

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA – IE
PROGRAMA DE POLÍTICAS PÚBLICAS, ESTRATÉGIAS E
DESENVOLVIMENTO – PPE

ANTÔNIO PEDRO DA COSTA E SILVA LIMA

INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO: estudo de caso de programas de apoio a *startups* em
uma empresa do setor

RIO DE JANEIRO

2018

ANTÔNIO PEDRO DA COSTA E SILVA LIMA

INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO: estudo de caso de programas de apoio a *startups* em
uma empresa do setor

Dissertação submetida ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Nivalde de Castro

Coorientadora: Prof^a. Dr^a Renata Lèbre La Rovere

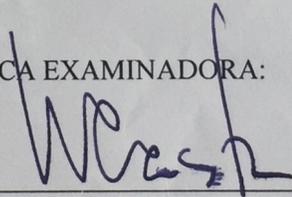
Rio de Janeiro

2018

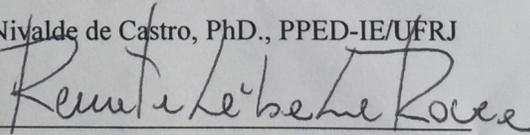
INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO: estudo de caso de um programa de *startups* em uma empresa do setor

Dissertação submetida ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

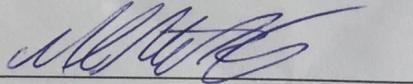
BANCA EXAMINADORA:



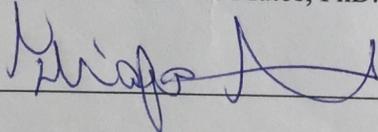
Prof. Nivalde de Castro, PhD., PPED-IE/UFRJ



Prof. Renata Lèbre La Rovere, PhD., PPED-IE/UFRJ



Prof. Marcelo Gerson Pessoa de Matos, PhD., PPED-IE/UFRJ



Prof. Thiago Borges Renault, PhD., DCAC/UFRRJ

FICHA CATALOGRÁFICA

L732 Lima, Antônio Pedro da Costa e Silva
Inovação no setor elétrico: estudo de caso de programas de apoio a startups e uma empresa do setor / Antônio Pedro da Costa e Silva Lima. – 2018.
201 p. ; 31 cm.

Orientador: Nivalde José de Castro.
Coorientadora: Renata Lèbre La Rovere.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, 2018.
Bibliografia: f. 150 – 168.

1. Inovação. 2. Setor elétrico. 3. Startups. I. Castro, Nivalde José de, orient. II. La Rovere, Renata Lèbre, coorient. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. IV. Título.

CDD 303.483

Dedico este trabalho à minha querida avó Vera, minha inspiração, admirada e querida por todos. Faz quase oito anos que ela nos deixou, mas a presença dela continua eterna nos nossos corações.

Agradecimentos

Ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, centro de referência no qual tive o privilégio de estudar ao longo destes últimos dois anos.

Aos professores do PPED, que foram muito importantes para minha formação e contribuíram enormemente para meu enriquecimento intelectual e acadêmico.

Ao meu orientador Professor Nivalde de Castro pelo apoio desde o início do mestrado e por ter-me colocado em contato com o setor elétrico. Sou muito grato pela mentoria e por todas as oportunidades que me concedeu ao longo de todo este período de formação.

À minha coorientadora Professora Renata Lèbre La Rovere, quem tive o privilégio de conhecer antes de entrar no curso e que me incentivou a cursar o mestrado, por ter sido uma mentora acadêmica fundamental. Obrigado por ter-se colocado sempre à disposição para me ensinar, corrigir e me ajudar a tornar um pesquisador mais capacitado.

Ao professor Marcelo Matos, por ter-me apresentado à abordagem de Sistema Nacional de Inovação e por todas as orientações e sugestões ao longo do projeto de Avaliação do Programa de P&D da ANEEL que desenvolvemos juntos nestes últimos dois anos.

Ao professor Thiago Renault, pelas sugestões valiosas na qualificação que aprimoraram este estudo e por ter concordado em participar da minha banca.

Às professoras Gabriela Podcameni e Julia Paranhos, pelas aulas e apoio ao longo do ciclo do mestrado e por terem aceitado participar da banca.

Ao Mauricio Moszkowicz e ao Professor Rubens Rosental pelos conselhos, orientações e mentorias ao longo do meu tempo como pesquisador do GESEL e durante o projeto de Avaliação do Programa de P&D da ANEEL.

À equipe de inovação da EDP Portugal, em especial ao Eng. Antonio Vidigal, que me apresentou à área de inovação da EDP de Portugal, e também à Carla, Frederico, André e Tomás, que disponibilizaram seu tempo para entrevistas.

À equipe de inovação da EDP Brasil, em especial à Cintia Fortini, por ter-se colocado à disposição para acompanhar esta dissertação, e ao Bruno, por ter-me apresentado o Programa da EDP Starter no Brasil.

Aos pesquisadores do GESEL e da RedeSist, que me acompanharam durante o mestrado e durante o projeto de Avaliação do Programa de P&D da ANEEL.

Ao Ronaldo Lemos, Carlos Affonso e Sérgio Branco, que me deram a possibilidade de trabalhar no Instituto de Tecnologia e Sociedade por dois anos e me apresentaram à temática de inovação.

Ao Guilherme Santos, pela ajuda durante o mestrado e pelas orientações com este trabalho.

Ao Luis Carlos, Kátia e Carlos Moura, que me acolheram durante vários momentos dessa trajetória e que se tornaram minha família.

À minha família, em especial, aos meus pais João André e Elza Maria, meu irmão João Marcelo, minha irmã Isabel, meu avô Alberto e meu tio Sérgio por serem fonte inesgotável de inspiração e de carinho.

À minha namorada Fernanda Moura, parceira de vida, companheira de todos os momentos e grande contribuidora para minha evolução como pessoa. Você torna a minha vida mais iluminada.

“A man who calls his kinsmen to a feast does not do so to save them from starving. They all have food in their own homes. When we gather together in the moonlit village ground it is not because of the moon. Every man can see it in his own compound. We come together because it is good for kinsmen to do so.”

(Chinua Achebe)

“When we see a little bird dancing in the middle of the pathway, we must know that its drummer is in the near-by bush.”

(Chinua Achebe)

Resumo

LIMA, Antonio. **Inovação no setor elétrico**: estudo de caso de programas de apoio a *startups* em uma empresa do setor. Rio de Janeiro, 2018. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

As mudanças tecnológicas associadas ao atual paradigma tecno-econômico estão transformando o setor elétrico. Esse paradigma supõe que a digitalização é o fator-chave para as atividades, as quais serão crescentemente oferecidas por redes de empresas. Aliadas à tendência de digitalização do atual paradigma tecno-econômico, mudanças tecnológicas específicas do setor elétrico configuram um novo paradigma tecnológico, isto é, um novo conjunto de soluções tecnológicas e inovações com as características que serão elencadas a seguir. Em primeiro lugar, a geração de energia, ainda hoje concentrada, será cada vez mais distribuída. O consumidor será produtor de sua própria energia e, futuramente, poderá armazená-la para consumi-la quando lhe interessar. Em segundo lugar, as trocas de energia entre consumidores – transações *peer-to-peer* – se tornarão realidade, devido às novas tecnologias, como *blockchain*. Assim, a rede elétrica terá acúmulo de funções, isto é, deixará de apenas prestar serviços de transmissão de energia e permitirá interações entre prestadores e tomadores de serviços de eletricidade. Em terceiro lugar, os impactos climáticos das emissões de carbono vêm pressionando os países a apostarem em matrizes energéticas cada vez mais limpas, estimulando a produção de energias renováveis. Nesse contexto, as grandes empresas do setor elétrico precisarão estar cada vez mais atentas a aspectos como segurança, acessibilidade e sustentabilidade. Para isso, buscarão atuar, progressivamente, com outros atores, como *startups*, para encontrar soluções inovadoras. Esta dissertação tem como objetivo analisar de que forma um programa de apoio a *startups* de uma grande empresa auxilia e potencializa capacidades dinâmicas das grandes empresas do setor elétrico. O referencial teórico da análise situa-se no âmbito da literatura evolucionária para compreensão da dinâmica da inovação e da obtenção de ganhos de competitividade. Para essa abordagem, o processo de inovação, mais do que um fluxo linear, se parece mais a uma rede de interações, a partir de um processo que gera uma série de mudanças, em que há constantes *feedbacks* das atividades inovadoras. A pesquisa foi guiada por duas questões de pesquisa: (i) a estratégia de inovação aberta de uma grande empresa do setor elétrico, em específico, seus instrumentos de apoio a *startups*, geram capacidades dinâmicas; (ii) trazer uma iniciativa de apoio a *startups* de uma multinacional (EDP Portugal) para a subsidiária (EDP Brasil) requer um processo de adaptação às realidades locais. Para isso, optou-se por realizar um estudo de caso com a empresa EDP como objeto de análise. Em seguida, foram efetivadas cinco entrevistas com gerentes da EDP das iniciativas de *startups* realizadas pela empresa tanto em Portugal quanto no Brasil. Os principais resultados apontam que: (i) o quadro conceitual de capacidades dinâmicas pode ser adotado por empresas do setor elétrico, devido a uma série de fatores de transformação que desencadearam uma “tempestade perfeita”, pois a transição para fontes renováveis e a busca por eficiência energética vão requerer novas tecnologias, e os *new downstream services* abrem espaço para colaboração com novos atores; (ii) a EDP potencializa a capacidade de *sensing* com a estratégia de inovação aberta, aumenta o *seizing* com um programa de *startups* e pode fomentar o *reconfiguring* com a consolidação de uma rede a partir do programa de *startups*; (iii) deve haver um processo de adaptação pela empresa do programa de *startups* no Brasil, em função da disparidade de nível tecnológico entre a matriz e a subsidiária, o que pode ser potencializado com maior integração a outros instrumentos, como o Programa de P&D da ANEEL.

Palavras-chave: Capacidades Dinâmicas, Inovação Aberta, Setor Elétrico, *Startups*.

Abstract

LIMA, Antonio. **Inovação no setor elétrico**: estudo de caso de programas de apoio a *startups* em uma empresa do setor. Rio de Janeiro, 2018. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

The technological changes associated with the current techno-economic paradigm are transforming the electric sector. This paradigm supposes that digitalization is a key factor for activities, which will be increasingly offered by networks of companies. In addition to the digitalization tendency of the current techno-economic paradigm, specific technological changes in the electric sector configure a new technological paradigm, that is, a new set of technological solutions and innovations with the characteristics that will be listed below. First, energy generation will be increasingly distributed. In this context, consumers will produce their own energy and, in the future, will be able to store energy to consume it later. Second, energy exchanges between consumers - peer-to-peer transactions - will become reality, due to new technologies such as blockchain. Thus, the power grid will have different functions, that is, it will no longer only provide energy transmission services, for it will also allow interactions between providers and consumers. Third, the climate impacts of carbon emissions have been pushing countries to focus on cleaner energy matrices, stimulating the production of renewable energy. In this context, large companies in the electricity sector will need to be increasingly aware of aspects such as security, accessibility and sustainability. To do this, they will progressively seek to operate and collaborate with other actors, such as startups, to find and develop innovative solutions. This dissertation aims to analyze how a startup support program of a large company helps and enhances dynamic capabilities of large companies of the electric sector. The theoretical framework of the analysis lies within the scope of the evolutionary literature for the understanding of the dynamics of innovation and competitiveness. For this approach, the innovation process, rather than a linear flow, is more like a network of interactions, a process with a series of changes, in which there is constant feedback from innovative activities. This research was guided by two hypotheses: (i) the open innovation strategy of a large electric sector company and, in specific, its tools to support startups generate dynamic capacities; (ii) introducing an initiative to support startups from a multinational (EDP Portugal) to the subsidiary (EDP Brasil) requires a process of adaptation to local realities. For this, a study case was carried out with the company EDP as an object of analysis. Then, five interviews were conducted with the company's managers of startup initiatives, developed by the company both in Portugal and in Brazil. The main results indicate that: (i) the dynamic capabilities framework can be adopted by companies in the electric sector, due to a series of transformation factors that triggered a "perfect storm", since the transition to renewable sources and the search for efficiency energy technologies will require new technologies, and new downstream services will open space for collaboration with new players; (ii) EDP enhances the ability to "sense" through the open innovation strategy, increases "seizing" with startups programs, and can encourage "reconfiguring" with the consolidation of a network of startups programs; (iii) there must be a process of adaptation by the company of startup programs in Brazil, due to the disparity of the technological level between the parent company and the subsidiary, which can be enhanced with greater integration with other instruments such as ANEEL's R&D Program.

Key Words: Dynamic Capabilities, Electrical Sector, Open Innovation, Startups

Lista de Figuras

Figura 1 – Visão de 5 forças, visão baseada em recursos e abordagem de capacidades dinâmicas.....	51
Figura 2 – Orquestração de capacidades dinâmicas de Teece: <i>sensing, creating, seizing, transforming</i>	65
Figura 3 – Estrutura organizacional do Grupo EDP	102
Figura 4 – Presença do Grupo EDP no mundo: 2011	104
Figura 5 – Instrumentos e programas de apoio a <i>startups</i> da EDP Inovação	126
Figura 6 – Etapas e Atividades do Ciclo de Evolução do Conhecimento da EDP Inovação: desenvolvimento de capacidades dinâmicas a partir de um modelo evolucionário	127
Figura 7 – Proposta de instrumentos de apoio a <i>startups</i> para a EDP Brasil	138

Lista de Quadros

Quadro 1 – Atividades de orquestração de capacidades dinâmicas.....	49
Quadro 2 – Transformações no setor elétrico: passado, presente e futuro.....	52
Quadro 3 – Principais diferenças entre <i>startups</i> de energia e <i>startups</i> digitais.....	90
Quadro 4 - Programas de fomento a <i>startups</i> realizados por empresas.....	94
Quadro 5 – Características de ambientes de negócios para desenvolvimento de capacidades dinâmicas: comparação entre a teoria e o caso do setor elétrico	96
Quadro 6 – Fatores de transformação no setor elétrico: “a tempestade perfeita”	97
Quadro 7 – Instrumentos, iniciativas, programas e empresas desenvolvidos pela EDP na estratégia de inovação aberta	106
Quadro 8 – Cinco eixos de prioridades e de atuação da EDP Inovação	107
Quadro 9 – Iniciativas da EDP Inovação	108
Quadro 10 – Atuação do Programa EDP Starter nas fases da cadeia de inovação.....	111
Quadro 11 – <i>Startups</i> selecionadas para a etapa de aceleração do Programa EDP Starter no Brasil (2018)	113

Quadro 12 – Principais <i>startups</i> incubadas pela EDP Inovação	116
Quadro 13 – Capacidades dinâmicas: estudo com a EDP Inovação	121
Quadro 14 – Motivos, tendências e desafios para os programas de apoio a <i>startups</i> da EDP Inovação	130
Quadro 15 – Critérios de seleção e de avaliação adotados nos programas de apoio a <i>startups</i> na EDP Inovação	189

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Número de empresas que conduziram inovações de produtos, de processos ou organizacionais por tipo de setor (2012-2014)	81
Gráfico 2 – Uso de outros programas de apoio do governo para iniciativas de inovação e de P&D no setor elétrico	82
Gráfico 3 – Distribuição das empresas de acordo com o grau de novidade de produto ou de processo principal (2012-2014)	83

Lista de Siglas e Abreviaturas

AMI - <i>Advanced Metering Infrastructure</i>
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
AES – <i>Applied Energy Services</i>
CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais
CEO – <i>Chief Executive Officer</i>
CIS – <i>Community Innovation Survey</i>
CNAE – Código Nacional de Atividades Econômicas
COPEL – Companhia Paraense de Energia
CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz
CSIC – <i>Consejo Superior de Investigaciones Científicas</i>
CVC – <i>Corporate Venture Capital</i>
DR – <i>Demand Response</i>

EBITDA – *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*

EDP – Energias de Portugal

ENEL – *Ente Nazionale per l’Energia Elettrica*

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

EUROSTAT – *European Statistical Office*

FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IE – Instituto de Economia

IEA – *International Energy Agency*

IOT – Internet das Coisas

KIBS - *Knowledge-Intensity Business Services*

MME – Ministério de Minas e Energia

MVP - *Minimum Viable Product*

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ODS - *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*

OEM - *Original Equipment Manufacturers*

ONU – Organização das Nações Unidas

PINTEC – Pesquisa de Inovação

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

P&D&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

RED – Recursos Energéticos Distribuídos

RBV – *Resource Based View*

RH – Recursos Humanos

ROL – Receita Operacional Líquida

SCADA - *Supervisory Control and Data Acquisition*

SEB – Setor Elétrico Brasileiro

SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

UNIDO – *United Nations Industrial Development Organization*

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UAV - *Unmanned Aerial Vehicle*

VC – *Venture Capital*

VRIN – *Valuable, Rare, Inimitable, Non-substitutable*

WEF – *World Economic Forum*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 QUESTÕES DE PESQUISA	20
1.2 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO	21
1.2.1 Objetivo geral	21
1.2.2 Objetivos específicos	21
1.3 METODOLOGIA	21
1.3.1 Delimitação do estudo e participantes	21
1.3.2 Métodos de abordagem e de procedimentos	23
1.3.3 Da elaboração dos questionários, categorias de análise e análise de dados	26
2 A SOCIEDADE DO CONHECIMENTO	28
2.1 PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO	30
2.2 INOVAÇÃO ABERTA	35
2.3 STARTUPS	41
2.4 CONHECIMENTO	45
2.5 CAPACIDADES DINÂMICAS E ROTINAS	47
2.6 MULTINACIONAIS E CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	59
3 INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO	63
3.1 TRANSFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS NO SETOR ELÉTRICO	63
3.1.1 Digitalização	66
3.1.2 Descentralização	69
3.1.3 Descarbonização	70
3.1.4 Desafios	71
3.2 PROCESSO DE INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO	72
3.2.1 Abordagem geral de inovação no Setor Elétrico	73
3.2.2 Maior política de inovação no Setor Elétrico Brasileiro: O Programa de P&D da ANEEL	75
3.2.3 Inovação no Setor Elétrico Brasileiro: uma abordagem mais geral	79
3.2.4 Apropriabilidade de inovação no Setor Elétrico Brasileiro	83
3.3 PROGRAMAS DE STARTUPS NO SETOR ELÉTRICO: O CASO BRASILEIRO	88
3.4 “TEMPESTADE PERFEITA” NO SETOR ELÉTRICO	96
4 PROGRAMAS DE STARTUPS DE MULTINACIONAIS DO SETOR ELÉTRICO: UM ESTUDO DE CASO DA EDP	101

4.1 HISTÓRICO DA EDP	101
4.2 ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO DO GRUPO EDP: INOVAÇÃO ABERTA	105
4.3 O PROGRAMA <i>EDP STARTER</i>	111
4.4 O PROGRAMA <i>EDP STARTER</i> BRASIL	114
4.5 <i>EDP VENTURES</i>	115
5 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS: A ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO ABERTA DA EDP E O PROGRAMA <i>EDP STARTER</i> DE PORTUGAL E DO BRASIL	120
5.1 QUADRO CONCEITUAL DE CAPACIDADES DINÂMICAS: ESTUDO DE CASO COM A EDP	120
5.2 PROGRAMAS DE APOIO A <i>STARTUPS</i> DA EDP NO BRASIL: PROCESSO DE ADAPTAÇÃO NA SUBSIDIÁRIA	133
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO	140
7 REFERÊNCIAS	150
Apêndices	169
APÊNDICE A – Relação dos entrevistados	169
APÊNDICE B - Questionários para gerentes dos programas de <i>startups</i> da EDP	169
APÊNDICE C – Análise das entrevistas	178
1. A estratégia de inovação da EDP e programas de apoio a <i>startups</i> em Portugal: análise das entrevistas.....	178
2. Estratégia de inovação da EDP e programas de apoio a <i>startups</i> no Brasil: análise das entrevistas.....	197

1 INTRODUÇÃO

As mudanças tecnológicas associadas ao atual paradigma tecno-econômico estão transformando o setor elétrico. Esse paradigma supõe que a digitalização é o fator-chave para atividades que cada vez mais serão oferecidas por redes de empresas (LA ROVERE, 2006). O processo inovativo tem se intensificado como resultado do uso das novas tecnologias digitais, as quais são responsáveis pela automação desse processo (CASSIOLATO *et al.*, 2005).

