

Goodwill

Fonte: PORTFÓLIO DA EMPRESA SOLINOVA. **Congresso de Venture Capital e Private Equity**, 2015.

5.2 Rotas tecnológicas escolhidas pela empresa

Haja vista o impacto da atividade humana sobre o ambiente que se vive nas últimas décadas e a necessária busca por sustentabilidade destas ações, cada vez mais, o desenvolvimento tecnológico em todas as áreas de importância econômica, seja ela energia, água, fauna, flora, meio ambiente, indústria, comércio, serviços entre outros, deve vir alicerçado por práticas limpas e renováveis, tal qual se constitui a tendência de mercado que se abre para as energias solares. Essas tendências foram discutidas em: Brasil (2007) e Santos (2016).

Assim sendo, o desenvolvimento unido à sustentabilidade das áreas citadas acima, deve ser pautado na mudança tecnológica, promovendo aumento da produtividade sem destruir o meio ambiente. A procura por mudança e inovação deve ser o princípio básico do modelo de negócios de uma *spin-off* tecnológica para o desenvolvimento de novos produtos ao mercado conforme predito por Dávila, Epstein e Shelton (2007). Outros autores discorreram sobre esta temática na seção de revisão de literatura (OCDE, 2005; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005; TROTT, 2005; BOOZ; ALLEN; HAMILTON, 1982; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TROY; SZYMANSKI; VARADARAJAN, 2001).

A empresa praticamente nasceu de uma estratégia oportuna para o macroambiente de seu *core business*, conforme preconizado por Freeman e Soete (1997), participando do projeto denominado SMILE desde o seu início.

O principal objetivo do projeto SMILE é a busca por eficiência energética na geração e distribuição de energia. Com a cogeração de energia elétrica e térmica, o projeto possibilita ao cliente da tecnologia a utilização de calor produzido pelos gases de escape da microturbina geradora de energia elétrica em seu processo produtivo, deixando este então, na maioria das vezes, de utilizar energia elétrica para aquecimento e, conseqüentemente, utilizando de maneira, eficiente e otimizada, a energia gerada.

Este projeto é inovador na América Latina e está em fase de implantação sendo mérito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da Agência Nacional de Energia Elétrica (P&D ANEEL), o que atesta os objetivos da SOLINOVA em desenvolver projetos que tenham como características o uso eficiente e conservação de energia.

Segue abaixo um roteiro da rota tecnológica e das parcerias obtidas, que serve de dados para identificar o caminho percorrido pela SOLINOVA para se tornar uma empresa reconhecidamente inovadora e, que buscou a diferenciação de mercado e a oportunidade que lhe foi oferecida pelos parceiros. Para tanto, foi realizado um Planejamento de Inovação (PI) conforme descrito por vários autores (COOPER, 2001; CRAWFORD; BENEDETTO, 2006; KHURANA; ROSENTHAL, 1997; BARCZAK; GRIFFIN; KAHN, 2009; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2004; COOPER; EDGETT, 2008; GRIFFIN, 1997; SMITH; REINERTSEN, 1998; ZHANG; DOLL, 2001).

5.2.1 Projeto SOLHYCO

O principal objetivo do Projeto *SOLHYCO (Solar-Hybrid Power and Cogeneration Plants)* foi desenvolver e testar um sistema altamente eficiente, confiável e econômico de microturbinas solares híbridas para geração de energia e calor através de: radiação solar e entrada de combustível.

Os sistemas híbridos solares são considerados como uma opção promissora para integrar a energia solar na rede, mantendo a despachabilidade das usinas de energia convencionais. Além disso, essas plantas oferecem um potencial significativo de redução de custos para energia solar, e a fração de energia gerada pela energia solar.

Foi assim que em 2007 com a participação de professores e pesquisadores da USP de Pirassununga, foi vislumbrada a oportunidade de internalizar a tecnologia através desse projeto de magnitude extrema para o mercado brasileiro, em especial, com foco no uso para o agronegócio descentralizado, e, logo após, foi celebrado contrato de parceria, estudo,

pesquisa e troca de *know-how* com os órgãos associados do consórcio internacional.

O projeto *SOLHYCO* objetivava desenvolver uma indústria de um segmento ainda não explorado comercialmente na América Latina, entre eles:

- Desenvolvimento de um protótipo de unidade baseada numa microturbina comercial, com sistema de combustão para operação dupla em energia solar e combustível;
- Novo sistema de controle, modos de emergência adaptados, interfaces mecânicas com receptor solar;
- Desenvolvimento de um tubo receptor com "tubo perfilado multicamada (PML) inovador" para temperaturas de saída acima de 800 ° C a custo reduzido do receptor, desenvolvimento de tecnologia para tubos PML, avaliação de propriedades termo hidráulicas;
- Desenvolvimento de um novo sistema de combustão de biocombustíveis para uma operação 100% renovável, concepção de componentes e adaptação a biocombustíveis mais corrosivos, integração no sistema de ensaio, ensaio e avaliação do sistema de combustão de biocombustíveis e da unidade protótipo SHM com novo receptor de tubo PML numa instalação de ensaio de torre solar em Espanha. Melhorar o sistema de combustão para a capacidade de multi-combustível, incluindo biocombustíveis permitirá a operação com até 100% fontes de energia renováveis;
- Estrutura conceitual dos sistemas híbridos solares: extensão das ferramentas de disposição às opções de cogeração; Avaliação de configurações de cogeração (calor, resfriamento); Definição de um sistema de demonstração;
- Avaliação do mercado dos sistemas de cogeração híbrida solar: determinação das aplicações iniciais de nicho; Caracterização dos biocombustíveis disponíveis;

- Atividades de divulgação, com especial destaque para o Mediterrâneo, Brasil e México.