O conhecimento ganhou destaque no novo paradigma tecno-econômico. O uso de conhecimento refere-se à assimilação, transformação e exploração de conhecimento novo. E esse uso de conhecimento é enfatizado como importante fator das atividades inovadoras (CHESBROUGH, 2003). No atual paradigma tecno-econômico, complexidades crescentes entre produtos, sistemas e a base de conhecimento estão levando as empresas a experimentarem maior uso de ICTs e maior grau de *outsourcing*. Assim, as grandes empresas inovadoras serão, cada vez menos, autossuficientes em seus processos.

As novas condições do paradigma tecno-econômico forçam as empresas a cooperarem. De acordo com Pavitt (2004), as empresas grandes e tradicionais têm dificuldades para lidar com aspectos radicalmente novos. Na esteira da nova onda de transformações radicais, resultante da indústria 4.0, as empresas irão se deparar com novos desafios. As tecnologias resultantes deste novo contexto impactarão diversos setores, inclusive o setor elétrico, ao oferecer maior implantação de energia renovável no processo de fabricação, redução de emissões de carbono e de uso de energia de otimizado. Nesse sentido, a indústria 4.0 e a transição energética sustentável compartilham diversas características, que podem ser interligadas para atingir objetivos comuns a ambas tendências.

Tanto a transição energética quanto a indústria 4.0 são influenciadas pela inovação tecnológica, que é dependente do desenvolvimento de novas infraestruturas e de regulações (UNIDO, 2017). Segundo a UNIDO (2017), a mudança na produção, na manufatura, na eficiência energética e nas energias renováveis poderia ser capturada por meio de caminhos de desenvolvimento e de transformação. A transformação para a indústria 4.0 envolverá a modernização dos sistemas industrializados existentes com as tecnologias da indústria 4.0, que podem fornecer soluções mais sustentáveis e revolucionar diversos setores.

O setor elétrico está entrando em uma nova era de consumo e de produção de energia. Nesse sentido, torna-se fundamental alterar o modelo de negócios das empresas que compõem

o setor elétrico no mundo e no Brasil – desde fornecedoras de equipamentos às empresas de distribuição. Na Europa, depois de uma década de decréscimo nos gastos de inovação (anos 2000), percebe-se um aumento generalizado de engajamento com esforços inovativos por parte das empresas: houve aumento em gastos de P&D¹ e, ao mesmo tempo, abertura de novos modelos de inovação baseados em uma lógica de inovação aberta (BURGER *et al.*; 2015; STERLACHINI, 2006).

Em um ambiente de rápidas transformações, muitas vezes a introdução de produtos se beneficia do acesso a fontes externas de conhecimento (*external sources of know how*) (CHESBROUGH; TEECE, 1996). Como a competitividade das empresas está se tornando mais dependente do conhecimento complementar de outras empresas, assim como de outros fornecedores de conhecimentos, como universidades, institutos de pesquisa e consultorias (NOOTEBOOM, 1999), as empresas têm adotado estratégias de inovação aberta para auxiliar a acelerar os processos inovativos, reduzir custos de desenvolvimento e aumentar o impacto da inovação na empresa, o que permite potencializar as capacidades dinâmicas (CHESBROUGH, 2003; CHESBROUGH, 2006).

De acordo com Chesbrough e Brunswicker (2013), a estratégia de inovação aberta tem se tornado uma tendência dominante na maioria das grandes empresas que buscam inovação. Como a intensidade, velocidade e direção das tentativas de identificar, coletar informações relevantes pode determinar a qualidade das capacidades das empresas (AUDRETSCH; THURIK, 1998). A capacidade de uma empresa de formar redes de conhecimento dentro da empresa, assim como fora dos limites da empresa, é fundamental para empresas inovadoras que precisam criar vantagens competitivas novas e difíceis de serem imitadas, a partir de relações mutuamente benéficas (LIVIERATOS, 2009; LIVIERATOS; LEPENIOTIS, 2017).

Devido à forma como as inovações são desenvolvidas pelas empresas do setor elétrico, há a necessidade de estabelecimento de parcerias de longo prazo para superar a rigidez organizacional e para desenvolver inovações. Nesse contexto, diversas empresas de energia elétrica de países têm adotado programas de fomento a *startups* utilizando o modelo de inovação aberta, cujo cerne é o conhecimento. A capacidade de a empresa se consolidar numa rede e, inclusive, formar redes de conhecimento internamente, assim como externamente,

¹ É importante afirmar que investimentos em P&D desatrelados de outras estratégias e iniciativas de inovação são um *driver* insuficiente para a redução da curva de aprendizado das novas tecnologias renováveis (CORSATEA; JAYET, 2014).

constitui uma capacidade muito valiosa para a inovação da empresa, cujo objetivo, em essência, é criar vantagens competitivas enraizadas em relações mutuamente benéficas (LIVIERATOS, 2009).

O processo de consolidação da rede da empresa tem abarcado, cada vez mais, a participação de *startups*. O envolvimento de *startups* em parcerias pode ser realizado por empresas do setor elétrico a custos relativamente reduzidos e podem proporcionar benefícios interessantes para as empresas tanto em termos de acesso a tecnologias complementares e treinamento quanto pela possibilidade das *startups* atuarem como intermediárias entre distribuidores de energia e prosumidores (LA ROVERE; MIRANDA, 2017).

Nos ambientes de redes de cooperação, as *startups* podem desempenhar um papel crucial no aproveitamento das oportunidades para desenvolvimento tecnológico, pois estão mais dispostas a assumir riscos do que as grandes empresas – multinacionais – do setor (SPENDER *et al.*, 2016). Há diversos exemplos de dispositivos tecnológicos que foram desenvolvidos por *startups* e contribuíram para inovações incrementais no setor elétrico, como aplicações para facilitar a troca de energia entre consumidores que também são produtores de energia por microgeração, sistemas de conversão e *plug-ins* para carros elétricos e dispositivos inteligentes para a rede elétrica (LA ROVERE; MIRANDA, 2017; RUTKIN, 2016).

O desenvolvimento de tecnologias de espectro amplo de uso permite à empresa entrar em mercados diversificados, até mesmo fora do seu *core business* (TEECE, 1986), pois as empresas do setor elétrico podem vender outros serviços para além de energia elétrica, por meio da *holding* da empresa.² De acordo com Shankleman (2016), as mudanças no setor elétrico serão tão radicais que aqueles que não inovarem irão falir. Será, portanto, necessário alterar o modelo de negócios das empresas para oferta de serviços e produtos. No entanto, como não se trata do *core business* dos grupos do setor elétrico, a colaboração com *startups* será muito importante para a consolidação desses objetivos e para formar, gerar e potencializar capacidades dinâmicas para as empresas.

Em contexto de transformações tecnológicas para o setor elétrico, com maior digitalização, maior preocupação com a sustentabilidade e com a presença de um consumidor com papel cada vez mais ativo, em um cenário em que a geração convencional de energia elétrica está sob pressão e enfrenta um declínio em seu valor futuro, as empresas

² Por exemplo, a empresa de distribuição de um grupo de energia elétrica fornece energia elétrica, mas o grupo da empresa pode oferecer outros serviços aos consumidores, a partir da estruturação de uma outra empresa na *holding*.

multinacionais do setor elétrico terão oportunidades adicionais para oferecer novos produtos e serviços para seus clientes (EURELECTRIC, 2013; NIES, 2013; STARACE, 2009).

A natureza da vantagem competitiva, em ambientes de ritmo acelerado, não reside apenas na posse de ativos tangíveis, como máquinas e equipamentos modernos, mas também depende da capacidade evolutiva de a empresa redefinir continuamente suas fronteiras tecnológicas e organizacionais, além de aproveitar as oportunidades de mercado (TEECE, 2007). O cerne deste processo passa a ser a composição de capacidades, de capacidades dinâmicas das empresas e de competências. As capacidades incluem o conhecimento, a experiência e técnicas, enquanto que as capacidades dinâmicas integram, constroem e reconfiguram recursos internos e externos. As competências, por outro lado, moldam e abordam os ambientes de negócios em mudança (TEECE *et al.*, 1997).

As capacidades são um componente fundamental para o processo de inovação, pois este possui algum grau de mudança e de incerteza, e exige que a empresa atue sobre competências internas e externas (LEE; KELLEY, 2008; MILAN *et al.*, 2014). A relação entre as capacidades dinâmicas e a inovação reside, portanto, no fato de a inovação envolver:

- (i) incerteza, o que gera poucos elementos previsíveis e repetidos (NELSON; WINTER, 1982);
- (ii) exploração, a partir de experimentação, novas alternativas e requerer variação e diversidade (MARCH, 1991; CAMISÓN; MONFORT-MIR, 2012);
- (iii) a busca de novas informações, para além do conhecimento existente, podendo ser em áreas não associadas às operações correntes das empresas (NELSON; WINTER, 1982; MARCH, 1991).

A inovação demanda, assim, a criação de conhecimento em situações específicas, e as capacidades dinâmicas constituem formas de aproveitar esse conhecimento. O quadro conceitual de capacidades dinâmicas proporciona aos líderes de empresas do setor elétrico um método para efetiva e eficientemente capturarem oportunidades, criarem valor e mitigarem riscos no meio da “tempestade” de mudanças tecnológicas que estão ocorrendo no setor (TEECE, 1997; TEECE, 2007; SHUEN *et al.*, 2014).

O quadro conceitual de capacidades dinâmicas foi desenvolvido para fomentar a agilidade estratégica em empresas de alta tecnologia que operam em mercados de alta velocidade. Este quadro pode ser relevante, portanto, para o setor elétrico, que opera em âmbito de fortes transformações tecnológicas.

A proposta desta dissertação é realizar uma análise dos programas de apoio a *startups* e da estratégia de inovação aberta adotados por uma grande empresa do setor elétrico, para ver de que forma essas iniciativas potencializam as capacidades dinâmicas da multinacional. Além disso, tem-se como proposta realizar uma análise sobre como deveria ser o processo de adaptação de iniciativas de apoio a *startups* de uma multinacional para a empresa subsidiária.

Para isso, optou-se por realizar um estudo de caso com o Grupo EDP como objeto de análise. A escolha do Grupo EDP justifica-se pelo fato de o Grupo ser um dos primeiros no setor elétrico a manifestar preocupação explícita com inovação, ao ter estruturado uma empresa com foco em inovação, a EDP Inovação, em 2007, para dar forma à sua estratégia de inovação aberta, através da premissa de que poderiam ser explorados novos negócios e desenvolvidas iniciativas inovadoras a um custo menor do que seria realizado dentro da área de P&D da empresa, por meio da cooperação de atores.

O Grupo EDP desenvolve dois programas de apoio a *startups*: a *EDP Ventures*, um instrumento de *Corporate Venture Capital* (CVC) e de investimentos em *startups* mais maduras, que foi estruturado em 2008; e a *EDP Starter*, um Programa de aceleração para *startups* em estágios iniciais de desenvolvimento, que foi estruturado em 2012. A *EDP Starter* é “a primeira incubadora na área de energia em Portugal e a sua missão é encontrar tecnologias ou modelos de negócio na indústria energética que se encaixem na estratégia de inovação da EDP” (EDP, 2018c). As duas iniciativas de apoio a *startups* foram trazidas recentemente para o Brasil: a *EDP Starter* em 2017 e a *EDP Ventures* em 2018. Desse modo, ainda são iniciativas muito novas, que estão passando por um processo de adaptação às especificidades da realidade local, de um país em desenvolvimento, com ecossistema de empreendedorismo e de inovação menos maduro.

1.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Primeira questão de pesquisa: A estratégia de inovação aberta de uma grande empresa do setor elétrico e, em específico, seus instrumentos de apoio a *startups* geram capacidades dinâmicas para empresa.

Segunda questão de pesquisa: Trazer uma iniciativa de apoio a *startups* de uma multinacional para a subsidiária requer um processo de adaptação às realidades locais.

1.2 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral é analisar de que forma programas de apoio a *startups* de uma grande empresa, estruturados a partir da abordagem de inovação aberta, auxiliam e potencializam capacidades dinâmicas das grandes empresas do setor elétrico. Para isso, será realizado um estudo de caso com o Grupo EDP.

1.2.2 Objetivos específicos

- (i) Pretende-se estudar as **tendências tecnológicas** do setor elétrico a partir de cinco eixos de transformações, com base em metodologia adaptada de Shuen *et al* 2014.
- (ii) Pretende-se verificar, no caso analisado, se há geração de **capacidades dinâmicas**, na grande empresa, com a estruturação de iniciativas de apoio a *startups* e através de uma estratégia de inovação aberta.
- (iii) Busca-se identificar quais são especificidades referentes ao processo de **apropriação da inovação** no Brasil, com base nas características do setor elétrico brasileiro e no arcabouço institucional de fomento à inovação do país.

1.3 METODOLOGIA

1.3.1 Delimitação do estudo e participantes

O Grupo EDP foi escolhido para a realização do estudo de caso sobre a geração de capacidades dinâmicas, a partir de iniciativas de apoio a *startups* e de inovação aberta, em uma grande empresa do setor elétrico. Optou-se pela realização de um estudo de caso único para analisar com mais profundidade como um programa de apoio a *startups* e a estratégia de inovação aberta poderiam fomentar capacidades dinâmicas. Este exame será efetuado a partir de pesquisa majoritariamente qualitativa e de revisão da literatura sobre o tema. Com o enfoque qualitativo, esta dissertação fez uso de um estudo de caso, uma vez que, como apontado por FLICK (2009), aqui o objeto em estudo é o fator determinante para a escolha do

método e não ao contrário. YIN (2005) destaca que o estudo de caso pode ser tratado como importante estratégia metodológica para uma pesquisa em ciências humanas, já que permite ao investigador um aprofundamento em relação ao fenômeno estudado. Assim, podem ser levantados aspectos que não seriam perceptíveis em uma análise de base de dados ou em apenas uma pesquisa bibliográfica ou documental (GELWAN, 2015).

Yin (2013) afirma que o estudo de caso é definido com base em características do fenômeno em estudo e num conjunto de características associadas ao processo de recolhimento de dados e de estratégias de análise dos dados. Nesse sentido, o objetivo do estudo de caso é explorar, descrever, explicar e, principalmente, analisar um determinado fenômeno (YIN, 2013). O estudo de caso é também uma pesquisa muito particular, com foco em determinada situação e em aspectos específicos, cuja finalidade consiste em descobrir e explicar o que há de mais característico e o que contribui para a melhor compreensão de um fenômeno de interesse (PONTE, 2006; GELWAN, 2015).

Como o estágio atual de conhecimento com relação às iniciativas de apoio a *startups* no setor elétrico ainda é limitado, busca-se, nesta dissertação, analisar o que está acontecendo com o panorama atual desses programas (SAUNDERS *et al.*, 2017). Dada a natureza evolutiva do assunto, o estudo exploratório foi escolhido como método mais apropriado, pois serve às necessidades desta pesquisa (LIVIERATOS; LEPENIOTIS, 2017). De acordo com Hartley (1994), um estudo de caso pode ser útil para captar as propriedades emergentes e eminentes do contexto de fomento a *startups*, que está passando por rápidas transformações.

A abordagem exploratória desta dissertação confere uma oportunidade para reconhecer as características do fenômeno de estudo. Assim, quer-se ter uma visão de uma temática específica para providenciar conhecimento e orientação a pesquisas mais aprofundadas no futuro (COLLIS; HUSSEY, 2009).

O estudo de caso consiste num *research design* usado para conhecimento de determinada entidade específica, no caso deste estudo seria o Grupo EDP e, especificamente, a EDP Inovação, para conhecê-la em detalhe e a razão de sua existência (VILAS, 2015). A unidade principal de análise do Grupo EDP foi, portanto, a EDP Inovação e a equipe que atua com os programas de fomento a *startups* da EDP Inovação. Para isso foram aplicadas cinco entrevistas: uma com o gerente do Programa da *EDP Starter* em Portugal, uma com o gerente do Programa da *EDP Starter* no Brasil, uma com o gerente da *EDP Ventures* de Portugal, uma com o gerente de projetos especiais e a outra com o gerente da área de *energy storage* da EDP Inovação. Foram entrevistados, portanto, os gerentes dos dois programas de apoio a

startups, do programa de *corporate venture capital* da empresa e dois gerentes da EDP Inovação de outras áreas para contemplar uma abordagem mais transversal à análise da estratégia de inovação da empresa. Como os programas de apoio a *startups* são muito recentes no Brasil, a equipe ainda é enxuta, sendo, portanto, entrevistado apenas o gerente do Programa *EDP Starter*.

1.3.2 Métodos de abordagem e de procedimentos

Para a realização do estudo, optou-se por separar a análise em quatro capítulos após este primeiro capítulo introdutório.