O consórcio foi composto por 12 parceiros internacionais e incluiu, além de institutos e universidades com foco em P&D, membros industriais que serão futuros fornecedores de componentes e sistemas. Esses sistemas são destinados à introdução precoce no mercado de sistemas híbridos solares, preparando o caminho para a planta de ciclo combinado altamente eficiente no longo prazo.

O projeto *SOLHYCO*, desenvolvido pela USP em parceria com o DLR e outros parceiros visava demonstrar a adequação da tecnologia proposta para aplicações relacionadas à agroindústria no Brasil.

5.2.2 Projeto SMILE

No projeto SMILE a empresa iniciou sua cooperação direta com o Centro Alemão Aeroespacial (DLR - *Deutsches Zentrum fuer Luft- und Raumfahrt*) e, futuramente, permitira, na implementação de duas plantas pilotos termo solar de geração elétrica no país. O projeto foi aprovado pelo Ministério Federal Alemão para Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear, em 25 de março de 2010.

Entre os participantes do projeto Smile destacam-se o, Centro Aeroespacial Alemão DLR, a FUSP e a empresa brasileira SOLINOVA que, através dessa parceria, pretendem instalar e operar dois sistemas de microturbinas híbridas solares no Brasil.

Para isso, foi celebrado contrato entre as partes e assinado um acordo entre a DLR e a SOLINOVA em que se consta deveres e direitos de ambas as partes, bem como, as contrapartidas de ambas para a execução e implantação final do projeto. A infraestrutura para o projeto, disponibilizada através da parceria com a USP e o DLR, é composta de equipamentos, espaço físico e laboratórios compartilhados com as mesmas. A metodologia de proteção de propriedade intelectual da empresa dá-se por intermédio de registro de patentes entre as partes.

Neste projeto se propõe a utilização da tecnologia de centrais de torre. O projeto consiste num conjunto de equipamentos orientados em focar a radiação solar num trocador de calor (receptor) posicionado sobre uma torre. O sistema pode usar centenas de espelhos com equipamento de seguimento solar chamados de heliostatos que estão encarregados de refletir a luz solar sobre o receptor (Figuras 18 e 19).

Figura 18- Campo de heliostatos e torre com receptora solar

Fonte: PORTFÓLIO DA EMPRESA SOLINOVA. **Congresso de Venture Capital e Private Equity**, 2015.

Figura 19 - Receptor solar

Fonte: PORTFÓLIO DA EMPRESA SOLINOVA. **Congresso de Venture Capital e Private Equity**, 2015.

Neste tipo de central é possível utilizar um sistema de armazenamento térmico para garantir o suprimento de calor nos momentos de ausência de sol ou pela noite. Porém uma solução que está se configurando nos últimos anos é

a utilização de uma câmara de combustão acoplada a uma microturbina que, alimentada por um combustível, mantém a geração de eletricidade como uma central térmica normal, aumentando a operação da planta nos períodos em que não há suficiente radiação (pelo menos 50% do tempo na maioria das situações projetadas). Esta inovação pode ser considerada disruptiva em relação às outras fontes de energia solar concentrada (CSP) e está de acordo com a definição de inovação dada por Shane (2004).

Com base nos resultados do projeto, a FUSP e outros parceiros desenvolverão uma estratégia de marketing para disseminar as conquistas de tecnologia. Esta política de marketing será um ponto chave para aumentar a cooperação tecnológica entre organizações industriais e governamentais nos âmbitos brasileiro e europeu.

Devido à tecnologia da torre, além da geração de eletricidade é possível promover o melhor aproveitamento termodinâmico do sistema por meio da cogeração eletricidade/calor e, através de ciclo térmico (*chiller* de absorção) aproveita-se a geração de frio. Desta forma obtém-se um sistema chamado de cogeração, como apresentado na sequência. Esse tipo de sistema é ideal para indústrias com demanda combinada, favorecendo a eficiência energética.

Os principais objetivos do Projeto SMILE, ainda em fase de implementação, são:

- Implantar duas unidades piloto de central de concentração solar, sendo uma híbrida com biocombustível e outra com sistema de armazenamento de energia;
- Estudar os mecanismos e processos inerentes, bem como dimensionamento, operação e manutenção, com especial enfoque na geração de eletricidade;
- Capacitar uma rede de fornecedores nacionais para construção de centrais solares de concentração;
- Promover o desenvolvimento regional baseado no uso de energia limpa.

5.3 Análise das respostas dos questionários

Em um primeiro momento, pode-se fazer uma análise do modelo de planejamento da inovação adotado pela empresa, segundo as informações obtidas no questionário de entrevista, em contraponto com os modelos abordados no item 3.1.2 do presente trabalho e a visualização de uma matriz SWOT em função das respostas dos atores responsáveis pela condução estratégica da empresa.

Assim como nos modelos de Cooper (2001) a empresa utilizou três fases em seu modelo de planejamento de inovação: Descoberta (*Discovery*), Investigação Preliminar (*Scoping*) e Construção do Caso de Negócio (*Build Business Case*). No entanto, percebe-se também a utilização de fases do modelo de PI de Crawford e Benedetto (2006): identificação e seleção de oportunidades para produtos, geração de conceitos de produtos, avaliação de conceito e projeto de produto. Segundo o modelo de Khurana e Rosenthal (1997), a empresa analisa as atividades do planejamento da inovação, separando o PI e o restante do processo de inovação, indicando sua importância para o sucesso do processo como um todo.

A análise SWOT é uma ferramenta de suma importância na gestão empresarial, que segundo Chiavenato (2014) é comumente utilizada para ilustrar a situação de uma empresa ou sociedade num dado momento. O SWOT, sigla para os termos *Strength* – Força, *Weakness* – Fraqueza, *Opportunities* – Oportunidades e *Threats* – Ameaças e riscos, é composto por um quadrante, onde após análise criteriosa são elencados os fatores concernentes ao ambiente interno e externo da empresa. A matriz SWOT genérica utilizada no presente estudo pode ser vista na Figura 20.

Figura 20 - Matriz Swot genérica

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para Bertero e Curado (2013), os pontos fortes e fracos correspondem ao ambiente interno da empresa. Estes influenciam diretamente na *performance*⁶ da organização e dos colaboradores. Já as oportunidades e ameaças, condizem com o ambiente externo, com o movimento/atuação dos concorrentes, do governo, fornecedores e clientes.

O comparativo para uma análise expressiva e de melhor resultado, deve agregar forças e oportunidades e mitigar as fraquezas e ameaças (BERTERO; CURADO, 2015). Os fatores ambientais a serem analisados nessa matriz SWOT são: os econômicos, demográficos, tecnológicos, ambientais, sociológicos, políticos/jurídicos e culturais (BERTERO; CURADO, 2015).

Igualmente, deve-se atribuir aos fatores, graus de impactação na firma, variando entre o forte, médio e fraco, sendo que estes variam no tempo, com aumento, diminuição ou manutenção.

A partir das respostas obtidas no questionário de entrevista, foi possível construir a análise *SWOT* para a empresa SOLINOVA, conforme Figura 21

⁶ Termo em inglês para eficiência.

Figura 21 - Matriz Swot da SOLINOVA

<p>Forças:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitação acadêmica; • <i>Know-how</i> e <i>expertise</i> do time; • Foco <i>full-time</i> e <i>in loco</i> no desenvolvimento do projeto. 	<p>Fraquezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe desfocada e discordante no tocante às metas comerciais; • Capacitação baseada na experiência; • Falta de um portfólio de produtos.
<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moldar a equipe com projetos menores que darão visibilidade e maturidade para assumir projetos maiores; • Retomada da economia que pode favorecer a entrada de um investidor estrangeiro no negócio; • Parcerias desenvolvidas e a desenvolver com empresas internacionais. 	<p>Ameaças/riscos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variações cambiais, por conta do cenário político interno, podem dificultar a internalização de componentes importados; • Ser “engolida” pela concorrência internacional e com maior escala; • Aspectos disruptivos da tecnologia aumentam riscos mercadológicos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Após as discussões realizadas junto aos membros da empresa, existiu consenso de que a continuidade das políticas de apoio à inovação, que deram origem à empresa, tais como: programas de apoio governamental, recursos de inovação e política industrial favorável são indispensáveis para o sucesso e crescimento da empresa, o que se coaduna com o que foi discutido por Luc e Fillion (2002), Brasil (2004), Moreira et al. (2007), Andrade (2009) e Torkomian (2016). A existência de políticas públicas de estímulo à inovação foi considerada por todos os seus membros, como condição fundamental para o desenvolvimento e a continuidade da SOLINOVA, tal como afirma Shane (2004).

A motivação dos empreendedores é entendida pela empresa como possibilidade de geração de riqueza, reconhecimento na sociedade, independência e poder e possibilidade de maiores chances para o novo negócio, corroborando com o que foi afirmado por Garvin (1983) e Teece (1998).

Entre as dificuldades apontadas pela empresa, assim como os desafios a serem superados, destacam-se:

a) a falta de habilidades comerciais dos empreendedores, quase todos com forte viés acadêmico em sua formação, para criar uma empresa no intuito de comercializar os ativos tecnológicos, tal como apontam Vohora, Wright e Lockett (2004);

b) a existência de inconsistências nos marcos legais em fase de provas, uma vez que são muito recentes no país, Essa posição está de acordo com o que se relata em Brasil (2004);

c) Heterogeneidade da equipe de profissionais na gestão de negócios baseada em desenvolvimento tecnológico; e, finalmente;

d) a falta de confiança de investidores responsáveis pela aplicação de capital de risco em empreendimentos considerados de inovação disruptiva e afeitos a um elevado grau de incerteza, muito à semelhança do que foi descrito por vários autores (BRASIL, 2012; MURPHY; KUMAR, 1997; GRIFFIN, 1997; COOPER, 2001; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2004; KHURANA; ROSENTHAL, 1997; NOBELIUS; TRIGG, 2002; SMITH; REINERTSEN, 1998).