O capítulo segundo trata das especificidades da sociedade de conhecimento. Nesse capítulo, apresenta-se o referencial teórico sobre a sociedade do conhecimento, que se consolida com o paradigma tecno-econômico atual, partindo da visão de Schumpeter sobre inovação como força motriz do crescimento econômico e do desenvolvimento no sistema capitalista. No capítulo são abordados diversos conceitos oriundos da abordagem evolucionária, como inovação aberta; *startups*; conhecimento; capacidades dinâmicas, rotinas e a estratégia de inovação das empresas; capacidades tecnológicas e multinacionais. Esse capítulo teve como objetivo estruturar o arcabouço teórico para a análise do capítulo sobre capacidades dinâmicas e inovação aberta no Grupo EDP e para fundamentar a estrutura do questionário aplicado com os gerentes do Grupo. Além disso, para a compreensão das mudanças e das transformações pelas quais o setor elétrico, é fundamental partir da análise das características do atual paradigma tecno-econômico e dos novos atores.

Devem ser feitas duas ressalvas sobre o referencial teórico apresentado no capítulo segundo, em específico com relação a dois conceitos que não partem de uma abordagem evolucionária, mas que não são contrários aos principais preceitos dessa teoria: inovação aberta e capacidades tecnológicas e multinacionais. Optou-se, primeiro, por utilizar a literatura sobre inovação aberta, em vez da literatura sobre de Sistema Nacional de Inovação, pois a análise tem como foco analítico a grande empresa e todos os programas adotados pela grande empresa. Como a estratégia de inovação aberta do Grupo EDP foi estruturada a partir dos preceitos de Chesbrough (2003), elegeu-se utilizar literatura referente a essa abordagem. Além do mais, principalmente na EDP de Portugal, afirmou-se, nas entrevistas, que as variáveis institucionais e relacionadas à burocracia poderiam ser desconsideradas como

obstáculos ao desenvolvimento de programas de apoio a *startups*. Ademais, optou-se por adotar a categoria de capacidades tecnológicas das multinacionais e das empresas subsidiárias como um subconjunto das capacidades dinâmicas, pois ambas tratam de formas de apreensão de conhecimento.

O terceiro capítulo trata de inovação no setor elétrico. A inovação no setor está assentada em três pilares: digitalização, descentralização e descarbonização. Os 3D's irão trazer uma série de desafios para o setor e, principalmente, para as empresas, as quais têm se engajado crescentemente em esforços inovativos para manter a competitividade, devido às três forças de pressão. Neste contexto, grandes empresas terão oportunidades para desenvolvimento de novos negócios. Desse modo, optou-se por analisar o impacto das tendências e transformações sob três eixos de análise:

- (i) Um estudo sobre as transformações no setor e os desafios que advirão com o novo cenário, por meio de material levantado em livros, teses, dissertações e artigos acadêmicos;
- (ii) Um estudo sobre o processo de inovação no setor elétrico no mundo e no Brasil, em que são apresentadas as características de apropriabilidade de inovação, por meio da análise da regulação - em específico do Programa de P&D da ANEEL. O exame do programa de P&D da ANEEL foi priorizado, pois constitui a maior política pública de fomento à inovação no setor elétrico e, para as empresas do setor, é praticamente o único instrumento público adotado para desenvolver projetos inovadores³. Também são apresentadas as métricas de inovação no SEB, a partir de análise dos dados da Pesquisa de Inovação do IBGE realizada em 2014;
- (iii) Um estudo sobre as principais características dos programas de apoio a *startups* executadas por grandes empresas do setor elétrico, com foco em cinco iniciativas de grandes empresas do setor no Brasil, o que foi realizado a partir de consulta a artigos científicos, *sites* das empresas, bibliografia específica sobre *startups* e *corporate venture capital* e em artigos nas bases da CAPES e BDTD.

No capítulo terceiro, quanto aos critérios de busca para a pesquisa, foram inseridas as seguintes palavras-chave na base da CAPES e BDTD, com filtro de “revisado por pares” e “últimos 20 anos”:

- (i) “inovação” + “setor elétrico brasileiro”;

³ Isso é destacado no gráfico 2 do segundo capítulo deste estudo.

- (ii) “Programa de P&D da ANEEL” + “inovação”;
- (iii) “startups” + “setor elétrico”;
- (iv) “startups” + incubação + “setor elétrico”
- (v) “startups” + “corporate venture capital”;
- (vi) “inovação” + “startups”; e
- (vii) “startups” + “open innovation”.

O quarto capítulo parte de uma abordagem do geral ao específico para compreender a atuação do Grupo EDP com relação à inovação. Nesse capítulo se desenvolve o estudo de caso a partir de sete seções de análise: o histórico do Grupo EDP; a estratégia de inovação do Grupo EDP; os instrumentos de apoio a startups *EDP Starter* de Portugal e do Brasil e o instrumento de *corporate venture capital* do Grupo, a *EDP Ventures*; a análise das entrevistas com base em categorias de análise para compreender a estratégia de inovação aberta do Grupo e as especificidades dos programas de apoio a startups. O material para a realização da pesquisa deste capítulo foi levantado a partir de pesquisa documental de fontes variadas, como informações de *sites* das empresas, panfletos oferecidos pelos entrevistados e pela empresa, matérias veiculadas na internet, relatórios da empresa, dentre outros

O quinto capítulo apresenta a análise das entrevistas com os gestores dos programas de apoio à startups do Grupo EDP em Portugal e no Brasil, com base no *framework* de capacidades dinâmicas. As capacidades dinâmicas podem ser analisadas num dado ponto do tempo (transversalmente) ou ao longo do tempo (longitudinalmente). Optou-se por analisar as capacidades dinâmicas transversalmente. O capítulo discorre sobre os fatores que estão desencadeando uma “tempestade perfeita”⁴ no setor elétrico e que acarretam diversas transformações tecnológicas no setor, as quais permitem a adoção do *framework* de capacidades dinâmicas para o setor elétrico. Neste capítulo, realiza-se um estudo de caso adotando esse *framework* com o Grupo EDP, em relação à estratégia de inovação aberta e aos programas de apoio a startups em Portugal e no Brasil. Para isso, as entrevistas, apresentadas no apêndice C, constituíram ferramenta fundamental para coleta de dados no capítulo quarto. Foram feitas tanto perguntas abertas quanto fechadas dirigidas aos entrevistados por meio de entrevistas por *Skype* realizadas no mês de setembro de 2018, a partir de um questionário-semiestruturado com base nos conceitos da revisão bibliográfica, apresentados no capítulo um. As entrevistas foram devidamente registradas e gravadas, com autorização prévia dos

⁴ O conceito de “tempestade perfeita” foi adotado por Shuen *et al* (2017) para explicar fatores de mudanças numa indústria ou num setor que, juntos, constituem um ponto de inflexão estratégica.

entrevistados. Além disso, no capítulo quarto, levando em conta as capacidades tecnológicas inovadoras e dinâmicas da EDP, se propõe um processo de adaptação dos programas ao contexto brasileiro, devido às disparidades tecnológicas entre a empresa matriz e a subsidiária.

Por fim, o capítulo sobre as considerações e as limitações do estudo apresenta uma síntese e abordagem geral da dissertação, a partir de três eixos – os três objetivos específicos: transformações tecnológicas, capacidades dinâmicas e apropriação de inovação por uma grande empresa do setor elétrico. Além disso, o capítulo constata as limitações do estudo, que consistem na aplicação de um estudo de caso único, em vez de um estudo a partir de diversas iniciativas, na desconsideração de diversas variáveis institucionais.

1.3.3 Da elaboração dos questionários, categorias de análise e análise de dados

Os questionários foram elaborados a partir dos conceitos apresentados no referencial teórico apresentado nesta dissertação, em específico através da literatura de inovação aberta. Foram estruturados quatro blocos – quatro macros temas - de perguntas no questionário:

- (i) Bloco 1, sobre a estratégia de inovação da EDP Inovação, com perguntas sobre os esforços de inovação da EDP inovação, os objetivos estratégicos que orientarão os esforços, as áreas que atuam com inovação na empresa, a organização do processo de inovação – para saber se há abordagem transversal -, parcerias para desenvolvimento de inovação – que podem incluir redes de conhecimento em que a empresa está envolvida. Desse modo, quer-se ter uma visão abrangente sobre a atuação da EDP Inovação no que tange à inovação a partir de seus esforços interativos com outros atores;
- (ii) Bloco 2, sobre o Programa da *EDP Starter*, com perguntas sobre o objetivo do programa para a empresa, benefícios do programa para a empresa, absorção de conhecimento, apropriação da inovação, além das principais características do programa, em termos burocráticos e com relação à interação das *startups* com a EDP. Foram solicitadas informações tanto sobre os aspectos positivos e os pontos fortes do programa, como sobre oportunidades de melhoria para o programa;
- (iii) Bloco 3, sobre aspectos regulatórios, que foi descartada devido à menção de que isso seria irrelevante para os programas de apoio a *startups* em Portugal.

- (iv) Bloco 4, sobre as tendências para o setor elétrico, em que se procurou explorar as apostas futuras dos entrevistados no que tange ao desenvolvimento de inovação no setor elétrico.

Os questionários foram basicamente estruturados com perguntas qualitativas e abertas, mas houve algumas questões de escala, para medir o grau de intensidade em determinado tópico. A escala de importância foi construída de 0 a 3 (Escala de Likert), sendo zero o valor atribuído quando o assunto questionado não é contestado pelo respondente e 3 quando aquele assunto era percebido como de grande importância ou de alta intensidade pelo entrevistado. Posteriormente, os dados das entrevistas foram examinados por meio do *software* MAXQDA a partir de determinadas categorias de análise. As evidências coletadas para a análise do caso da EDP constituíram variáveis qualitativas, uma vez que se pretendeu analisar como programas de *startups*, baseados na estratégia de inovação aberta, podem fomentar capacidades dinâmicas de uma grande empresa.

A análise das entrevistas foi estruturada com base nas seguintes categorias e códigos das categorias:

- (i) Categoria 1: Estratégia de inovação;
- (ii) Categoria 2: Objetivos que orientam os esforços da estratégia de inovação;
- (iii) Categoria 3: Articulação da área de inovação com outras áreas da empresa;
- (iv) Categoria 4: Parcerias para desenvolvimento de inovação
- (v) Categoria 5: Redes de conhecimento em que está inserida
- (vi) Categoria 6: Programa da EDP Starter. Códigos da categoria 6: objetivos da empresa com programa; benefícios do programa para a empresa; critérios de avaliação; formato do programa; integração do programa com o resto da empresa; pontos positivos do programa; oportunidades de melhoria;
- (vii) Tendências tecnológicas para o setor elétrico; e
- (viii) Projetos bem-sucedidos.

2 A SOCIEDADE DO CONHECIMENTO

Este capítulo tem como proposta apresentar um referencial teórico sobre a sociedade do conhecimento, que se consolida com o paradigma tecno-econômico atual, e parte da visão de Schumpeter sobre inovação como força motriz do crescimento econômico e do desenvolvimento no sistema capitalista. Sob inspiração de Schumpeter, os evolucionários (neo-schumpeterianos) desenvolveram uma abordagem em que o processo de inovação, mais do que um fluxo linear, se parece a uma rede de interações, a partir de um processo mutável, em que há constantes *feedbacks* das atividades inovadoras. Neste capítulo, serão examinados conceitos e fatores fundamentais para o atual paradigma tecno-econômico, apresentado na seção 2.1, como: o conceito de inovação aberta, que vem a ser uma abordagem de inovação adotada por grandes empresas que reconhece que as fontes de conhecimento estão distribuídas na economia (2.2); uma apresentação sobre *startups*, e novos atores dentro deste contexto de transformações (2.3); o conceito de conhecimento (2.4); as capacidades dinâmicas, as rotinas e estratégias de inovação das empresas (2.5); as capacidades tecnológicas e multinacionais (2.6);

O capitalismo é um processo evolucionário (SCHUMPETER, 1942). Como o ambiente social está em constante mutação, a ação econômica se altera, e, portanto, o capitalismo não pode ser estacionário. Para Schumpeter, o motor fundamental do capitalismo são os novos bens de consumo, novos métodos de produção ou de transporte, novos mercados e novas formas de organização industrial. Essas inovações constituem a força motriz do crescimento econômico sustentado de longo prazo. Assim, a abordagem schumpeteriana realça o desempenho inovativo das empresas como a principal alavanca de desenvolvimento no sistema capitalista.

Para Schumpeter (1939), a inovação consiste em “novas combinações” de recursos existentes. A fim de transformar uma invenção em inovação⁵, uma empresa precisa combinar uma série de conhecimentos, de capacidades, de habilidades e de recursos (FAGERBERG, 2004). Segundo Fagerberg (2004), Schumpeter enfatizou três aspectos principais no processo inovador:

⁵ Enquanto que uma invenção consiste no processo de converter uma ideia em novo produto ou processo, a inovação é a tentativa de colocá-la no mercado.

- (i) a incerteza inerente aos projetos inovadores;
- (ii) a necessidade de estar à frente da concorrência para obter benefícios econômicos;
- (iii) a resistência às novas formas, em todos os níveis da sociedade, que ameaçavam destruir iniciativas novas e que forçavam os empreendedores a lutar para ter sucesso em seus projetos.

Para obter sucesso com relação ao processo inovativo, as empresas precisam procurar novas fontes de conhecimento e de tecnologias para poderem desenvolver continuamente produtos e serviços. Nesse sentido, a estratégia inovativa das empresas passa a ter papel importante para o êxito das empresas, as quais se encontram inseridas em determinado paradigma tecno-econômico.

Para Schumpeter (1939), o desenvolvimento econômico deve ser analisado como um processo de mudança qualitativa, movido pela inovação, que se concretiza em um tempo histórico. As empresas e as inovações evoluem ao longo do tempo, por meio da ação de busca e de seleção, o que determina a dinâmica do sistema para determinada direção e intensidade (AMARAL, 2012). De acordo com Hall (1986), o processo inovativo se assemelha mais a uma rede de interações sequenciais e simultâneas do que a um fluxo linear.

A perspectiva evolucionária neo-schumpeteriana⁶ parte de uma perspectiva de um mundo socioeconômico em constante mudança, marcado por incerteza, por agentes diferenciados, por organizações complexas e limitadas em suas capacidades (NELSON; WINTER, 1982; FREEMAN, 1987).

Para a teoria evolucionária, a inovação não é algo bem definido e homogêneo. As inovações atravessam mudanças ao longo do ciclo de vida, e há um processo constante de *feedback* da atividade inovadora (LA ROVERE, 2006). Os aprimoramentos subsequentes de uma invenção, depois da introdução no mercado, podem ser muito mais importantes que a invenção em sua forma original (KLINE; ROSENBERG, 1986). Ademais, nem todas as inovações são resultado de avanços científicos, podendo ser, também, resultado de necessidades das empresas, o que se materializa através da combinação e da revisão do conhecimento existente. Nesse sentido, para o desenvolvimento de inovações, a experiência pode ser mais importante que a ciência (KLINE; ROSENBERG, 1986; VON HIPPEL, 1988; LUNDVALL, 1988).

⁶ O marco fundamental de incorporação de argumentos evolucionários, oriundos do darwinismo e da biologia, na abordagem da teoria econômica ocorreu com o trabalho de Nelson & Winter (1982), que aportou novos instrumentos e ferramentas para analisar a dinâmica da evolução da economia (POSSAS, 2008).

De acordo com a abordagem evolucionária, o efeito combinado de um grande número de melhoramentos no interior de um sistema tecnológico pode ser imenso. Nesses sistemas, há mecanismos de pressão que contribuem para gerar incentivos indutivos de caráter dinâmico e recursivo, os quais possibilitam a indução de inovação por meio de busca de empresas (ROSENBERG, 1983; DOSI, 1982). Desse modo, a dinâmica de desenvolvimento tecnológico constitui uma relação entre as rotinas da empresa e a seleção de novas inovações pelo mercado (AMARAL, 2012). O ambiente de seleção induz os comportamentos das empresas em suas estratégias de busca e, portanto, também induz a dinâmica do sistema. Assim, pode-se afirmar que é a partir da busca deliberada dos agentes de um sistema que emergem novas tecnologias e soluções para aumentar a eficiência e a produtividade dos sistemas tecnológicos.

2.1 PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO

Um paradigma tecno-econômico engloba as trajetórias tecnológicas, as quais envolvem empresas, instituições, mercados e tecnologias. As trajetórias determinam as direções prováveis de progresso tecnológico, em um processo em que determinadas oportunidades são abertas enquanto outras são fechadas. Assim, o percurso das empresas nas trajetórias tecnológicas assume papel-chave tanto para a determinação da estrutura industrial quanto para o êxito da empresa no mercado (LA ROVERE, 2006; PEREZ, 2010).

Cunhado por Freeman e Perez (1988), o conceito de paradigma tecno-econômico consiste no “resultado de seleção de uma série de combinações viáveis de inovações técnicas, organizacionais e institucionais” (LA ROVERE, 2006, P. 291), que provocam transformações as quais se espalham para toda a economia, exercendo influência fundamental no comportamento da própria economia (LASTRES; FERRAZ, 1999; LA ROVERE, 2006).

De acordo com Freeman e Perez (1988) cada paradigma tecno-econômico possui um conjunto específico de insumos, que podem ser os fatores-chave do paradigma e que possuem as seguintes características:

- (i) acarretar mudanças significativas nos custos relativos, o que leva a uma mudança nas regras de decisão;
- (ii) oferta ilimitada dos insumos que o compõem; e

- (iii) insumos são usados em inovações de produto e de processos na totalidade das atividades econômicas.

Ademais, de acordo com Freeman e Perez (1988), os paradigmas tecno-econômicos podem ter uma série de tendências, dentre as quais podem ser destacadas:

- (i) novas tendências de inovações radicais e incrementais;
- (ii) entrada de novas empresas empreendedoras nos mercados, devido às novas oportunidades que surgem com a mudança de paradigma; e
- (iii) aumento da participação das grandes empresas, que pode ocorrer por crescimento ou diversificação.

O atual paradigma tecno-econômico, que se iniciou nos anos 1980, se caracteriza pela internacionalização e pela difusão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), o que valoriza a economia do conhecimento e fomenta um crescimento exponencial de *startups* (PEREZ, 1984). Para organizações em contextos de rápida transformação, a heterogeneidade do portfólio de colaboradores permite às empresas aprender a partir do conhecimento disponível. Para Beckman e Haunschild (2002), as organizações com redes mais amplas são expostas a mais experiências, competências diferentes e novas oportunidades. Quando as organizações possuem maior acesso a uma variedade de atividades, de experiências e de colaboradores, as empresas aumentam a sua base tecnológica e de recursos (POWELL; GRODAL, 2004).