Todos os entrevistados apontaram a importância da gênese da SOLINOVA ter ocorrido com a natureza de *spin-off* universitária e ter nascido na UNICETec para o enfrentamento das adversidades de mercado, cuja importância das estratégias foram corroboradas por Charysse et al. (2005), Wolffenbüttel (2001) e Grimaldi e Grandi (2003).

No entanto, os dirigentes da SOLINOVA ainda reportaram similaridade de problemas descritos por Cozzi et al. (2008) e Vohora, Wright e Lockett (2004), no tocante a falta de entendimento do papel das *spin-offs* e incubadoras de empresas no ambiente acadêmico mais amplo e que orbita o ambiente de negócios da empresa. Ainda neste ambiente, estiveram inseridos tanto o LEESP quanto a UNICETec.

As principais oportunidades apontadas pela empresa podem ser resumidas por:

a) Manutenção do “status” de empresa consultora em energias renováveis e eficiência energética, que levou a empresa a reestruturar seu pessoal e a trabalhar melhor os clientes e fornecedores em um mercado ainda inexplorado no Brasil, o de energia distribuída para o agronegócio;

b) Viabilizar um negócio baseado em uma tecnologia inovadora promissora, mesmo que em um estágio ainda não totalmente maduro, mantendo saúde financeira e viabilidade econômica, e;

c) Validar a inovação, geração de energia e/ou calor de processo para o agronegócio.

O papel da inovação na trajetória da empresa é visto de forma divergente pelos seus integrantes:

Uma primeira visão aponta que a inovação é considerada um argumento de venda para empresas ditas tecnológicas, mas, no caso da SOLINOVA, essa oportunidade ainda não foi explorada de maneira plena, uma vez que as atividades de P&D&I ainda estão fortemente presentes. Neste caso, segundo os seus dirigentes e colaboradores, ainda existem divergências entre os membros da equipe, para a tomada de decisões entre a aplicação do conhecimento via cultura acadêmica *versus* um posicionamento mais comercial voltado para o mercado;

Uma segunda visão aponta para o seguinte fato: comparada à outras *startups* de inovação, a longevidade e a manutenção da viabilidade da SOLINOVA são evidências de que a trajetória de inovação consolidou a empresa para um patamar bem-sucedido do ponto de vista tecnológico, bem como do ponto de vista negocial.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo inicial do presente trabalho foi buscar e retratar as principais oportunidades de financiamento à inovação disponível para empresas com natureza de *spin-off* acadêmica no país, apoiando-se no caminho percorrido (*timeline*) pela empresa alvo do estudo de caso, frente aos desafios na gestão da inovação e com base na implantação de seu modelo de negócios.

Subvenções econômicas para inovação em empresas *spin-offs* são utilizadas em larga escala nos países desenvolvidos e vêm sendo operadas no Brasil ainda de modo modesto. O objetivo principal dessa estratégia é promover um aumento das atividades de inovação e competitividade nas empresas do Brasil.

Entre os resultados consistentes da análise proposta no objetivo deste estudo, pode-se observar que, atualmente, após suplantarem muitas dificuldades de natureza tecnológica e de alavancagem de recursos para manter vivas as oportunidades que surgiram em torno do principal projeto da SOLINOVA, o Projeto SMILE, é consensual entre seus integrantes que o potencial da empresa para o futuro é promissor.

Isso porque a empresa identificou uma trajetória de negócios que aproveita o paradigma de geração de energia elétrica e/ou térmica e associa essa tecnologia disruptiva ao fornecimento de calor de processo para a indústria e para o agronegócio. No futuro, é possível se pensar em se derivar o conceito de armazenamento das tradicionais baterias termo cerâmicas para a geração de insumos mais nobres como o gás de síntese como alternativa de armazenamento de energia.

Além disso, como a finalidade de redução de gastos com energia elétrica e outras fontes, não renováveis de energia, a empresa tem uma posição pioneira no ramo da energia solar no país.

Inovar na área de cogeração, por exemplo, leva a empresa a ser consultada sobre inúmeras possibilidades, geração de energia elétrica, geração de calor para processo, secagem de grão, fábricas de rações, irrigação, dessalinização, produção de combustíveis a partir de biomassas, acumulação de calor e eletricidade.

Pode-se ver que é praticamente impossível tentar inovar em todas estas áreas ao mesmo tempo, mas usar o termo “empresa de inovação” dá ampla vantagem no mercado competitivo com soluções energéticas possivelmente aplicáveis ao agronegócio.

Portanto, a inovação é potencialmente geradora de margens maiores de retorno ao mesmo tempo em que oferecer alguma vantagem sobre a concorrência por manter a empresa à frente na fronteira tecnológica.

As vantagens são várias, dentre elas destacam-se: pioneirismo na tecnologia desenvolvida, obter vantagens sobre seus concorrentes com o ganho de mercado e parcerias com fornecedores, ser referência na área em que atua e ter *know-how* sobre a tecnologia.

Entende-se como limitação ao estudo, a impossibilidade de comparar a trajetória trilhada entre a SOLINOVA e suas congêneres por ocasião, ainda, da pequena quantidade de empresas neste setor de negócios. Complementarmente, existe ainda certa limitação importante, que é inerente ao próprio método de estudo de caso no que se refere à dificuldade de generalização dos resultados já observados.