Há elementos importantes que estão fomentando a transição de negócios com investimentos maciços, estáveis e lentos, respaldados na crença de uma demanda cada vez maior, para negócios de alta velocidade, com tecnologias fluidas, novos *players* e importância cada vez maior dos clientes. Carlsson (1992) afirma que essa mudança ocorreu e ainda está em processo de consolidação por dois motivos: primeiro, houve mudanças na economia mundial de 1970 em diante, que intensificaram a competição global e o aumento da incerteza e do crescimento na fragmentação do mercado; segundo, houve transformações nas características do progresso tecnológico, resultando em uma mudança estrutural que afetou as economias dos países industrializados.

Até se chegar ao atual paradigma tecno-econômico, houve sucessivos paradigmas desde 1770. De acordo com metodologia de Freeman e Perez (1988), antes do atual paradigma, houve o paradigma da mecanização (1770-1840), o paradigma das máquinas a vapor e ferrovias (1840-1890), o paradigma da engenharia pesada e elétrica (1890-1940) e o

paradigma da produção fordista (1940-1980). UNIDO (2017), por outro lado, trabalha com o conceito de “ondas” de mudanças disruptivas na fabricação de produtos e de bens. Cada onda de novas tecnologias radicais pode ser associada ao surgimento, consolidação e crescimento de empresas que dominaram essas novas tecnologias e que foram pioneiras no desenvolvimento da comercialização de produtos, processos e serviços especializados (UNIDO, 2017).

A primeira onda ocorreu no final do século XVIII, com a revolução industrial, quando motores a vapor foram instalados nas fábricas, o que permitiu a mecanização de tarefas exigentes e repetitivas. Isso permitiu uma redução nos custos de produção, um aumento nos padrões de vida, no crescimento das cidades com fábricas e no desenvolvimento de impressoras, da imprensa e das ferrovias. A segunda revolução ocorreu no final do século XIX, com a introdução de linhas de montagem alimentadas por energia derivada de petróleo e de gás, o que permitiu ganhos de eficiência que possibilitaram a produção em massa. Na década de 1970, se consolidou a terceira revolução industrial, com a aplicação da eletrônica, de informações básicas e de tecnologia da comunicação na fabricação, o que garantiu novas oportunidades para automação e para engenharia, possibilitando novos avanços tecnológicos e aumento da produtividade (UNIDO, 2017).

De acordo com UNIDO (2017), nos últimos anos, as tecnologias digitais se espalharam, cada vez mais, nos processos de manufatura e de produção. As tecnologias que estão revolucionando a manufatura são:

- (i) realidade aumentada;
- (ii) *big data e analytics*;
- (iii) prototipagem rápida;
- (iv) tecnologia *blockchain*; e
- (v) internet das coisas⁷.

E a interconectividade dessas tecnologias e de seus sistemas está se concretizando por meio de um processamento de alta potência com redes de transmissão de alta velocidade e com expressiva capacidade (LAVANYA *et al.*, 2017). Para Lavayna *et al* (2017), cada uma das tecnologias citadas está evoluindo para a resolução de problemas específicos e estão

⁷ De acordo com Ashton (2009), Internet das Coisas é um conceito que descreve uma nova etapa da internet, em que as informações e os dados não são mais predominantemente gerados e processados por homens, mas por uma rede interligada de “objetos inteligentes”, sensores e computadores capazes de analisar o ambiente, processar dados e se engajarem em uma comunicação entre máquinas.

amadurecendo ao longo do tempo para criar possibilidades para um próximo estágio de crescimento e de avanço, por meio de maior interação e complementação.

Atualmente, a produção industrial atravessa a quarta onda de mudanças disruptivas (HERRMANN *et al.*, 2014; KANG *et al.*, 2016; UNIDO, 2017; WEF, 2017), em que a produção industrial se funde com o mundo digital das TICs, estruturando um processo industrial digitalizado e interligado, no que se pode denominar de indústria 4.0. O novo ciclo industrial tem como base os sistemas digitais complexos, os quais se integram em rede e automatizam processos, aproximando objetos físicos e virtuais, além de conceberem um sistema de produção mais flexível e customizado (ARBIX *et al.*, 2017). De acordo com Zhang (2014), o pano de fundo da Quarta Revolução Industrial é, portanto, a integração profunda entre inteligência e sistema de rede. Avanços em robótica, automação, inteligência artificial, nanotecnologia e ciências materiais irão alimentar essa era, além de alterar as funções da economia moderna (UZAIR, 2017).

Para Li *et al* (2017), há três motores tecnológicos fundamentais da Quarta Revolução Industrial, que são: o desenvolvimento de tecnologias digitais (internet das coisas, inteligência artificial, *big data*, *cloud computing*, plataformas digitais), físicas (carros autônomos e impressão 3D) e biológicas (neurotecnologia, engenharia genética). Em sua essência, portanto, a Quarta Revolução Industrial é impulsionada por novas descobertas duradouras nessas três áreas. À diferença da Terceira Revolução Industrial, em que *drivers* tecnológicos eram oriundos do campo do *hardware*, na Quarta Revolução Industrial, os drivers se originaram do campo de *softwares*.

A produção industrial atravessa uma transformação sem precedentes (HERRMANN *et al.*, 2014; KANG *et al.*, 2016). Esse processo se consolida a partir da visão de que o mundo físico da produção industrial se funde com o mundo digital da tecnologia da informação, isto é, ocorre a constituição de uma produção industrial interconectada e digitalizada – conhecida como *cyber-physical systems* (UNIDO, 2017).

A demanda por tecnologias de processos e de mudanças organizacionais reflete a necessidade de reduzir os custos de produção, buscar soluções para problemas ambientais e de promover o aumento da produtividade do trabalho (TIGRE, 2018). Para Tigre (2018), a difusão de tecnologias disruptivas na economia brasileira depende da capacidade de empresas especializadas de diferentes segmentos oferecerem soluções integradas, que incorporem *hardware*, *software* e serviços de forma a dar suporte à inovação e a reconfigurar modelos operacionais e de negócios. Assim, afasta-se da noção de processos lineares de fabricação e

de montagem da manufatura do século passado. Na manufatura avançada, as fronteiras entre fabricação e montagem se tornaram menos nítidas (ARBIX *et al.*, 2017), e as informações são captadas e processadas instantaneamente (CNI, 2018), o que torna necessário haver uma visão sistêmica para levar em consideração as especificidades deste processo. Evolui-se, cada vez mais, para modelos integrados, conectados, inteligentes e “servitizados”⁸ (CNI, 2018).

De acordo com Arbix *et al.* (2017), no contexto da Indústria 4.0, a indústria dinamiza e é dinamizada por ambientes que estimulem a inovação, tanto por facilitar o fluxo de conhecimento e estimular a elevação de padrões de qualidade quanto por permitir o aprendizado. Esses processos têm como base uma maior interdependência produtiva na indústria nacional, levando à ampliação de sinergias da indústria com outros agentes sociais, na busca por diversidade de conhecimento e por cooperações voltadas por resultados. Assim, as empresas terão de realizar trocas de conhecimento e desenvolver novas formas de aprendizado coletivo, as quais se dão em acréscimo aos processos de aprendizado tradicionais.

O caráter cumulativo da geração de oportunidades é revelado nas histórias de falhas e de sucesso das inovações dos empreendedores. A história demonstra que as ideias e as realizações derivadas de inovações que falharam podem surgir das cinzas, por um mecanismo ou outro: um empreendimento falido pode ser recapitalizado e obter êxito, e uma empresa falida pode fazer com que os participantes obtenham novas técnicas e entendimentos (WINTER, 2016).

A teoria evolucionária trabalha com os conceitos darwinianos de mecanismos de variedade, de seleção e de transmissão. De acordo com Winter (2016), o empreendedorismo gera maior variedade. A partir de um estudo de caso do setor de semicondutores, Winter (2016) constata que, no Vale do Silício, um empreendedor estruturou uma empresa, intitulada de *Shockley Semiconductor Laboratory*, que criou e deu origem a mais de outras cem empresas empreendedoras, em que os fundadores das novas empresas eram funcionários da primeira empresa criada. Assim, o fenômeno das *startups* pode ser analisado como um processo de geração de variedade: a partir de uma empresa vão sair diversas *startups*. Pela abordagem evolucionária, a variedade determina as dinâmicas organizacionais e tecnológicas

⁸ A servitização constitui no processo de agregação de novos serviços aos produtos ou de transformação de um produto para um serviço. Pode-se afirmar que se trata de um processo de transformação que visa à valorização dos serviços na oferta de valor, que antes estava centrada no produto. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/neo/servitizacao/servitizacao-um-novo-modelo-de-negocio-para-as-empresas/> Acesso em: 20/10/2018.

de um setor. Esse processo cumulativo e sistêmico está levando ao crescimento das *startups*. Assim, empresas multinacionais⁹ têm-se valido de programas de apoio a *startups* como modo de responder mais rapidamente às demandas do mercado, a partir de estratégias de inovação aberta.

Para que o empreendedorismo seja sustentável e a inovação ocorra de fato, um ecossistema inteiro de elementos inter-relacionados deve estar à disposição dos empreendedores. Os ecossistemas de empreendedorismo são muito importantes fomentarem o desenvolvimento de *startups* e incentivarem inovação, o que gera prosperidade econômica (ISENBERG, 2010; ISENBERG, 2011; ISENBERG, 2013; AUTIO *et al.*, 2014). Esses ecossistemas se estruturam e emergem a partir da interação de diversos elementos (SANTOS *et al.*, 2016). De acordo com Isenberg (2011), um ecossistema empreendedor é construído a partir de seis fatores:

- (i) Políticas: regulamentações governamentais, incentivos fiscais e outras estratégias para fomento ao empreendedorismo;
- (ii) Finanças: estrutura para atração de pequenos investidores, investidores anjos e fundos de *private equity*;
- (iii) Cultura: valorização dos empreendedores de sucesso, ambição da população para empreender;
- (iv) Apoio: infraestrutura e serviços profissionais às novas empresas;
- (v) Capital humano: formação profissional para o empreendedorismo e para treinamentos; e
- (vi) Mercados: regionalização da economia e diversificação.

Garud *et al.* (2014) afirmam que o ecossistema abarca, para além desses seis fatores, diversas partes interessadas, como empreendedores, investidores, *policy makers* e a população de modo geral.

2.2 INOVAÇÃO ABERTA

⁹ É importante destacar a diferença entre empresas transnacionais, multinacionais e globais. As empresas multinacionais têm várias filiais no mundo, mas há sempre uma sede no país de origem da empresa que dá as diretrizes e comanda as operações. As empresas transnacionais também têm filiais pelo mundo, mas não há uma matriz que dá as diretrizes, pois as empresas agem de forma autônoma. As empresas globais também estão espalhadas no mundo e possuem uma gestão descentralizada, em que se valoriza a marca a nível mundial, mas se realizam adaptações e modificações pra atender às realidades dos países em que se instala. Disponível em: <https://brainly.com.br/tarefa/12234606> Acesso: 08/10/2018.

As conotações mais amplas da teoria evolucionária incluem uma preocupação com processos de mudança progressiva no longo prazo. As regularidades observáveis da realidade são interpretadas não como uma solução para um problema estático, mas como resultado de processos dinâmicos compreensíveis que ocorreram no passado. O aprendizado é um processo de tentativas, *feedbacks* e avaliações (TEECE, 1997). Desse modo, é importante compreender o processo de *path dependence*, no qual os efeitos da interação ocorrem ao longo do tempo e podem multiplicar-se. A importância de *path dependencies* é ampliada onde existem condições de rendimentos crescentes.

O conceito de *path dependencies* está atrelado às oportunidades tecnológicas da indústria, as quais nem sempre são completamente exógenas à indústria, pois algumas empresas têm a capacidade para se engajar ou apoiar pesquisa básica e também porque oportunidades tecnológicas são por vezes alimentadas pela atividade inovativa (TEECE, 1997).

Para Arthur (1994), deve-se enfatizar que as firmas inovadoras devem considerar os problemas potenciais que a *path dependence* pode criar. Assim sendo, caso uma empresa selecione uma trajetória específica para inovação, pode obter certas “vantagens” por ser o primeiro a inovar (*first mover*), mas também corre o risco de ser aprisionado (*locked in*) a uma trajetória específica por meio de elementos que se auto reforçam. Nesse contexto, a abertura (*openness*) para novas ideias e soluções é essencial para projetos inovadores, especialmente nas fases iniciais. Nesse sentido, resgatando a definição de que inovação consiste em “combinações”, quanto mais variedade de fatores houver dentro de um sistema específico, maior será o escopo para combinar os fatores, produzindo novas inovações complexas e sofisticadas (FAGERBERG, 2004).

O sistema baseado na rigidez intrínseca das grandes empresas tornou-se incompatível com ritmo acelerado de transformações que estavam ocorrendo no mundo. Ocorreu uma mudança para um modelo de produção mais flexível, de empresas independentes inseridas em um sistema de rede de colaboradores (ROCHA, 2002). Com isso, reforçou-se a máxima de que as empresas não inovam de forma isolada (LUNDVALL, 1992). Além disso, de acordo com Potts e Mandeville (2007), a colaboração nos negócios converteu-se em um elemento-chave da estratégia corporativa para lidar com a dinâmica de mudança tecnológica e o risco de escassez de recursos.

Há algumas décadas, o desenvolvimento de P&D interno era um ativo valioso para a empresa, inclusive como barreira de entrada para competidores no mercado. Só algumas empresas de grande porte podiam competir fazendo P&D em suas respectivas indústrias. No

passado, rivais que procuravam desbancar esses gigantes tinham de ter recursos consideráveis para criar seus próprios laboratórios, caso quisessem ter alguma chance de êxito. Atualmente, as empresas multinacionais têm enfrentado concorrência muito forte das *startups*. Surpreendentemente, esses novos entrantes no mercado realizam pouca ou quase nenhuma pesquisa básica por conta própria, mas, em vez disso, criam novas ideias, que chegam ao mercado, por meio de um processo diferente (CHESBROUGH, 2003).

No modelo antigo de inovação fechada, a empresa tinha o controle de toda a cadeia de inovação: gerava a ideia, desenvolvia, fabricava, comercializava e distribuía o produto. Havia um pressuposto cristalizado nas empresas de que investimentos pesados em P&D iriam gerar lucros e, portanto, os lucros deveriam ser reinvestidos em mais P&D. Uma empresa focada internamente, isto é, uma empresa com uma abordagem de inovação fechada, é propensa a perder uma série de oportunidades, pois várias delas estarão fora do escopo de atuação da empresa e precisarão ser combinadas com tecnologias externas para destravar o seu potencial (CHESBROUGH, 2003). Houve, ainda, uma série de fatores que contribuiu para o fim desse ciclo virtuoso da inovação fechada, como o aumento da mobilidade de trabalhadores do conhecimento e o aumento da disponibilidade de capital de risco privado (CHESBROUGH, 2003).

A inovação, principalmente, a partir da virada do século está passando por um processo de diversificação e de uma articulação mais complexa (FREIRE *et al.*, 2017), o que está culminando para o fenômeno de inovação aberta (CHESBROUGH, 2003; CHESBROUGH, 2006). A inovação aberta insere-se num contexto em que as empresas estão, cada vez mais, repensando as formas fundamentais pelas quais geram ideias e as trazem para o mercado, aproveitando ideias externas enquanto alavancam seus programas internos de P&D (CHESBROUGH, 2003).

Nos últimos anos, as empresas inovadoras bem-sucedidas perceberam a importância de consolidar *links* e conexões, por meio de um processo de aproximação com as necessidades dos clientes, para compreender suas necessidades, a partir de um processo de trabalho com fornecedores para entregar soluções inovadoras, realizando *links* com outros colaboradores, como centros de pesquisa (BESSANT; PHILLIPS, 2013).

O conceito de inovação aberta, por mais que tenha um “rótulo novo”, na verdade engloba diversas das práticas que são usadas e adotadas por empresas há décadas. As empresas sempre criaram e combinaram diferentes fontes de conhecimento (BESSANT; PHILLIPS, 2013). No entanto, a diferença, agora, está no atual contexto de transformações do atual

paradigma tecno-econômico, o qual exige que se reforce a atenção para o desafio da rede de conhecimento externo. No século XXI, de acordo com Bessant e Phillips (2013), a chave para gestão eficaz da inovação reside no desenvolvimento de *spaghetti skills*, isto é, construir e executar redes complexas e ricas ao longo pelas quais o conhecimento flui.

A inovação aberta consiste num termo cunhado por Chesbrough (2003) para englobar um conjunto de desenvolvimentos em curso, como a síndrome do *not invented here*, o conceito do *lead user* o conceito de ativos complementares e o conceito de capacidade absorptiva (KATZ; ALLEN, 1982; VON HIPPEL, 1986; TEECE, 1986; COHEN; LEVINTHAL, 1990). A síndrome do *not invented here* (NIDS) pode ser definida como uma situação em que uma solução externa é rejeitada pela empresa por não ter sido desenvolvida internamente. Isto é, não há outros fatores que ditem que uma solução desenvolvida internamente seria superior (PILLER; ANTONS, 2015). *Lead users* são usuários de produtos ou de serviços que, atualmente, experimentam necessidades ainda desconhecidas pelo grande público e que se beneficiam muito se obtêm uma solução para essas necessidades. Como os *lead users* inovam, eles são considerados como exemplo ou tipo de fenômeno de consumidor criativo (BERTHON *et al.*, 2007). A capacidade absorptiva é a capacidade da empresa identificar, assimilar e explorar comercialmente o conhecimento disponível em seu ambiente, isto é, externo (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

Há diversas evidências apoiando uma correlação entre inovação aberta (*inbound e outbound*) e a atividade inovativa exitosa (PARIDA *et al.*, 2012; CHENG; HUIZINGH, 2014). O conceito de inovação aberta está respaldado pelo fato de que as fontes de conhecimento estão distribuídas na economia, e, portanto, as empresas estão fazendo uso maior em seus negócios de ideias e de tecnologias externas, assim como internas à empresa de outras áreas que não sejam a de P&D e de inovação. Trata-se, portanto, de processo mais poroso e aberto, que demanda das empresas novas práticas para gerenciar e dar conta desse processo (CHESBROUGH, 2003; CHESBROUGH, 2006).

De acordo com Chesbrough (2003), o uso do conhecimento externo mudou de um papel complementar com relação ao conhecimento interno em direção a um modelo em que tanto conhecimento interno quanto externo têm o mesmo nível de importância, consolidando-se, portanto, como o modelo de inovação aberta. Isso não quer dizer que a atividade de P&D realizada pela empresa não tenha papel importante; inclusive, a atividade de P&D interna pode influenciar a capacidade da empresa desenvolver inovação aberta, ao aprimorar a capacidade de absorção, isto é, a habilidade de uma empresa em reconhecer o valor de informação externa e nova, realizar o processo de assimilação e aplicar a fins comerciais é crucial para suas capacidades inovativas (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

O paradigma de inovação aberta é descrito de acordo com dois modelos pela literatura: (i) *outbound mode* (processo de dentro para fora), que se refere à exploração externa de conhecimento, através da venda de patentes, licenciamento direto ou por outros meios; (ii) *inbound mode* (processo de fora para dentro), que se refere ao uso interno de conhecimento externo, recorrendo a parceiros, clientes, universidades, organizações de pesquisa, dentre outros (CHESBROUGH *et al.*, 2006; GASSMANN *et al.*, 2010; HUIZINGH, 2011; MAZZOLA *et al.*, 2012). No ambiente de inovação, o *outbound mode* é explorado de forma proposital para aumentar os lucros, os relacionamentos e as competências internas (CHESBROUGH *et al.*, 2006).

Além dos modos *inbound* e *outbound*, Gassmann e Enkel (2004) definiu como inovação aberta acoplada (*coupled activities*) os fenômenos em que tanto os modos *inbound* quanto *outbound* coexistem e resultam em parcerias, colaborações, alianças, *joint ventures*, dentre outros. Enquanto inovação aberta acoplada foi primeiramente definida como uma combinação de modos *outbound* e *inbound*, o conceito evoluiu para descrever a situação em que as organizações ativamente cooperam para co-desenvolver inovações de produto ou de processo (PILLER; WEST, 2014; CRICELLI *et al.*, 2015). Há diversos estudos que apontam para efeitos positivos de inovação aberta *inbound*, *outbound* e *coupled* (CHIANG; HUNG, 2010; FRISHAMMAR *et al.*, 2012; CHENG; HUIZINGH, 2014).

O paradigma de inovação aberta se desenvolve devido à capacidade desse modelo de aprimorar o processo inovativo da empresa, em termos de maior valor de negócios derivados de novos produtos, quantidade de produtos ou processos introduzidos no mercado e a quantidade de patentes realizadas pela empresa (CRICELLI *et al.*, 2015). Desse modo, passa a ser cada vez mais adotado por empresas de diversos setores (EDP, 2017; GRIMALDI *et al.*, 2013; SABINO *et al.*, 2017). As empresas adotam inovação aberta para aprimorar suas capacidades inovativas (CHESBROUGH, 2003).

A inovação aberta precisa ser gerenciada por uma empresa principal (*industry shaper*) para que os problemas e os resultados possam ser planejados, influenciados e mensurados (BIN; SALLES-FILHO, 2012). Para esse processo, as empresas buscam colaboração externa com organizações e parceiros variados (EDWARDS *et al.*, 2005; LEE *et al.*, 2010). A gestão de inovação tende ao uso de terceiros para alcançar maior agilidade, flexibilidade, forçando empresas a reconsiderarem suas estratégias e processos. Ao se tornarem organizações em rede, as empresas precisam colaborar para gerar inovações (GASSMANN, 2006). Nesse

sentido, as empresas têm realizado novos modelos de cooperação, em particular, através de programas de incentivo às *startups*.

A inovação aberta constitui uma estratégia de gestão de inovação que engloba diferentes processos para explorar uma ampla variedade de recursos inovadores por meio de múltiplos cenários e diversas possibilidades possíveis (WEST; GALLAGHER, 2006; GRIMALDI *et al.*, 2013). Nesse sentido, as decisões estratégicas da diretoria de uma empresa precisam destacar a importância de buscar se beneficiar da rede de relações. Esse tipo de processo pode ajudar a estimular um quadro mental (*mindset*) de mudança. A habilidade de adotar diferentes *mindsets* pode ser considerada um dos processos fundamentais para fomentar atividade inovativa na empresa (GRIMALDI *et al.*, 2013).

Um aspecto fundamental de inovação aberta está relacionado à consolidação de relações de empresas inovadoras com outras organizações (VAN DE VRANDE *et al.*, 2009; GRIMALDI *et al.*, 2013). Nesse sentido, a inovação consolida-se como uma dinâmica que agrega novas tendências e como esforço em rede, por meio de colaboração constante de uma empresa principal com os fornecedores, os clientes, as empresas parceiras (FREIRE *et al.*, 2017). Neste processo, as redes constituem-se como o *locus* da inovação. Processos de inovação e a estrutura da rede se moldam mutuamente, isto é, os atores na rede definem os requisitos para novos produtos ou serviços, produzem novos artefatos, os aceitam ou recusam, e, nesse processo, modificam suas relações. Desse modo, estruturas descentralizadas são mais aptas para a maior dispersão de conhecimento (TEECE, 2007).

As empresas dependem crescentemente de uma extensa interação com o ambiente. Redes interorganizacionais são maneiras pelas quais as organizações podem trocar recursos e desenvolver, juntos, novas ideias e habilidades. Diversos estudos (SHAN *et al.*, 1994; STUART, 2000; BAUM *et al.*, 2000) apontam para o fato de que empresas que constituem redes nos mais diversos setores – de semicondutores a biotecnologia –, principalmente, por meio de *startups*, aumentaram seu *output* de inovação. Mowery *et al* (1996) afirma que a colaboração reforça as capacidades de cada uma das partes envolvidas na interação, permitindo que ambas consigam atingir objetivos e desenvolver produtos e serviços que não poderiam realizar individualmente. Nessa interação, ocorre um processo de recombinação que pode gerar produtos ou serviços que não poderiam ser feitos de forma individual.

A intensidade, velocidade e direção das tentativas de identificar e coletar informações relevantes pode determinar a qualidade das capacidades das empresas. Essas atividades podem variar em complexidade, o que ressalta a necessidade de haver áreas de *expertise*

dentro da empresa para internalizar conhecimentos gerados externamente (MALERBA *et al.*, 2016), principalmente se a empresa tiver programas de cooperação com *startups* e outros atores.

2.3 STARTUPS

O conceito de *startups* tem múltiplas definições na literatura (ACS *et al.*, 2006; ANTHONY, 2012; BAEK; NEYMOTIN, 2016; BANDERA *et al.*, 2016; BLANK, CRISCUOLO *et al.*, 2012; DAVILA *et al.*, 2003; RIES, 2011). De acordo com Gupta (2003), uma *startup* pode ser definida a partir de uma ótica de tempo, em que a *startup* constitui uma empresa recém-estruturada (BAEK; NEYMOTIN, 2016; BANDERA *et al.*, 2016). Para Blank (2010), uma *startup* é uma empresa de curto prazo para desenvolver um modelo de negócios escalável e repetível. Assim, juntando essas definições, pode-se afirmar que *startups* são empresas recentes, dinâmicas, enxutas e rapidamente escaláveis. Acrescente-se a isso o fato de que *startups* podem criar inovações para setores consolidados devido às suas características organizacionais, além de desenvolver novos processos ou modelos de negócios (GHEZZI, 2017; FAYOLLE, 2016).

Anthony (2012) elenca três características-chave de *startups*:

- (i) têm uma hierarquia mais horizontal;
- (ii) possuem visão de negócio; e
- (iii) tendem a trabalhar com inovação aberta.

As *startups* são empresas que se envolvem com facilidade em modelos de inovação aberta, realizando inovação de forma mais colaborativa, em parceria com diversos parceiros.

As *startups* surgem a partir do trabalho dos empreendedores. De acordo com Wennekers e Thurik (1999), o empreendedorismo é essencial para o crescimento econômico, aumentando a concorrência por meio do desenvolvimento de inovações. O empreendedorismo não é uma atividade individual, pois depende de uma rede profissional e pessoal que trabalha com o empreendedor, além do contexto em que está inserido e da qualidade e intensidade das relações de cooperação. Os empreendedores ajudam no processo de definição de atividades de alta produtividade e são capazes de lidar com as incertezas relacionadas aos produtos.

Acs *et al* (2006) afirmam que a criação de novas empresas – *startups* -, a partir da atuação dos empreendedores, consiste em um mecanismo para criação e para difusão de inovações. De acordo com Mendonça (2018), alguns autores afirmam que há ligação intrínseca entre os conceitos de inovação e de *startups*, em que a tecnologia se torna um componente necessário a essas empresas (ANDERSSON *et al.*, 2012; HAYES *et al.*, 2015; LAKATOS, 2015). No entanto, outros atores afirmam que a tecnologia não é um requisito, pois *startups* podem ser baseadas em inovações não tecnológicas (MORONI *et al.*, 2015; DESAI *et al.*, 2012).

A chance de êxito de uma *startup* nos primeiros anos de existência da empresa é extremamente baixa; nem todas as *startups* sobrevivem à concorrência. Andersson *et al* (2012) demonstraram que as *startups* criadas por ex-funcionários de empresas inovadoras no setor de *knowledge-intensity business services* (KIBS) apresentam mais chances de sobrevivência do que as *startups* criadas por antigos empregados de empresas não inovadoras do mesmo setor. Acs *et al* (2006) demonstram que as oportunidades de negócios que levam à criação de *startups* inovadoras estão ligadas ao uso de conhecimento gerado e não usado por empresas estabelecidas e instituições de pesquisa. Nesse sentido, mesmo que a *startup* seja capaz de crescer por escalabilidade, sua sobrevivência depende do desenvolvimento de inovações. Assim sendo, a disponibilidade de recursos humanos qualificados e um ambiente favorável à criação de novas empresas são condições necessárias, mas não suficientes, para a criação de *startups* inovadoras. Nesse sentido, a interação das *startups* com outros atores constitui fator-chave para o êxito dessas empresas.

Nas sociedades industriais modernas, há forte inter-relacionamento entre as empresas e as diversas instituições. Essa relação é institucionalizada de várias formas, além de ser incorporada à dinâmica do sistema econômico por meio de estratégias competitivas das grandes empresas, em um ambiente dinâmico de constante evolução (AMARAL, 2012). Nesse cenário, as grandes empresas buscarão, progressivamente, atuar com outros atores, como as *startups*, para encontrar soluções inovadoras para seus clientes e, conseqüentemente, para o setor.

As grandes empresas podem tirar proveito das *startups*, ao fomentar parcerias em um contexto de inovações disruptivas. Com isso, pode-se unir o melhor dos dois mundos: a agilidade e o empreendedorismo das *startups*, e os recursos e a habilidade das grandes corporações (ANTHONY, 2012). Isso se deve pelo fato de que as empresas mais novas e recentes – *startups* – são menos sobrecarregadas para retenção de clientes, relações trabalhistas, expectativas de acionistas, dentre outros fatores que dificultam o desvio radical

do *status quo*, o que acaba por tornar *startups* mais inovadoras de forma geral (HENDERSON, 2006; SOPHER, 2017).

As multinacionais têm realizado esforços para estruturar mecanismos de aproximação para atingir os diferentes estágios de desenvolvimento de uma *startup* para, com isso, integrar elementos formadores de novas competências e capturar recursos que possam ser relevantes para a empresa (TEECE *et al.*, 2007; LUBIK *et al.*, 2016).

Um programa de *startups* pode auxiliar as empresas multinacionais a não perderem oportunidades, pois poderão continuar com seu *core business* enquanto incentivam *startups* a desenvolverem novas soluções e produtos. A participação em arranjos de colaboração torna-se, cada vez mais, imprescindível para que o processo de inovação ocorra de forma efetiva e para prover acesso mais rápido a capacitações tecnológicas que não estejam bem desenvolvidas dentro da empresa (LASTRES, 1999).

De acordo com pesquisa realizada por Freire *et al* (2017), no Brasil, há 175 empresas, das quais 112 são multinacionais, que desenvolvem programas de *startups*. Essas iniciativas de apoio a *startups* podem ser estruturadas a partir de muitas formas, podendo variar desde um contrato de curto prazo para fornecimento de uma solução específica até uma parceria de longa duração para codesenvolvimento de novas tecnologias.

De acordo com Freire *et al* (2017), as iniciativas de apoio a *startups* englobam três grupos de atividades: (i) eventos independentes, como desafios e concursos para *startups*; (ii) compartilhamento de recursos, como espaços de *coworking*¹⁰, acesso a serviços e ferramentas corporativas e de capacitação; (iii) apoio ao desenvolvimento de novos negócios e iniciativas de investimento de risco. Não necessariamente a iniciativa de apoio precisa contemplar apenas um grupo; isto é, as iniciativas de apoio podem ser referentes a mais de um grupo de atividades.

O desenvolvimento de novos negócios e iniciativas de investimento de risco através da parceria entre *startups* e as multinacionais pode acontecer a partir de diferentes modelos, com destaque para as incubadoras e para as aceleradoras (FREIRE *et al.*, 2017). Para as *startups*, o acesso rápido ao mercado e à rede de conhecimento se tornaram elementos importantes, o que fomentou a criação de incubadoras privadas com foco na criação de novos negócios, de forma acelerada (GRIMALDI; GRANDI, 2005; BECKER; GAASSMAN, 2006). Além das

¹⁰ *Coworking* é a união de um grupo de pessoas que trabalham de forma independente umas com as outras, mas que compartilham valor e buscam sinergia, através do compartilhamento do mesmo espaço. Disponível em: <https://www.neoworking.com.br/o-que-e-coworking/> Acesso em: 10/10/2018.

incubadoras, as aceleradas, principalmente, as corporativas têm ganhado atenção das *startups*. A aceleração constitui um processo interativo e dinâmico para as *startups*, por meio fornecimento de recursos tanto humanos quanto financeiros, a partir de um processo realizado em etapas determinadas do desenvolvimento do empreendimento (DEE *et al.*, 2015; PAUWELS *et al.*, 2016; CLARYSSE *et al.*, 2015).

O processo de aceleração tem como objetivo reduzir riscos e se baseia em treinamento e mentoria, intensivos em um tempo curto e de duração limitada¹¹, em que as *startups* passam por um processo competitivo de seleção e de compartilhamento do mesmo ciclo de desenvolvimento. O fim do processo de aceleração se concretiza com um evento público que auxilia na captação de recursos financeiros, acesso a mercado e atração de parceiros, que se intitula de *demo day* (FREIRE *et al.*, 2015; MILLER; BOUND, 2011; BAIRD, 2013; CRUZ, 2014).

O papel das *startups* para o desenvolvimento de inovações varia de acordo com o segmento analisado. Criscuolo *et al* (2012) apontaram para o fato de que, no setor de serviços, as *startups* estão mais propensas ao desenvolvimento de inovações de produtos e possuem maiores retornos de inovação que as empresas estabelecidas. O grau de inovação das startups diverge, portanto, nos diversos setores.

Pavitt (1984) elaborou uma taxonomia de padrões setoriais de inovação, a partir de diferenças intersetoriais relacionadas ao tamanho das empresas, das fontes de informação e inovação por elas usados, o tipo de inovação que predominou e os esforços inovativos empregados (SILVA; SUZIGAN, 2014). Com isso, consolidou-se uma tipologia com quatro categorias setoriais: (i) dominados por fornecedores; (ii) intensivos em escala; (iii) fornecedores especializados; (iv) baseados em ciência (PAVITT, 1984). Essa classificação foi atualizada por Tidd *et al* (2001), que incluíram uma quinta categoria: o setor intensivo em informação.

Para Pavitt (1984), em setores dominados por fornecedores, como o setor elétrico, predominam os processos de aprendizado informais, voltados, principalmente, para assimilação de tecnologias desenvolvidas externamente. As inovações de processos se sobressaem mais que as de produto, o que reflete bem a maturidade de bens produzidos nesses setores (RUIZ, 2009).

¹¹ Geralmente o processo de aceleração dura de três meses a um ano.

As empresas dominadas por fornecedores adquirem a maior parcela de suas tecnologias de empresas intensivas em produção e baseadas em ciências. No entanto, não se trata de uma relação estabelecida entre concessionárias e fornecedores unicamente para compra e vendas de máquinas, equipamentos e bens que incorporem tecnologia, mas pode ser também uma relação que incorpore fluxos de informações e troca de habilidades entre as empresas (PAVITT, 1984; HIRSH, 1989). Nesse fluxo de vendas, os fornecedores realizaram a introdução de inovações através de tecnologias customizadas e pioneiras, específicas para as concessionárias. Assim, os fornecedores iniciavam o projeto incorporando melhorias incrementais, seguindo a demanda de outras concessionárias, baseados em experiência adquirida (HIRSH, 1989).

2.4 CONHECIMENTO

A teoria microeconômica tradicional ignorou o conceito de *path dependence* (TEECE, 1997), isto é, o processo no qual os efeitos das interações se dão ao longo do tempo e podem multiplicar-se. O conceito de *path dependence* está atrelado às oportunidades tecnológicas dentro de determinado segmento da economia (TEECE, 1997). Essas oportunidades geralmente estão atreladas a uma função entre fomento, diversidade na ciência básica e velocidade com que novas descobertas científicas vêm sendo realizadas.

Assim, torna-se crescentemente reconhecido o papel do desenvolvimento e da boa gestão de ativos intangíveis e o capital intelectual para a competitividade sustentada de uma empresa. Os ativos que a empresa dispõe irão definir trajetórias futuras.

O entendimento de que os ativos intangíveis são fundamentais permanece pouco desenvolvido nos *frameworks* ortodoxos (TEECE, 2012). Dentre os ativos intangíveis, destaca-se o conhecimento o qual, cada vez mais, é visto como vital para o crescimento econômico e para o desenvolvimento da sociedade, incluindo um foco específico sobre o papel do conhecimento tecnológico em estimular certos tipos de empreendedorismo, como o empreendedorismo inovador das *startups*.

O conhecimento ganhou destaque no novo paradigma tecno-econômico. O uso de conhecimento refere-se à assimilação, transformação e exploração de conhecimento novo. E esse uso de conhecimento é enfatizado como importante fator das atividades inovadoras (CHESBROUGH, 2003). A intensidade, velocidade e direção das tentativas de identificar,

coletar informações relevantes pode determinar a qualidade das capacidades das empresas. Essas atividades podem variar em complexidade, o que ressalta a necessidade de haver áreas de *expertise* dentro da empresa para internalizar conhecimento de informação gerada externamente (MALERBA *et al.*, 2016).

O conhecimento é cada vez mais visto como vital para o crescimento econômico e para o desenvolvimento da sociedade, incluindo um foco específico sobre o papel do conhecimento tecnológico em estimular certos tipos de empreendedorismo. Audretsch e Thurik (1998) apontam a mudança em direção a uma economia baseada em conhecimento como sendo força propulsora por trás da mudança da dinâmica dos negócios. Processos de recombinação parecem estar ocorrendo em maior escala. Acs (1992), por sua vez, enfatizou as consequências dessas mudanças e da importância crescente das pequenas empresas, quais sejam: o fomento do empreendedorismo, novas rotas de inovação, dinâmica industrial mais profunda e geração de empregos. Para o autor, o aumento na participação das pequenas empresas levou a uma mudança qualitativa na demanda por capital e a uma maior variedade na oferta de produtos e serviços.