A rota tecnológica adotada pela SOLINOVA no longo prazo visou prover informações para melhor tomada de decisão e identificação das dificuldades/necessidades multiníveis que permitem o alinhamento às tendências de mercado, desenvolvimento do produto, decisão sobre investimentos, elevando-se a empresa a um nível significativo e completo das estratégias competitivas.

Entretanto, entende-se que a descrição detalhada da estratégia utilizada no atual estudo de caso, buscando-se analisar a trajetória de uma *spin-off*

acadêmica, desde o seu nascimento até sua inserção no mercado de atuação, é relevante do ponto de vista do conhecimento na área de empreendedorismo tecnológico. Além disso, o relato poderá ser utilizado, como exemplo, para a organização de novas trajetórias de inovação e captação de recursos inovadores em outras empresas nascentes, em variados ramos de atividades negociais.

REFERÊNCIAS

ADKINS, D. **A brief history of business incubation in the United States.**

Athens, OH: National Business Incubation Association, 2002.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. 2016. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

AJAMIAN, G.; KOEN, P. A. Technology stage gate: a structured process for managing high risk, new technology projects. In: BELLIVEAU, P.; GRIFFIN, A.; SOMERMEYER, S. **The PDMA Toolbook for new product development.** New York: John Wiley & Sons, 2002.

ANDRADE, A. Z. B. **Estudo comparativo entre a subvenção econômica à inovação operada pela FINEP e programas correlatos de subsídio em países desenvolvidos.** 2009. 124 f. Dissertação - (Mestrado em Administração Pública) - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2009.

ANDRADE, J. N. **Gestão da investigação, desenvolvimento e inovação:** normas. Portugal: Associação Empresarial para a Inovação, 2010.

ANDRADE, R. K. V.; AMORIM, L. P.; GOMES, D. S. A importância da utilização da inovação como estratégia competitiva nos negócios. **Revista de Administração do UNISAL**, São Paulo, v. 4, n. 6, p. 1-18, 2014.

ANJOS DO BRASIL. Requisitos para receber investimento anjo: o que os investidores buscam no seu negócio. Disponível em: <<http://www.anjosdobrasil.net/para-empresendedores.html>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

ANSLINGER, P. et al. Equity carve-outs: a new *spin* on the corporate structure. **The McKinsey Quarterly**, Seattle, WA, n. 1, p. 165-172, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE *PRIVATE EQUITY & VENTURE CAPITAL* – ABVCAP. Disponível em: <<http://www.abvcap.com.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMIENTOS INOVADORES - ANPROTEC. 2017. Disponível em: <<http://anprotec.org.br/site/>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Quem somos.** Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/O_BNDES/A_Empresa/>. Acesso em: 12 jul. 2016.

BARCZAK, G.; GRIFFIN, A.; KAHN, K. B. PERSPECTIVE: trends and drivers of success in NPD practices: results of the 2003 PDMA best practices study.

Journal of Product Innovation Management, Hoboken, v. 26, n. 1, p. 3-23, 2009.

BERGEK, A.; NORRMAN, C. Incubator best practice: a framework. **Technovation**, Kidlington, n. 28, p. 20-28, 2008.

BERTERO, C. O.; CURADO, I. B. **Estratégia empresarial**. São Paulo: Pós ADM Fundação Getúlio Vargas, 2015.

BONOMA, T. V. Case research in marketing: opportunities, problems, and process. **Journal of Marketing Research**, Chicago, v. 22, n. 2, p. 199-208, 1985.

BOOZ, E. G.; ALLEN, J. L.; HAMILTON, C. L. **New product management for the 1980's**. New York: Booz, Allen & Hamilton, Inc., 1982.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Emenda Constitucional nº. 85, de 26 de fevereiro de 2015. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc85.htm>. Acesso em: 1 jan. 2018.

BRASIL. Lei nº. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 09 jul. 2016.

BRASIL. Lei nº. 11.196, de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 nov. 2005. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 09 jul. 2016.

BRASIL. Lei nº. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 09 jul. 2016.

BRASIL. Lei nº. 4.320, de 17 de março de 1964. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4320.htm>. Acesso em: 1 jan. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Plano nacional de agro energia 2006-2011**. 2. ed. rev. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Relatório de gestão: exercício 2012**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/acs/2012/SFA-RS.pdf>. Acesso em: 23 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. **Manual para a implantação de incubadoras de empresas**. Brasília, DF: MCT/SEPTE, 2000.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2012 - 2015**. Brasília: MCTI, 2012.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Plano nacional de energia 2030**. Brasília, DF: MME/EPE, 2007.

CARAYANNIS, E. G.; GONZALEZ, E.; WETTER, J. J. The nature and dynamics of discontinuous and disruptive innovations from a learning and knowledge management perspective. In: SHAVININA, L. V. (Org.). **The international handbook on innovation**. Oxford: Elsevier Science, 2003. cap. 7, p. 115-138.

CARAYANNIS, E. G. et al. High technology *spin-offs* from government R&D laboratories and research institutes. **Technovation**, Kidlington, v. 18, n. 1, p. 1-10, 1998.

CHESBROUGH, H.; ROSENBLOOM, R. S. The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from xerox corporation's technology *spin-off* companies. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 11, n. 3, p. 529-555, 2002.

CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. 5. ed. Barueri/SP: Manole, 2014.

CHRISTENSEN, C. M. **The innovator's dilemma**: when new technologies cause great firms to fail. Boston, MA: Harvard Business School, 1997.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing new product and process development**: text and cases. New York: Free Press, 1993.

CLARYSSE, B. et al. Spinning off new ventures: a typology of incubation strategies from European Research Institutions. **Journal of Business Venturing**, New York, v. 20, n. 2, p. 183-216, 2005.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – CNPq. **RHAE**. Disponível em: <<http://cnpq.br/apresentacao-rhae>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

CONSTANTE, J. M.; FIALA, N.; ANDREASSI, T. Geração de *spin-offs* tecnológicos: um estudo multicaso. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 14, n. 2, p. 617-647, abr./jun. 2014.

COOPER, R. G. Managing technology development projects. **Research Technology Management**, Philadelphia, v. 49, n. 6, p. 23-31, 2006.

COOPER, R. G. **Winning at new products**: creating value through innovation. New York: Basic Book, 2001.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J. Maximizing productivity in product innovation. **Research Technology Management**, Philadelphia, v. 51, n. 2, p. 47-59, 2008.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Benchmarking best NPD practices - II. **Research Technology Management**, Philadelphia, v. 47, n. 3, p. 50-59, 2004.

COZZI, A. et al. **Empreendedorismo de base tecnológica**. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2008.

CRAWFORD, M.; BENEDETTO, A. D. **New products management**. Irwin: McGraw-Hill, 2006.

DAHLSTRAND, A. L. Growth and inventiveness in technology-based *spin-off* firms. **Research Policy**, Amsterdam, v. 26, p. 331-344, 1997.

DAVILA, T; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **As regras da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DICIONÁRIO FINANCEIRO. Disponível em: <<https://www.dicionariofinanceiro.com/spin-off/>>. Acesso em: 31 out. 2017.

DOSI, G. The Natural of the innovative process. In: DOSI, G. et al. (Org.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publisher, 1988. cap. 4, p. 221-238.

EFI – COMMISSION OF EXPERTS FOR RESEARCH AND INNOVATION. **EFI Report 2013**: research, innovation and technological performance in Germany. Deutschland: EFI, 2013.

ELDRED, E. W.; MCGRATH, M. E. Commercializing new technology- I. **Research Technology Management**, Philadelphia, v. 40, n. 1, p. 41-47, 1997.

FERREIRA, O. P. et al. A geração de tecnologia pelo setor privado: o caso da agroindústria no Brasil. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v. 2, n. 3, p. 329–363, 1985.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP. **Prime**. Disponível em: <www.inep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prime>. Acesso em: 12 jul. 2016.

FRANCO, J. et al. Evolução do número de incubadoras de empresas no Brasil e sua distribuição regional: uma análise através do modelo Log-Linear de taxas de crescimento. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS, 19., 2009, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, SC., 2009. p. 107-114.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. 3. ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1997.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO-FAPESP. **Chamada de proposta para o Programa PIPE – 1º ciclo de análise de 2017**. 2016. Disponível em: <www.fapesp.com.br/pipe/chamada1-2017>. Acesso em 05 jan.2017

GARVIN, D. *Spin-offs* and the new firm formation process. **California Management Review**, Thousand Oaks, v. 15, n. 2, p. 3-20, 1983.

GELLER, H. S. **Revolução energética**: políticas para um futuro sustentável. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRIFFIN, A. PDMA Research on new product development practices: updating trends and benchmarking best practices. **Journal of Product Innovation Management**, Hoboken, v. 14, n. 6, p. 429-458, 1997.

GRIMALDI, R.; GRANDI, A. Business incubator and new venture creation: an assessment of incubating model. **Technovation**, Amsterdam, v. 25, n. 2, p. 111-121, 2003.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Desenvolvimento agrícola**: teoria e experiências internacionais. Brasília, DF: EMBRAPA-DPU, 1988.

HELLMANN, T. When do employees become entrepreneurs? **Management Science**, Catonsville, v. 53, n. 6, p. 919-933, 2007.

IANSTITI, M.; WEST, J. Technology integration: turning great research into great products. **Harvard Business Review**, Boston, v. 75, n. 3, p. 69-79, 1997.

KHURANA, A.; ROSENTHAL, S. R. Towards holistic "front ends" in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, Hoboken, v. 15, p. 57-74, 1998.

KHURANA, A.; ROSENTHAL, S. R. Integrating the fuzzy front end of new product development. **Sloan Management Review**, Cambridge, v. 38, n. 2, p. 103, 1997.

KIM, J.; WILEMON, D. Strategic issues in managing innovation's fuzzy front-end. **European Journal of Innovation Management**, Bingley, v. 5, n. 1, p. 27-39, 2002.

KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. Creating new market space. **Harvard Business Review**, Boston, v. 77, n. 1, p. 83-93, 1999.

KOEN, P. et al. Fuzzy front end: effective methods, tools and techniques. In: BELLIVEAU, P.; GRIFFIN, A.; SOMERMEYER, S. (Ed.). **The PDMA toolbox for new product development**. New York: John Wiley & Sons, 2002.

KOEN, P. et al. Providing clarity and a common language to the "fuzzy front end." **Research-Technology Management**, Philadelphia, v. 44, n. 2, p. 46-55, 2001.

LAPLANTINE, F.; TRINDADE, L. **O que é imaginário?** São Paulo: Brasiliense, 1996.