É possível afirmar que mudanças na base de conhecimento e em processos de aprendizagem das empresas induzem transformações no comportamento e na estrutura dos agentes e em suas relações entre si. Mudanças na estrutura, no conteúdo e na função de uma rede são resultados de um processo coevolucionário que envolve atores, conhecimento, tecnologia e instituições. Esses processos são específicos em cada setor e, às vezes, dependentes da trajetória (*path dependent*) (VONORTAS *et al.*, 2009). Nesse sentido, o comportamento de uma empresa está de certa forma moldado pelas condições em que está inserida no seu ambiente (*embedded*) e pela *path dependence* (ARTHUR, 1989).

A maior importância do conhecimento para os processos competitivos tem impacto no conjunto da economia e não se limita aos setores mais intensivos em tecnologia (CASSIOLATO *et al.*, 2007). De acordo com Ruiz (2008), a formação de vantagens tecnológicas está vinculada à natureza dos processos de produção de conhecimento técnico e às especificidades que este adota dentro de cada país; essas duas características estão relacionadas.

A geração de conhecimento é baseada em um *mix* de imitação com processos internos de aprendizagem que vão se alterando, sob influência de um ambiente dinâmico e de características internas (NIOSI, 1996). A inovação demanda a criação de conhecimento em situações específicas, apresentando alta variabilidade sobre as atividades ou tarefas, resolução

de problemas específicos, iteração e resultados imprevisíveis (LEE; KELLEY, 2008). Nesse sentido, obter determinadas capacidades dinâmicas neste contexto de mudanças torna-se fator fundamental para as empresas. As capacidades dinâmicas atuam a partir da habilidade da empresa em integrar, construir e reconfigurar competências internas e externas.

2.5 CAPACIDADES DINÂMICAS E ROTINAS

A inovação e o papel da empresa neste processo têm ganhado considerável relevância na literatura desde que se consolidou a visão evolucionária de mudança econômica (NELSON & WINTER, 1992; ROSENBERG, 1982). Isso ocorre principalmente devido ao fato de que a natureza da vantagem competitiva, em ambientes de ritmo acelerado, não reside apenas na posse de ativos tangíveis, como máquinas e equipamentos modernos, mas, também, na capacidade evolutiva de a empresa redefinir continuamente suas fronteiras tecnológicas e organizacionais, além de aproveitar as oportunidades de mercado (TEECE, 2007).

As capacidades das empresas, quais sejam conhecimento, experiência e técnicas, assim como as capacidades dinâmicas constituem o centro do processo de construir e de reconfigurar recursos internos e externos, além de competências para abordar e moldar ambientes de negócios em mudança (TEECE *et al.*, 1997). Nesse sentido, Teece *et al.* (1997) propuseram um quadro conceitual para verificar como uma empresa lida com seus recursos, definindo capacidades dinâmicas como a habilidade para integrar, construir e reconfigurar os recursos internos e externos, além das competências para abordar e moldar negócios em ambientes de rápida mudança. São as diferenças organizacionais, especialmente diferenças nas habilidades para gerar e ganhar com a inovação, ao invés de diferenças sobre tecnologias específicas, que são fonte de diferenças duráveis e não facilmente imitáveis entre as empresas (NELSON, 1991). De acordo com Nelson (1991), tecnologias específicas são mais fáceis de serem compreendidas e imitadas que as capacidades dinâmicas das empresas.

Todas as possíveis estratégias e oportunidades adotadas pela empresa precisam ser compreendidas no contexto do quadro conceitual de capacidades dinâmicas, que permite compreender como uma organização pode alcançar novas formas de vantagens competitivas, além de reconfigurar recursos internos e externos para atender aos requerimentos de novas oportunidades de negócios (GRIMALDI *et al.*, 2013).

De acordo com Grimaldi *et al* (2013), para facilitar as capacidades de exploração, tanto *inbound* quanto *outbound*, e para integrar contribuições externas necessárias para a adoção exitosa de tecnologias, as empresas precisam focar em adaptar e reconfigurar atividades organizacionais internas a partir de uma modalidade de inovação aberta (WALLIN; VAN KROGH, 2010; SPITHOVEN *et al.*, 2011). Nesse sentido, o *framework* de inovação aberta pode melhorar as capacidades dinâmicas por meio do reconhecimento explícito de que *sensing* e *seizing* podem ser estendidas a *stakeholders* externos e a outros membros. Como as empresas podem perder vantagem competitiva devido a fraquezas emergentes em seu ambiente (PORTER, 1990), para Freeman e Soete (1997), a sobrevivência e o crescimento das empresas dependem de como elas se adaptam ao ambiente externo em rápida mudança e como conseguem mudá-lo. Nesse cenário, capacidades dinâmicas fortes são fundamentais para auxiliar a vencer os desafios advindos do contexto de transformações tecnológicas.

De acordo com Teece (2007), o quadro conceitual de capacidades dinâmicas foi elaborado para integrar a literatura de estratégia e de inovação, além de providenciar um *framework* para destacar as questões mais críticas que a gestão precisa para sustentar a evolução e a aptidão empreendedora da empresa. Esse quadro permite analisar as fontes e os métodos de criação de riqueza e de captura por empresas da iniciativa privada que operam em ambientes de rápida mudança tecnológica.

A capacidade dinâmica de uma empresa consiste no conhecimento e nos processos necessários para reconhecer novas oportunidades de negócios e para reconfigurar habilidades organizacionais internas e externas, além de recursos e competências, num contexto de transformações e de mudanças (HELFAT, 1997; TEECE *et al.*, 1997; ZAHRA; GEORGE, 2002).

O modelo de capacidades dinâmicas é o terceiro quadro conceitual para manutenção da vantagem competitiva a emergir nos últimos quarenta anos. Primeiro, consolidou-se a visão de cinco forças de Porter (1979), que consiste num quadro conceitual para analisar a competitividade de um negócio e se trata de uma reação à análise SWOT¹². Porter (1979) sugere um modelo baseado no paradigma estrutura, conduta e desempenho, para auxiliar as empresas a serem mais rentáveis, a partir de um modelo que considera:

- (i) a rivalidade entre os concorrentes;
- (ii) os produtos e serviços substitutos;

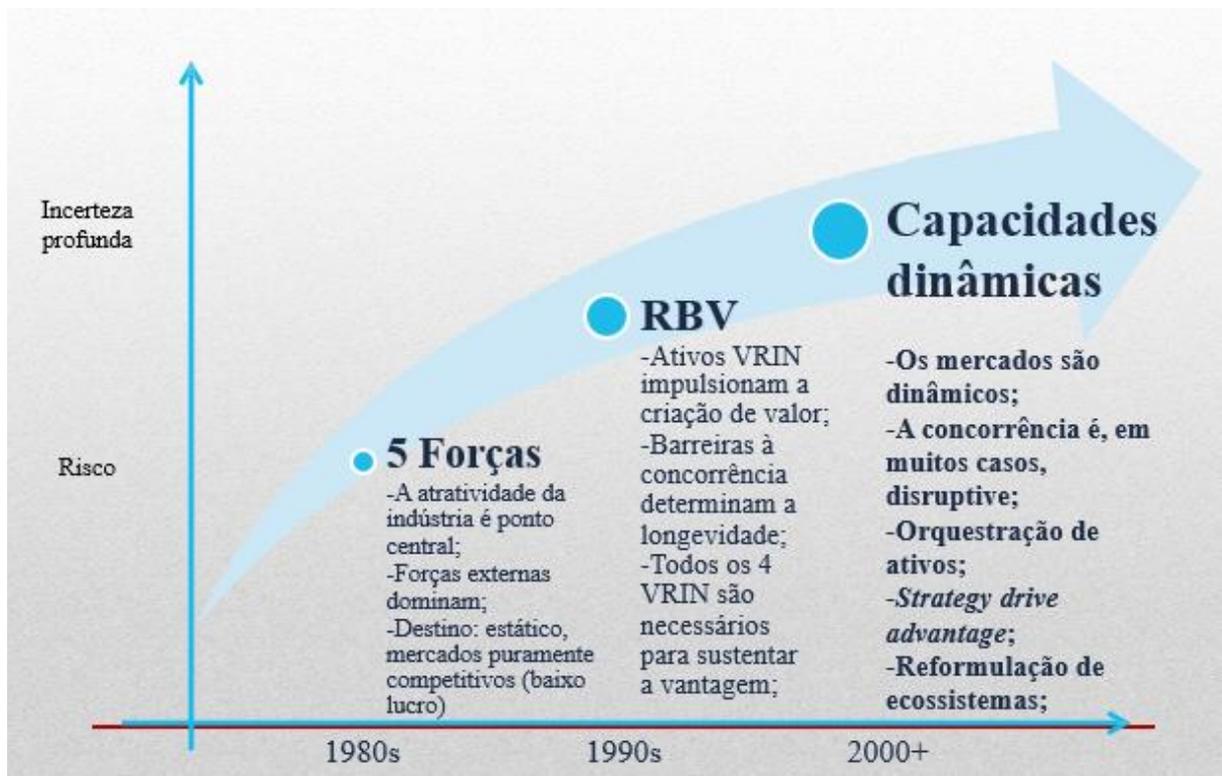
¹² *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* (SWOT) = Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças.

- (iii) o poder de barganha dos fornecedores;
- (iv) a maneira de evitar e/ou atrapalhar a entrada de novos concorrentes; e
- (v) o poder de barganha dos clientes.

Posteriormente, consolidou-se a visão baseada em recursos (RBV), que afirmava que a fonte da vantagem competitiva residia nos recursos e nas competências desenvolvidas e controladas pelas empresas e na estrutura de indústrias nas quais se situam (GELWAN, 2015; PETERAF, 1993; WERNERFELT, 1984). Assim, nesse contexto, gastos específicos precisam ser percebidos como investimentos em ativos estratégicos (GELWAN, 2015). Pela visão de RBV, apenas determinados recursos servem como *inputs* para criação de valor estratégico para a empresa e, com isso, levar a maior vantagem competitiva. Para prover vantagem competitiva, os recursos de uma empresa precisam ter quatro atributos ao mesmo tempo, isto é, serem recursos valiosos, raros, inimitável e não substituíveis (VRIN).

A Figura 1 apresenta a evolução das abordagens de estratégia para vantagens competitivas das empresas, culminando na abordagem de capacidades dinâmicas, as quais permitem às empresas criarem, implementarem e projetarem ativos intangíveis para realizar uma *performance* econômica sustentável e de longo prazo (TEECE, 2007). À diferença das outras duas abordagens, a abordagem de capacidades dinâmicas não tem como ponto de partida os recursos das empresas, e integra a abordagem de estratégia com inovação para permitir a melhor recombinação de capacidades para levar as empresas alcançarem novas formas de vantagens competitivas. De acordo com essa abordagem, não bastam apenas os recursos das empresas, pois é necessário um desenvolvimento contínuo de capacidades neste contexto de transformações tecnológicas.

Figura 1 – Visão de 5 forças, visão baseada em recursos e abordagem de capacidades dinâmicas



Fonte: Adaptado de Teece (2015)

A vantagem competitiva das empresas da iniciativa privada se apoia em alguns processos – formas de coordenação e de combinação – moldados por ativos específicos da empresa e pelo caminho de evolução que ela adotou ou herdou (TEECE, 1997). Teece (1997, 2007, 2012) reconheceu que a estratégia de acumular ativos tecnológicos valiosos, realizado por muitas multinacionais, já não é suficiente para suportar uma vantagem competitiva de uma empresa. As empresas que despontaram nos últimos anos no mercado mundial demonstraram resposta rápida, pontual e flexível às inovações de produtos, somada à capacidade de gestão para coordenar e rearranjar competências tanto externas quanto internas.

Há muitas empresas que acumulam ativos valiosos, mas que não têm muitas capacidades. Pela abordagem das capacidades dinâmicas, a essência da formulação da estratégia consiste na seleção e no desenvolvimento de tecnologias e modelos de negócios que construam vantagens competitivas, por meio da montagem e da orquestração de recursos difíceis de serem replicados; assim, molda-se a concorrência (TEECE, 1997; 2007). Nesse sentido,

programas de apoio a *startups*, realizados dentro de empresas multinacionais, são exemplos de iniciativas que poderiam ajudar a construir vantagens competitivas.

As capacidades dinâmicas requerem habilidade para construir novas formas de vantagens competitivas. O termo “dinâmico”, por um lado, se refere à capacidade de renovar competências para atingir congruência com um ambiente empresarial em transformação. Algumas respostas inovativas são necessárias quando o tempo e o mercado são pontos críticos, quando a taxa de mudança tecnológica é rápida e a natureza da concorrência e dos mercados é difícil de ser determinada. O termo de “capacidades”, por outro lado, enfatiza o papel fundamental da gestão estratégica adaptando, integrando e reconfigurando aspectos organizacionais internos e externos, além de recursos e competências funcionais para os requisitos de um ambiente de mudança (TEECE, 1997). As capacidades dinâmicas podem alterar a base de recursos da empresa para a obtenção de uma vantagem competitiva sustentável (AMBROSINI; BOWMAN, 2009).

Três processos são vistos como importantes para as capacidades dinâmicas:

- (i) coordenação e integração;
- (ii) aprendizado; e
- (iii) reconfiguração.

As rotinas de integração e coordenação envolvem uma combinação de recursos, assim como um novo processo de desenvolvimento de produto. A aprendizagem constitui um resultado da prática e da experimentação, além de permitir que as tarefas sejam executadas de forma eficaz. A reconfiguração se refere à transformação, que, por sua vez, requer uma recombinação de recursos existentes. Os três processos precisam estar engajados e envolvidos (TEECE, 2007; SHUEN *et al.*, 2014).

Apenas processos de negócios e modelos de negócios que geram diferenciação de valor (*value-enhancing differentiation*) constituem capacidades dinâmicas autênticas. Os processos são únicos e específicos às empresas e podem ser pensados como processos de assinatura ou modelos de negócios de assinatura. Esses surgem da herança organizacional da empresa e, portanto, são difíceis de serem imitados pelos concorrentes (SHUEN *et al.*, 2014). Para tornar o conceito de capacidades dinâmicas mais operacional, Teece (2007) identifica três tipos de atividades de orquestração: *sensing*, *seizing* e *reconfiguring*. O Quadro 1 apresenta a descrição dos tipos de atividades de orquestração das empresas e com o que elas se relacionam dentro da empresa.

Quadro 1 – Atividades de orquestração de capacidades dinâmicas

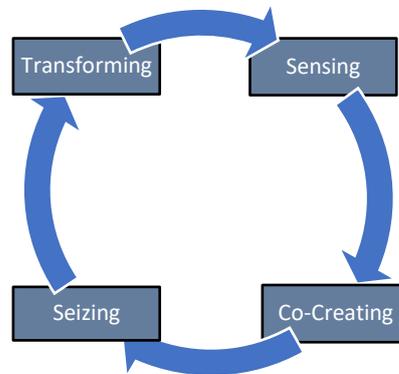
Atividades de orquestração de capacidades dinâmicas	Descrição	Relação na empresa
<i>Sensing</i>	Perceber e desenhar oportunidades e ameaças.	Capacidade vinculada às atividades da empresa para monitorar mudanças em ambientes, avaliar a preferência dos consumidores, capturar ideias (internamente) de uma ampla gama de funcionários e identificar novas oportunidades de negócios.
<i>Seizing</i>	Aproveitar e decidir pelas oportunidades.	Capacidade vinculada à realização de investimentos em tecnologia e ativos complementares, além de capacidade de identificar novas oportunidades de negócios.
<i>Reconfiguring (Transforming)</i>	Manter a competitividade por meio de proteção, combinação e reconfiguração de ativos tangíveis e intangíveis da empresa.	Capacidade de “orquestrar” os ativos, isto é, capacidade da organização de se moldar e se reconfigurar em ambientes turbulentos e de rápidas mudanças.

Fonte: Elaboração própria com base em Teece (2007)

Os três tipos de atividades de orquestração de capacidades precisam ser desenvolvidas pelas empresas, mas precisam ser combinadas e expressadas por meio de estruturas organizacionais específicas, processos de gestão, esquemas de incentivo e rotinas organizacionais, com a finalidade de operacionalizar (GRIMALDI *et al.*, 2013), como demonstra a Figura 2, que apresenta um esquema de *sensing*, *seizing*, *transforming* com acréscimo da dimensão *creating*, que valoriza o potencial de criação da empresa.

Subjacentes a essas três capacidades genéricas e corporativas estão os microfundamentos, definidos pelo Teece como habilidades, processos, procedimentos, estruturas organizacionais, regras de decisão e disciplinas distintas, que constituem a base organizacional das capacidades dinâmicas. Os microfundamentos são difíceis de serem implementados e desenvolvidos nas empresas, mas empresas com amplas capacidades dinâmicas tornam-se intensivamente empreendedoras. Elas adaptam e moldam o ecossistema de negócios por meio de inovação e de colaboração com outros empreendimentos, entidades e instituições (TEECE, 2012).

Figura 2 – Orquestração de capacidades dinâmicas de Teece: *sensing, creating, seizing, transforming*



Fonte: Adaptado de Teece (2015)

As capacidades dinâmicas permitem à empresa operar, estender, modificar e criar habilidades comuns (WINTER, 2003), permitindo uma alteração da base de recursos da empresa para obtenção de uma natureza competitiva (AMBROSINI & BOWMAN, 2009). De acordo com Alves *et al* (2017), por meio desta visão, a inovação parece se originar de um resultado lógico da posse de capacidades dinâmicas. Para Brezinik e Hisrich (2014), o conceito de capacidades dinâmicas é baseado em uma visão (neo) schumpeteriana de inovação. Para Alves *et al* (2017), as capacidades dinâmicas são precursoras das capacidades inovativas.

De acordo com Dosi *et al* (2000), as capacidades dinâmicas não podem simplesmente ser construídas por meio de investimentos em P&D. À medida que aumenta a competição, a coordenação entre P&D, as outras funções das empresas e outros atores – como fornecedores – é essencial para identificar oportunidades e vincular opções tecnológicas para oportunidades de mercado (DOSI *et al.*, 2000). Isso ilustra e reforça e importância da coordenação e de capacidades de transação como complementos para a capacidade tecnológica (TELLO-GAMARRA & ZAWISLAK, 2013). Enquanto que as capacidades tecnológicas reforçam P&D e operações, as capacidades dinâmicas enfatizam a importância de gestão e da estratégia (DUTRÉNIT, 2000).

A habilidade para aprender, para adaptar, para reconfigurar ativos e capacidades cria valor sustentável e gera vantagem competitiva. Um desafio enfrentado pelas empresas consiste em

lidar com um ambiente em que novos atores como *startups* interagem diretamente com as multinacionais. Nesse sentido, foi cunhado o termo “ambidestria” (*ambidexterity*), por O’Reilly e Tushman (2004) para descrever a capacidade dinâmica que envolve a habilidade de o líder em estabelecer, alinhar e sustentar competências, estruturas e culturas, que fomentam os interesses dos negócios maduros, enquanto, por outro lado, impulsionam inovação (SHUEN *et al.*, 2014; O’REILLY; TUSHMAN, 2008; O’REILLY; TUSHMAN, 2004).

Shuen *et al* (2014) afirmam que para melhor compreender as capacidades dinâmicas é preciso compará-las às capacidades ordinárias. As capacidades ordinárias permitem atingir suficiência em termos de performance de uma determinada tarefa, podendo estar englobadas em três categorias: administração, operações e governança. As capacidades ordinárias possuem uma combinação de:

- (i) pessoal qualificado;
- (ii) instalações e equipamentos; e
- (iii) processos e rotinas.

Capacidades ordinárias fortes indicam que a empresa alcançou as “melhores práticas” e possui acesso a pessoas capacitadas, além de ter posse de equipamentos avançados. Essas “melhores práticas” podem ser adquiridas ou desenvolvidas internamente e são iniciativas que permitem aumentar a velocidade, a qualidade e a eficiência.

Enquanto as capacidades ordinárias são construídas com “melhores práticas”, as capacidades dinâmicas são construídas e empregadas em modelos de negócios diferenciados. As capacidades dinâmicas precisam ser construídas, a depender do contexto específico. O crescimento e o potencial de transformação da empresa quando há capacidades dinâmicas fortes vai além da noção do “ajuste estratégico”. Para serem efetivas, no entanto, as capacidades dinâmicas precisam estar associadas a uma estratégia de negócios e de inovação. Uma empresa com capacidades dinâmicas pode implementar ações estratégicas de maneira mais acelerada e eficaz (SHUEN *et al.*, 2014). Assim, é possível afirmar que as capacidades dinâmicas e a estratégia co-determinam o desempenho de uma empresa.

A habilidade de formular e executar dinamicamente a estratégia, alcançar o alinhamento com os mercados e moldá-los é requisito essencial para o crescimento duradouro das empresas e para a rentabilidade das mesmas (SHUEN *et al.*, 2014).

As capacidades dinâmicas emergem, em parte, do conhecimento acumulado por gerentes e pela diretoria, mas também consistem em rotinas que permitem às empresas atuarem para além das “melhores práticas”. Nesse sentido, a habilidade de um alto executivo de reconhecer um desenvolvimento-chave ou uma tendência e endereçar uma resposta para guiar a empresa para atividades de co-criação e co-desenvolvimento pode ser elemento fundamental para a dinâmica de uma empresa (SHUEN *et al.*, 2014). De acordo com Shuen *et al* (2014), os valores, a cultura e habilidade coletiva de uma organização para implementar rapidamente um novo modelo de negócios ou para responder a outros desafios também são partes integrantes da força ou da fraqueza das capacidades dinâmicas de uma empresa.

As capacidades dinâmicas constituem um meta-processo que orquestra uma série de processos e que vai além das melhores práticas para gerir a estratégia de uma empresa. Para empresas que operam em contextos de rápidas transformações, a estratégia não pode ser apenas uma prática para o longo prazo, devido às incertezas relacionadas ao mercado e ao componente tecnológico exigem uma constante reorientação por parte da empresa para ela se manter competitiva. Os líderes criam vantagem competitiva, transformando rapidamente suas empresas com capacidades dinâmicas que apoiam operações tecnológicas, organizacionais, inovações institucionais e de negócios (SHUEN *et al.*, 2014).

Gerentes operacionais e gerais com responsabilidades estratégicas de tomada de decisão empregam as capacidades dinâmicas para manter valor sustentável, para aumentar a segurança e os lucros, além de para aumentar as reservas e a produção, com a finalidade de manter ou ampliar a participação da empresa no mercado e para aprimorar a posição competitiva (SHUEN *et al.*, 2014).

Em um contexto de capacidades dinâmicas, a capacidade de integrar e combinar ativos, incluindo conhecimento, é uma habilidade básica. A combinação de *know-how* dentro da empresa e entre a empresa e organizações externas – como por exemplo outras empresas ou universidades – é importante. Integrar o *know-how* de fora e de dentro da empresa é especialmente importante para o êxito quando sistemas e redes estão presentes. Bom *design* de incentivo, compartilhamento de conhecimento e integração de conhecimento são importantes para o desempenho empresarial, além de serem chave para capacidades dinâmicas (CHESBROUGH, 2003).

Sem capacidades dinâmicas, uma empresa não consegue sustentar retornos competitivos e de escala no longo prazo. A empresa deve adquirir capacidades dinâmicas para se tornarem mais blindadas à concorrência. O êxito da empresa para lograr isso dependerá em grande da

criação de novos produtos, processos, formas organizacionais e modelos de negócios, os quais são impulsionados por uma gestão empreendedora. Para que isso ocorra, os gerentes empreendedores terão enorme responsabilidade para moldar o futuro da empresa, investindo em conhecimento, preservando a propriedade intelectual e estabelecendo uma nova combinação de ativos (TEECE, 2012). As empresas precisam encontrar um equilíbrio nas capacidades tecnológicas e organizacionais para tornar os negócios viáveis.

O elemento estratégico crítico associado à captura de valor da inovação é a capacidade da empresa inovadora de identificar e controlar pontos de estrangulamento na cadeia de valor de invenção pelo mercado. Escolhas de investimento em muitas indústrias de alta tecnologia são impulsionadas por imperativos bastante diferentes dos contextos industriais que têm realizado estratégias de pesquisa na última metade de século (TEECE, 2007).

Kogut e Zander (1992) afirmam que, geralmente, os incentivos para as empresas colaborarem advêm das numerosas possibilidades para fundir recursos tangíveis e intangíveis. Assim, as empresas podem adquirir capacidades dinâmicas fomentando programas de *startups*, que permitem o descobrimento e o desenvolvimento de novas oportunidades, com a efetiva combinação de invenções geradas internamente e externamente, além de permitir a invenção de novos modelos de negócios (TEECE, 2007).

Em suma, as capacidades dinâmicas não são por si só suficientes para gerar vantagem competitiva sustentada. As capacidades dinâmicas associadas a uma estratégia válida permitem às organizações mudarem, responderem e se aprimorarem de uma maneira que suporte a adequação evolutiva e a vantagem sustentável. Por mais que a questão seja fundamental, o foco das capacidades dinâmicas é em que as empresas podem efetivamente realizar (SHUEN *et al.*, 2014). As capacidades surgem de atividades passadas e são moldadas por decisões gerenciais; tais decisões criam, moldam e desenvolvem capacidades (DOSI *et al.*, 2012). Desse modo, é importante destacar as rotinas e as estratégias adotadas pelas empresas.

As capacidades dinâmicas auxiliam e fundamentam a estratégia de Recursos Humanos e permitem uma melhor gestão de um conjunto de atividades de dentro e de fora da organização, que recrutam, que treinam e que retêm o talento necessário para criar valor (SHUEN *et al.*, 2014). No entanto, para que as capacidades dinâmicas possam existir, é necessário desenvolver capacidades responsáveis por operacionalizar o conhecimento, isto é, as capacidades operacionais, que podem ser tecnológicas ou de *marketing*. Essas capacidades auxiliam na capacitação da organização por desempenhar atividades contínuas, ao consistir

em habilidades e informações imprescindíveis para operacionalizar, manter e consertar tecnologia, ou seja, *know-how* (HELFAT; WINTER, 2011; TAKAHASHI, 2005; TAKAHASHI *et al.*, 2017).

A habilidade de integrar e combinar ativos, principalmente ativos intangíveis e, especificamente o conhecimento, é fundamental para os processos de melhoria, os quais caracterizam as capacidades dinâmicas (ZOLLO; WINTER, 2002; MEIRELLES, CAMARGO, 2014). Para Zollo e Winter (2002), os processos de melhoria estão relacionados a um ciclo de evolução de conhecimento, baseado nos seguintes mecanismos de aprendizagem: (i) acumulação de experiência, que é realizada através de rotinas; (ii) articulação de conhecimento, que se dá por meio do compartilhamento de experiências individuais; e (iii) codificação do conhecimento, que consiste na documentação através de uma série de procedimentos.

As capacidades podem ser tanto operacionais quanto dinâmicas e ambas têm efeitos na capacidade da empresa de desempenhar determinada função, mas as capacidades operacionais ajudam as empresas a desempenhar atividades funcionais básicas por se tratarem de um conjunto de rotinas que articulam *inputs* e *outputs*, enquanto que as capacidades dinâmicas referem-se à transformação e à reconfiguração das capacidades operacionais, que englobam as capacidades tecnológicas (PROTOGEROU *et al.*, 2011; TAKAHASHI *et al.*, 2017; WINTER, 2000; ZAHRA *et al.*, 2006).

As capacidades das empresas são altamente especializadas e específicas a um contexto (NELSON & WINTER, 1982). Desse modo, as estratégias modificadoras, institucionalizadas em hábitos e rotinas, são forças poderosas. A estratégia de inovação de uma empresa é um processo dinâmico que tem como finalidade resolver problemas de determinado nível tecnológico e que se baseia e busca soluções em vários níveis do sistema tecnológico e, inclusive, fora dele. Trata-se de um processo dinâmico que faz parte um complexo sistema de complementaridade tecnológica, que influencia instituições e que se baseia em rotinas e conhecimentos desenvolvidos ao longo de determinada trajetória, caracterizando-se como um processo constante de tentativa e erro (AMARAL, 2012).

Tornar as tarefas rotineiras é a forma mais eficaz das empresas acumularem conhecimento para obterem ganhos de produtividade com operações cotidianas e para operarem frente à incerteza (AMARAL, 2012). Para Nelson & Winter (1982), a rotina engloba os padrões comportamentais, regulares e previsíveis das empresas.

O desenvolvimento futuro depende do conhecimento acumulado. Todavia, caso isso seja potencializado, pode-se consolidar um *lock in* tecnológico, processo pelo qual a empresa fica restrita e presa à sua própria rota tecnológica, sem as capacitações necessárias para atuar fora. Nesse contexto, as competências devem ser praticadas e recriadas, por meio de rotinas, o que permite um reforço da capacidade inovativa e competitiva das empresas (VERGES, 2013).

O caráter cumulativo da geração de oportunidades é revelado nas histórias de falhas e de sucesso das inovações dos empreendedores. A história nos mostra que as ideias e realizações derivadas de inovações que falharam podem surgir das cinzas, por um mecanismo ou outro: um empreendimento falido pode ser recapitalizado e obter êxito, e uma empresa falida pode fazer com que os participantes obtenham novas técnicas e novos entendimentos (WINTER, 2016).

As empresas precisam monitorar outras empresas, a partir de um processo de busca por novas ideias, *inputs* e fontes de inspiração. As empresas aprendem, portanto, por meio de um processo de interação e de trocas com recursos externos, o que fomenta a inovatividade das empresas. Devido à crescente complexidade que existe na base de conhecimento, as grandes empresas dependem, cada vez mais, de recursos externos para seus processos inovativos (GRANSTRAND *et al.*, 1997; PAVITT, 2004). A partir de iniciativas diversas, as grandes empresas precisam cultivar uma capacidade de absorção de conhecimento externo (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

De um ponto de vista evolucionário, as colaborações para inovação são rotinas desenvolvidas devido à pressão externa e interna. No contexto atual, a flexibilidade e o potencial de criação de valor por meio de colaboração entre empresas aceleraram o crescimento das alianças na última década. Os benefícios em termos de inovação resultantes da colaboração incentivaram o aumento da pesquisa e as parcerias de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em diversos setores (CHAKRAVORTI, 2004). Para obter êxito, as empresas precisaram procurar novas fontes de conhecimento e de tecnologias para poderem desenvolver continuamente novos produtos e serviços. Com isso, a competitividade das empresas está se tornando cada vez mais dependente de conhecimento complementar com outras empresas, assim como de outros atores como universidades, institutos de pesquisa e consultorias (NOOTEBOOM, 1999). Hipp e Gassmann (1999) afirmam que parceiros externos com conhecimento complementar podem dar impulsos inovadores consideráveis.

Sem uma estrutura sólida de conhecimento, as informações não possuem valor prático para as empresas e para as pessoas. Assim sendo, a educação e o aprendizado contínuo têm

papel fundamental para a inovação (TIGRE, 2018). Os processos de aprendizagem, nos quais se consolida o conhecimento, não são restritos às atividades formais de pesquisa e desenvolvimento, mas se referem a um processo que adquire várias formas e mecanismos mais referenciados às possibilidades de interações entre empresas e agentes (CASSIOLATO *et al.*, 2007).

De acordo com Ceccagnoli e Rothaermel (2008), um inovador – uma empresa inovadora também - normalmente possui três opções estratégicas à sua disposição: (i) desenvolver e comercializar a própria inovação, se necessário por meio de integração vertical; (ii) desenvolver e comercializar a inovação em conjunto com um parceiro através de alianças estratégicas¹³ ou por meio de uma *joint venture*; (iii) licenciar uma inovação para outra empresa ou empresas, e deixá-las desenvolver e comercializar inovação em troca de *royalties*. A estratégia a ser seguida, no entanto, depende: (i) da disponibilidade e do tipo de ativos complementares; (ii) do tamanho das barreiras de imitação, abordando o grau de dificuldade de imitar a inovação pelos concorrentes; (iii) do número de competidores, que interagem com a força do regime de apropriabilidade na determinação da probabilidade de imitação.

O êxito da inovação é relacionado a um processo de longo prazo, o qual deve permitir às empresas de determinado sistema desenvolverem e incorporarem competências que as possibilitem reconhecer as oportunidades tecnológicas e se apropriar dos ganhos advindos das mesmas (AMARAL, 2012).

2.6 MULTINACIONAIS E CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

As capacidades tecnológicas constituem o recurso necessário para fomentar e administrar a mudança tecnológica, a qual engloba produtos, processos, organização da produção, sistemas organizacionais, equipamentos e engenharia de projetos (MIRANDA; FIGUEIREDO, 2010). As capacidades podem estar contidas tanto nos indivíduos – por meio de aptidões, conhecimentos e experiência – quanto nos sistemas organizacionais (BELL; PAVITT, 1995; FIGUEIREDO, 2001). As capacidades tecnológicas das empresas são formadas, alimentadas e sustentadas por fontes específicas de conhecimento, podendo ser operacionalizadas por meio de estratégias de aprendizagem (ANDRADE; FIGUEIREDO,

¹³ Alianças estratégicas são temporárias, enquanto redes são permanentes. Os parceiros para desenvolvimento de inovações nessas duas formas de arranjos podem ser *startups*, por exemplo, a partir de programa de aceleração ou de incubação, isto é, de iniciativas de fomento à inovação.

2008; FIGUEIREDO, ANDRADE & BRITO, 2010). É a partir das capacidades tecnológicas que as empresas realizam atividades de inovação (MIRANDA; FIGUEIREDO, 2010).

As capacidades podem ser classificadas como rotineiras e inovadoras. Por um lado, as capacidades rotineiras se referem à capacidade de produção, isto é, à forma eficiente de realizar atividades de produção de bens ou serviços, isto é, os recursos para a produção de bens e serviços, fazendo uma combinação de fatores como habilidades, equipamentos para produção e sistemas organizacionais. Por outro lado, as capacidades inovadoras são relacionadas aos recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas, isto é, constitui a capacidade que permite criar, modificar ou aperfeiçoar produtos e processos (GELWAN, 2015; FIGUEIREDO; ANDRADE; BRITO, 2010).

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, as empresas multinacionais estabelecem redes de colaboração com suas subsidiárias para compartilhar inovações. As redes têm papel importante nas cadeias globais de produção, pois as “multinacionais decompõem regionalmente seus processos de P&D&I, difundindo competências e capacidades tecnológicas dos países centrais para os emergentes (*low cost economies*)” (PFITZNER *et al.*, 2016, p. 3).

Esse processo depende da capacidade tecnológica das empresas, isto é, dos recursos necessários para gerar e gerir a mudança tecnológica, o que está contida tanto em indivíduos – nas aptidões, nos conhecimentos e na experiência – quanto nos sistemas organizacionais (BELL; PAVITT, 1993). Quanto mais rápida é a taxa de acumulação de capacidades tecnológicas, mais as empresas de países em desenvolvimento conseguem aproximar-se da fronteira tecnológica (FIGUEIREDO, 2000; MIRANDA; FIGUEIREDO, 2010; BELL; PAVITT, 1995; FIGUEIREDO, 2001). Nesse sentido, o *timing*, isto é, tempo em que cada empresa demora para mover-se através dos diferentes níveis de capacidade tecnológica ganha relevância (MIRANDA; FIGUEIREDO, 2010). Assim, a compreensão sobre o processo de acumulação tecnológica é fator-chave no contexto de países em desenvolvimento.

A acumulação de capacidades tecnológicas é uma questão crucial para empresas atingirem maturidade industrial e, assim, alcançarem níveis sofisticados de inovação e de competitividade em termos globais. Podem ser intituladas de empresas *latecomers*, isto é, são empresas que iniciam seu negócio quando empresas de economias industrializadas possuem altos graus de capacidades inovadoras, o que é caso típico de empresas subsidiárias (FIGUEIREDO; ANDRADE; BRITO, 2010).

De acordo com o Bell (2006), a questão de saber o tempo necessário para obtenção de benefícios dos esforços em desenvolvimento de capacidade tecnológica inovativa também se tornam relevantes para os gestores empresariais e governamentais.

Segundo Miranda e Figueiredo (2010), as empresas de países emergentes tendem para negócios voltados para a tecnologia e adquiriram empresas originárias de países industrializados. As empresas de países emergentes muitas vezes não têm o mínimo de capacidade técnica, tampouco conhecimento básico. Nesse sentido, para se transformarem em empresas competitivas, precisam se engajar em processos de aprendizado que possibilitem a construção de suas próprias capacidades, a fim de viabilizar a condução de atividades inovadoras de forma independente (MIRANDA; FIGUEIREDO, 2010).

A capacidade de acumulação das taxas de empresas de uma economia emergente precisa considerar a velocidade do avanço da fronteira tecnológica internacional. Uma empresa pode nunca alcançar a fronteira tecnológica se a taxa de construção de capacidade for mais lenta do que a da fronteira (MIRANDA; FIGUEIREDO, 2010). Todavia, nesse processo, podem haver descontinuidades radicais, que criam oportunidades para empresas de países emergentes, e que passam a desconsiderar importância da questão da velocidade relativa (PEREZ, 1983; PEREZ; SOETE, 1988). Além disso, as fronteiras tecnológicas são fluídas, o que permite às empresas de países emergentes superarem empresas de países desenvolvidos.