LEBLEBICI, H.; SHAH, N. The birth, transformation and regeneration of business incubators as new organizational forms: understanding the interplay between organisational history and organizational theory. **Business History**, Abingdon, v. 46, n. 3, p. 353-380, Jul. 2004.

LUC, D.; FILION, L. J. Rapport de recherche essaimage d'entreprises classiques 1998-2001. **Rapport de Recherche**, Montréal, CAN, 2002. Disponível em: <http://expertise.hec.ca/chaire_entrepreneuriat/wp-content/uploads/2002-11/essaimageclassique.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017.

LUNDEVALL, B. National innovation systems - analytical concept and development tool. **Industry and Innovation**, Abingdon, v. 14, n. 1, p. 95-119, 2005.

MODELO DE EMPREENDEDORISMO ACADÊMICO. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422005000700006. Acesso em: 1 fev. 2018.

McCLINTOCK E. et al. **Close relationship**. New York: W.H. Freeman and Company, 1983.

MCCRAW, T. K. **O profeta da inovação**. Rio de Janeiro: Record, 2012.

MOREIRA, N. V. A. et al. A inovação tecnológica no Brasil: os avanços no marco regulatório e a gestão de fundos setoriais. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 14, p. 31-44, 2007. Número especial.

MURPHY, S. A.; KUMAR, V. The front-end of new product development: a Canadian survey. **R & D Management**, Chichester, v. 27, n. 1, p. 5-15, 1997.

NEGRI, F.; ARAUJO, B. Estudos sobre produção, tecnologia e inovação. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE INOVAÇÃO NAS ECONOMIAS EM DESENVOLVIMENTO, 3., 2009, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://ipea.wordpress.com/2009/05/13/impacto-da-inovacao-na-economia-brasileira/>>. Acesso em: 27 dez. 2016.

NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro. **Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Brasília, n. 24, p. 7-17, fev. 2013.

NIOSI, J. et al. National systems of innovation: in search of a workable concept. **Technology in Society**, Kidlington, v. 15, n. 2, p. 207-227, 1993.

NOBELIUS, D.; TRYGG, L. Stop chasing the front end process - management of the early phases in product development projects. **International Journal of Project Management**, Kidlington, v. 20, n. 5, p. 331-340, 2002.

NORONHA, N. S.; SANTOS, T. C. S.; CASTRO, C. C. Estratégias das incubadoras de empresas de base tecnológica para mitigar as incertezas da ação empreendedora. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIAS – 3Es, 6., 2013, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves, RS: Anpad, 2013. p. 1-15.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. **Manual de Frascati 2002**: medição de atividades científicas e tecnológicas. [S.l]: F-Iniciativas, 2013.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO– OCDE. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Rio de Janeiro: FINEP, 2005.

PAHL, G. et al. **Engineering design**: systematic approach. 3rd ed. London: Springer, 2007.

PEREZ, M. P.; SANCHEZ, A. M. The development of university *spin-offs*: early dynamics of technology transfer and networking. **Technovation**, Kidlington, v. 23, n. 10, p. 823-831, 2003.

PLONSKI, G. A.; CARRER, C. C. A inovação tecnológica e a educação para o empreendedorismo In: VILELA, S.; LAJOLO, F. M. (Org.). **USP 2034: planejando o futuro**. São Paulo: EDUSP, 2009. p. 107-135.

POMPERMAYER, F. M.; DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Org.). **Inovação tecnológica no setor elétrico brasileiro: uma avaliação do programa P&D&I regulado pela ANEEL**. Brasília: IPEA, 2011.

PORTFÓLIO DA EMPRESA SOLINOVA. **Congresso de Venture Capital e Private Equity**, Rio de Janeiro, RJ, 2015.

POSKELA, J.; MARTINSUO, M. Management control and strategic renewal in the front end of innovation. **Journal of Product Innovation Management**, Hoboken, v. 26, n. 6, p. 671-684, 2009.

RANTIN, E. T. **Impacto das mudanças do apoio do SEBRAE/SP para o ecossistema de inovação: um estudo de caso com incubadoras de empresas do Estado de São Paulo**. 2016. 87 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Inovação na Indústria Animal - GIIA) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2016.

RAINEY, D. L. **Product innovation: leading change through integrated product development**. New York: Cambridge University Press, 2005.

SANTOS, G. R. Características da estrutura de pesquisa em energias renováveis no Brasil. In: DE NEGRI, F.; SCHMIDT, F. H. (Org.). **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Brasília: IPEA, 2016.

SANTOS, G. R. **Financiamento público da pesquisa em energias renováveis no Brasil: a contribuição dos fundos setoriais de inovação tecnológica**. Brasília: IPEA, 2015. (Texto para Discussão, n. 2047).

SANTOS, G. R. Pesquisa em biomassa energética no Brasil: apontamentos para políticas públicas. **Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Brasília, n. 26, p. 25-36, jun. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Desenvolve SP. Agência de Desenvolvimento Paulista. **Para sua empresa inovar**. Disponível em: <<http://www.desenvolvesp.com.br/empresas/opcoes-credito/para-sua-empresa-inovar>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

SARMENTO, C. F. B.; CARVALHO, C. A. S.; DIB, L. A. Efeito das redes sociais e effectuation em internacionalização de *startups* em aceleradoras. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA – 3Es, 7., 2015, Brasília. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2015. p. 1-15.

SHANE, S. **Academic entrepreneurship: university spin-offs and wealth creation**. Cheltenham: Edward Elgar, 2004.

SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Notas sobre o modelo Schumpeteriano e suas principais correntes do pensamento. **Teoria e Evidencia Econômica**, Passo Fundo, v. 5, n. 10, p. 107-126, 1998.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

SIMANTOB, M.; LIPPI, R. **Guia valor econômico de inovação nas empresas**. São Paulo: Globo, 2003.

SMITH, P. G.; REINERTSEN, D. G. **Developing products in half the time: new rules, new tools**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

SOUZA, T. F. A importância da incubadora no desenvolvimento do empreendedorismo: um estudo de caso com três empreendedoras da incubadora de empresas da cidade de Lins – SP. In: MOSTRA ACADÊMICA UNIMEP, 8., 2010, Piracicaba, SP. **Anais eletrônicos...** Piracicaba, SP, 2010. Disponível em:
<<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/8mostra/5/157.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

STAL, E.; ANDREASSI, T.; FUJINO, A. Empreendedorismo acadêmico e o papel das incubadoras no estímulo à interação universidade-empresa. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 28., 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2014. p. 1-16.

TÁLAMO, J. R. A inovação tecnológica como ferramenta estratégica. **Revista Pesquisa & Tecnologia FEI**, São Bernardo do Campo, n. 23, p. 26-33, 2002.

TEECE, D. **Economic performance and the theory of the firm**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 1998.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. Hoboken: Wiley, 2005.

TORKOMIAN, A. L. V. Oportunidade da pesquisa Inovadora a partir do novo marco legal. In: WORKSHOP DE INOVAÇÃO, 1., 2016, São José dos Campos, 2016. **Anais eletrônicos...** São José dos Campos, 2016. Mesa-redonda. Disponível em:
<<http://www3.inpe.br/win/arquivos/AnaLuciaVitaleTorkomianMesaRedondaInovacao.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

TROTT, P. **Innovation management and new product development**. New York: Financial Times Prentice Hall, 2005.

TROY, L. C.; SZYMANSKI, D. M.; VARADARAJAN, P. R. Generating new product ideas: an initial investigation of the role of market information and

organizational characteristics. **Journal of the Academy of Marketing Science**, Thousand Oaks, CA., v. 29, n. 1, p. 89-101, 2001.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT - UNEP; BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE. **Global trends in renewable energy investment 2013**. Frankfurt: UNEP Collaborating Centre for Climate and Sustainable Energy Finance, 2013.

VIEIRA FILHO, J. E. R. Trajetória tecnológica e aprendizado no setor agropecuário. In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2009. p. 67-96.

VOHORA, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. **Research Policy**, Amsterdam, v. 33, n. 1, p. 147-175, 2004.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York: The Free Press, 1992.

WOLFFENBÜTTEL, A. P. **O impacto das incubadoras nas universidades**. 2001. 129 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

ZHANG, Q.; DOLL, W. J. The fuzzy front end and success of new product development: a causal model. **European Journal of Innovation Management**, Bingley, v. 4, n. 2, p. 95-112, 2001.

ZUIN, L. et al. **Agronegócios: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006.

ANEXOS

ANEXO A - Autorização de pesquisa da Plataforma Brasil

The screenshot displays the 'Plataforma Brasil' web interface. The header includes the 'Saúde' logo and navigation links like 'principal' and 'sair'. The user is logged in as 'WENDY WOHNATH - Pesquisador | V3.2'. The main content area is titled 'DETALHAR PROJETO DE PESQUISA' and shows the following details:

- Título da Pesquisa:** ANÁLISE DA TRAJETÓRIA DE INOVAÇÃO PARA SPIN-OFFS DO AGRONEGÓCIO: O ESTUDO DE CASO DA SOLINOVA
- Pesquisador Responsável:** WENDY WOHNATH
- Área Temática:**
- Versão:** 2
- CAAE:** 79284517.3.0000.5422
- Submetido em:** 21/12/2017
- Instituição Proponente:** Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP
- Situação da Versão do Projeto:** Aprovado
- Localização atual da Versão do Projeto:** Pesquisador Responsável
- Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

A circular stamp with the text 'COORDENADOR' is visible on the right side of the details. At the bottom right, there is a link to the 'Comprovante de Recepção' with the file name 'PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_838825'. The Windows taskbar at the bottom shows the date as 01/02/2018 and the time as 16:16.

APÊNDICES

APÊNDICE A - MODELO DE QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA UTILIZADO

Trajetória da SOLINOVA

Nome do pesquisado:

Cargo:

Vínculo desde:

- 01) Quais os principais desafios, dificuldades e oportunidades encontrados e vencidos desde o início da empresa?
- 02) Qual o papel da inovação na trajetória da empresa?
- 03) Em sua opinião, a empresa utilizou a alavancagem de recursos de inovação de forma eficaz?
- 04) Qual o potencial da empresa em inovar o seu mercado alvo?
- 05) Descreva as principais vantagens de se utilizar a inovação como estratégia competitiva na empresa.
- 06) Avalie os pontos fracos e fortes (análise interna), e as ameaças e oportunidades (análise externa) para a trajetória da SOLINOVA.