Nos países em desenvolvimento, uma análise a partir de indicadores e de métricas tradicionais de mensuração da atividade inovativa adotados em países desenvolvidos, como quantidade de patentes ou gastos com P&D, pode levar a uma interpretação limitada da realidade industrial, além de encobrirem a relevância das capacidades de áreas técnicas, da engenharia e do *design* (FIGUEIREDO, 2001; FIGUEIREDO, 2010).

Tanto em países em desenvolvimento quanto desenvolvidos a formação de capacidades ou de competências para a realização de produção e de inovação nas empresas tem envolvido, cada vez mais, uma relação interempresarial em termos de fluxos de conhecimento (CHESBROUGH, 2006).

Uma dimensão importante da aprendizagem tecnológica diz respeito aos processos pelos quais o conhecimento adquirido em nível individual é transformado em competências tecnológicas pelas empresas (KIM, 1998; FLEURY; 2005; TACLA; FIGUEIREDO, 2006; FIGUEIREDO; ANDRADE; BRITO, 2010). A aprendizagem tecnológica pode ser compreendida tanto como aprendizagem tecnológica tanto como trajetória de acumulação de

capacidade tecnológica quanto como “processo pelo qual os conhecimentos tácitos são transformados em sistemas físicos, processos de produção, procedimentos, rotinas organizacionais e produtos” (FIGUEIREDO; ANDRADE; BRITO, 2010, p. 159). Pela segunda definição, o processo de aprendizagem permite a acumulação de capacidades tecnológicas por parte da empresa, ao longo do tempo, além de ser insumo para acumulação de capacidades tecnológicas (BELL; PAVITT, 1993; KIM, 1997; FIGUEIREDO, 2001; FIGUEIREDO; ANDRADE; BRITO, 2010).

Quanto ao processo de aprendizagem de subsidiária em transnacionais, grande parte dos modelos da literatura sobre relacionamentos foca em vínculos baseados em atividades mercadológicas ou de operações entre subsidiárias e empresas-mães, que ignoram as dimensões de aprendizagem e fluxos de conhecimento nas interações (ARIFFIN, 2000; FIGUEIREDO; ANDRADE; BRITO, 2010).

Os vínculos interempresariais podem dizer respeito a transações de mercado em bens e serviços e também a fluxos de conhecimento para aprendizagem e inovação. Além disso, os vínculos podem ser baseados no uso de capacidades tecnológicas ou podem ser vínculos para gerar capacidades tecnológicas na empresa. Nos vínculos baseados no uso de capacidades tecnológicas, há pouca transferência de aptidões e conhecimentos que ampliem a capacidade tecnológica das empresas. Nos vínculos para gerar capacidades tecnológicas, pode haver considerável fluxo de aptidões e conhecimentos que ajudem as empresas a desenvolver sua capacidade tecnológica, seja em produção, seja em capacidade tecnológica inovadora. Esses vínculos podem, também, ocorrer de forma reversa, caso a inovação flua da empresa subsidiária para a empresa mãe (ARIFFIN, 2000; FIGUEIREDO; ANDRADE; BRITO, 2010). As capacidades tecnológicas são operacionalizadas pelas empresas através de rotinas, pois as rotinas permitem às empresas acumularem conhecimento para obter ganhos de produtividade e para operarem em ambientes de incerteza.

3 INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO

Este capítulo apresenta o cenário de inovação no setor elétrico. A inovação no setor está assentada em três pilares: digitalização, descentralização e descarbonização. Os 3D's, como são conhecidos, apontarão uma série de desafios para o setor e, principalmente, para as empresas, as quais têm se engajado crescentemente em esforços inovativos para manter a competitividade, devido às três forças de pressão. Neste contexto de transformações, surgirá uma série de oportunidades para as empresas, devido às novas tecnologias que estão se tornando comercialmente viáveis para o setor elétrico. Na seção 3.1 são apresentadas as transformações tecnológicas no setor elétrico. Na seção 3.2, será apresentado o processo de inovação do setor elétrico tanto no mundo quanto no Brasil. Para isso, será apresentada na subseção 3.2.1 uma abordagem geral de inovação no setor elétrico; a subseção 3.2.2 irá discorrer sobre o Programa de P&D da ANEEL, a maior política pública de inovação no Setor Elétrico Brasileiro (SEB); na seção 3.2.3 será apresentada uma abordagem geral no SEB, a partir dos dados da Pesquisa de Inovação do IBGE; a seção 3.2.4 expõe a questão da apropriabilidade de inovação no SEB e no resto do mundo. Na seção 3.3, são relatadas as principais características dos programas de apoio a *startups* no setor elétrico, com foco no caso brasileiro. Por fim, a seção 3.4 discorre sobre os fatores de transformação que estão desencadeando uma “tempestade perfeita” no setor elétrico e acarretam diversas transformações tecnológicas no setor. Devido a esse contexto, pode-se adotar o *framework* de capacidades dinâmicas para as empresas do setor elétrico

3.1 TRANSFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS NO SETOR ELÉTRICO

De acordo com Esteves *et al.* (2016), a rede elétrica tradicional, do início até o final do século XX, teve como principais aspectos:

- (i) fluxo de energia unidirecional, passando de alta para baixa de tensão;
- (ii) geração centralizada de energia longe das residências e dos centros urbanos;
- (iii) comunicações limitadas;
- (iv) automação limitada da rede; e
- (v) uma rede em que o consumidor recebia energia de forma passiva.

A revolução tecnológica em curso está ocorrendo para superar novos desafios do setor elétrico, dentre os quais merece destaque:

- (i) redução de perdas;
- (ii) gerenciamento de picos de carga;
- (iii) geração distribuída;
- (iv) redes inteligentes; e
- (v) abastecimento de veículos elétricos.

Ademais, o desenvolvimento de inovações tecnológicas no setor está atrelado à busca por melhoria da eficiência energética. Neste processo dinâmico, diversas inovações radicais, que vem sendo incorporadas ao setor, estão modificando as características da rede elétrica tradicional do século XX. De acordo com Esteves *et al* (2016), neste novo contexto, os aspectos principais da nova rede incluem:

- (i) *mix* energético alicerçado em dois pilares de sustentação: grandes produtoras e geração distribuída;
- (ii) rede elétrica que incorpora novas tecnologias e novas técnicas de automação, controle e de operação;
- (iii) participação ativa do consumidor final, que pode contribuir, inclusive, para a manutenção do equilíbrio do sistema;
- (iv) fluxo bidirecional de energia; e
- (v) soluções de armazenamento distribuído de energia elétrica, com frota de carros elétricos que poderão injetar energia à rede¹⁴. Os países serão gradativamente beneficiados por um *mix* de geração mais limpa, pela criação de novos empregos vinculadas às tecnologias e por maior possibilidade de escolha para os consumidores.

Esses podem ser considerados os pilares que constituem a pedra angular do processo de mudança do paradigma tecnológico do setor elétrico. O Quadro 2 abaixo sintetiza as principais diferenças entre o setor elétrico tradicional, do século XX, e o “novo” setor que se consolida em vários países no mundo.

¹⁴ O armazenamento via baterias permitirá ao consumidor dispor da venda de capacidade de armazenamento. A partir desta possibilidade, surgem dois novos tipos de clientes: o cliente com produção solar para autoconsumo e armazenamento, que se mantém ligado à rede para garantir segurança de abastecimento e vender excedente; e o cliente com produção para autoconsumo e armazenamento, que decide se desligar da rede elétrica (ESTEVES *et al.*, 2016).

Quadro 2 – Transformações no setor elétrico: passado, presente e futuro

Características	Rede elétrica tradicional (século XX)	Nova rede elétrica (século XXI)
Fluxo de energia	Unidirecional, passando de alta para baixa tensão.	Bidirecional, com os prosumidores podendo injetar energia na rede elétrica. Devido às novas soluções de armazenamento distribuído de energia, como frotas de carros elétricos, há mais pontos de injeção de energia à rede.
Geração de energia	Centralizada, longe das residências e dos centros urbanos.	Assentada em dois pilares de sustentação: grandes produtores e geração distribuída.
Comunicação	Limitada	Elevada, devido à viabilização de <i>smart homes</i> e à internet das coisas. Os novos dispositivos eletrônicos permitirão integração de informações e um maior fluxo de comunicação.
Digitalização	Limitada	Rede elétrica que incorpora novas tecnologias e novas técnicas de automação, controle e operação.
Consumidor	Participação passiva, atua apenas recebendo energia e pagando a fatura	Participação ativa, podendo escolher a fonte de energia (mais renovável) e com possibilidade de injetar energia na rede elétrica através de geração própria de energia, podendo contribuir para o equilíbrio do sistema. Trata-se da figura do prosumidor.

Fonte: Elaboração própria a partir de Esteves *et al* (2016)

Segundo a Eurelectric (2016), há três tendências para o setor elétrico no mundo nos próximos anos:

- (i) Digitalização: as novas ofertas *new downstream* vão fornecer novos serviços e transformar a abordagem de oferta de energia para um modelo baseado em serviços;
- (ii) Descentralização: está ocorrendo por meio da expansão das energias renováveis, com gestão inteligente das redes e mercados *peer-to-peer*, em que o consumidor se encontra no centro do processo.
- (iii) Descarbonização: a geração de energia elétrica continuará a transitar de forma constante e contínua para fontes de baixo carbono na esteira do Acordo de Paris¹⁵;

¹⁵ O Acordo de Paris é um acordo mundial sobre mudanças climáticas assinado em 2015, em Paris, França. A proposta do acordo é criar um plano de ação para os países limitarem o aquecimento global a um valor inferior a 2°C, a partir de 2030. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/timeline/> Acesso em: 20/10/2018.

A presença de redes inteligentes, com medidores inteligentes, é imprescindível para lidar com o paradigma tecnológico emergente. No contexto do novo paradigma, se inserem alguns outros elementos que terão impacto no setor, como: (i) veículos elétricos, que aportam desafios de ordem de abastecimento e de exportação de energia à rede; (ii) medidas de *demand response*¹⁶, em que o uso dos aparelhos elétricos pode ser modulado de forma automática, em função da cotação de energia em cada momento; (iii) viabilização de *smart homes*, da automação doméstica, por meio de aplicações como internet das coisas (IOT), que integrarão todos os dispositivos eletrônicos de uma residência (IEA, 2011).

Neste sentido, pode-se afirmar que vão surgir uma série de oportunidades a partir de tecnologias que estão se tornando comercialmente viáveis para o setor elétrico. Os grupos tradicionais do setor elétrico estruturados em *holdings* terão parcela cada vez menor da receita oriunda da energia elétrica gerada, pois será composta, cada vez mais, por receitas de novos serviços de distribuição e de varejo. Por isso, ganha importância a temática de inovação para desenvolvimento de serviços para os consumidores finais.

Nesta seção, serão apresentadas as três forças de pressão inovadora que impactarão o setor elétrico mundial (os 3 D's) e os desafios para a consolidação de inovação no setor elétrico.

3.1.1 Digitalização

O modelo de serviços intitulado *new downstream* é baseado na eficiência energética, na geração distribuída e na oferta de novos produtos e serviços (HONEBEIN *et al.*, 2012; LIVIERATOS; LEPENIOTIS, 2017; EURELECTRIC, 2016). O investimento mundial em tecnologias de redes inteligentes, que inclui um conjunto de tecnologias digitais com foco em aprimorar a eficiência operacional e preparar o sistema para uma difusão crescente de geração distribuída, alcançou 33 bilhões de dólares em 2017, o que representou um aumento de 13% em comparação com 2016 (IEA, 2017).

¹⁶ *Demand response* (DR) (resposta da demanda) pode ser implícita ou explícita. A DR implícita significa que os consumidores mudam seus padrões de consumo voluntariamente em resposta a sinais de mercado calculados com preços dinâmicos, os quais refletem o preço em tempo real de energia elétrica. A ideia básica de DR implícita é que os consumidores alteram seus padrões de consumo para evitar os altos preços. A DR explícita significa que os consumidores organizados e ajudados por agregadores recebem uma recompensa específica pela flexibilidade e disposição para alterar demanda de energia elétrica por determinado período de tempo (LAVRIJSEN; PARRA, 2017).

As inovações desenvolvidas para os *new downstream services* vão cobrir o espectro de reduções de custos de tecnologia e de melhorias de *performance* de processos para novos modelos de negócios, de serviços e oferta de produtos para usuários finais. Assim, se consolida uma transição para um modelo baseado em serviços de oferta de energia elétrica, que poderia levar à adoção em larga escala de tecnologias de eficiência energética, com bom custo-benefício (EURELECTRIC, 2016).

Devido à fabricação digital e interconectada que se espraia, podem ser desenvolvidos novos modelos de negócios com base na enorme quantidade de dados gerados ao longo de todo o ciclo de negócios – da produção ao consumo. Nesse sentido, *big data* e outras *grid edge technologies*¹⁷ serão fundamentais para dar sustentabilidade para produção de estatísticas para a tomada de decisão (WEF, 2017).

As *grid edge technologies* estão catalisando essa transformação no setor elétrico e podem gerar valor econômico significativo para a indústria¹⁸, para os consumidores e para a sociedade (WEF, 2017). De acordo com o WEF (2017), três fatores estimulam o potencial de disrupção por meio das *grid edge technologies*:

- (i) os custos exponencialmente decrescentes e os aprimoramentos técnicos contínuos;
- (ii) o papel capacitador de modelos negócios inovadores, construídos em torno de clientes capacitados;
- (iii) a melhoria considerável da taxa de uso de ativos do setor elétrico.

As *grid edge technologies* abrem um caminho para um sistema em que as fronteiras tradicionais entre produtores, distribuidores e clientes tornam-se pouco definidas, o que, por sua vez, aumenta a complexidade do sistema de operação do sistema. Ademais, as preferências dos consumidores estão mudando para menos emissões de carbono, maior escolha, maior interação, além de compartilhamento em tempo real, aumento de segurança e confiabilidade (WEF, 2017).

As *grid edge technologies* são fundamentais para a consolidação das redes inteligentes. Rede inteligente pode ser definida como uma rede elétrica que integra ações de todas as partes ligadas à rede – produtores, consumidores e prosumidores¹⁹ – para assegurar um sistema mais

¹⁷ *Grid Edge* abarca tecnologias, soluções e modelos de negócios que avançam em direção a uma rede elétrica descentralizada, distribuída e transativa.

¹⁸ O WEF (2017) afirmou que mais de US\$ 2,4 trilhões podem ser gerados, em termos de valor, com a transformação do setor de energia elétrica nos próximos dez anos no mundo.

¹⁹ Prosumidor constitui a junção entre o consumidor e produtor de energia, isto é, produz e consome energia ao mesmo tempo.

eficiente, sustentável, com baixas perdas e maior segurança no abastecimento e na proteção (ERGEG, 2009). Desse modo, as redes inteligentes passarão a ter produtos e serviços inovadores, assim como soluções inteligentes de monitoramento e de controle, para:

- (i) facilitar a ligação e a operação entre as tecnologias;
- (ii) possibilitar papel mais ativo e interativo dos consumidores;
- (iii) fornecer aos consumidores mais opções de escolhas e informações;
- (iv) aumentar a flexibilidade da rede, auxiliando na mitigação de danos e reestabelecimento de funções em casos de incidentes;
- (v) reduzir o impacto ambiental; e
- (vi) fornecer altos níveis de segurança de abastecimento (Esteves *et al.*, 2016).

Os investimentos na digitalização das redes são fruto de um aumento da pressão pela melhoria na qualidade de serviços, em um contexto em que se acentua a interação e a proximidade com o cliente, que deixa de ser um consumidor passivo de energia para se tornar um prosumidor. O cliente deixa de ser passivo e se converte em um “agente” ativo na distribuição. Nesse sentido, a incorporação de medidores inteligentes permitirá mais interação e trocas de informações com o consumidor (CASTRO; DANTAS, 2016). Esse processo resultará na consolidação de uma cadeia de valor emergente de energia elétrica (EURELECTRIC, 2016). A instalação de medidores inteligentes condição necessária para se consolidar a digitalização, além da coleta de dados. Ademais, o avanço da Internet das Coisas (IOT) deve auxiliar esse processo, por meio do aumento da conectividade dos diversos equipamentos, veículos e edifícios (EPE, 2018).

A IOT é o conjunto de tecnologias e processos de negócios que imbuí todos os tipos de capacidade de comunicar informações sobre o seu estado a outros sistemas, criando oportunidade de avaliar e de agir sobre essa nova fonte de informação. O uso de aplicativos de IOT pelo setor elétrico acompanhou de perto o “arco” de disponibilidade de tecnologias. As concessionárias do setor elétrico sempre aproveitaram a tecnologia disponível para otimizar e controlar ativos, para aumentar a segurança e para controlar a rede (GRANT *et al.*, 2017).

Dois exemplos de uso de IOT no setor de energia elétrica são a *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) e o *Advanced Metering Infrastructure* (AMI). O SCADA é composto por sensores e atuadores que se comunicam e são controlados por uma unidade central, além de fornecer interface através de um sistema homem-máquina; esse sistema captura dados com registro de data e hora para análise posterior. O AMI é um sistema de comunicação bidirecional de dispositivos inteligentes, tanto nos medidores da concessionária

quanto nos medidores do cliente. Essa aplicação consiste em redes em áreas domésticas, monitores domésticos, sistemas de gerenciamento de energia, medidores inteligentes, redes de comunicação e sistemas de gerenciamento de dados. O AMI é componente-chave de uma rede inteligente. Avanços na computação, em bancos de dados, em ferramentas analíticas permitem, agora, a rápida aplicação de recursos preditivos e de análises prescritas para grandes volumes de SCADA, AMI e dados de outros sistemas comerciais e de dispositivos de internet das coisas (GRANT *et al.*, 2017).

De acordo com Grant *et al* (2017), as aplicações de IOT geram uma série de benefícios para além da preservação da rede, incluindo o aprimoramento da interconexão da rede e a redução de custos. Os padrões de inversores inteligentes também podem tornar Recursos Energéticos Distribuídos (RED) em recursos locais de suporte para alavancagem dos operadores da rede. Esses padrões podem permitir aos agregadores criar oportunidades para proprietários de RED de todos os tamanhos participarem no mercado atacadista de energia elétrica e, assim, maximizar o valor de seus investimentos individuais enquanto protegem a estabilidade da rede (GRANT *et al.*, 2017). Nesse contexto, as inovações da IOT se tornam possíveis com avanços tecnológicos.

3.1.2 Descentralização

O avanço da tecnologia tem diversificado as redes elétricas, ao acrescentar novas fontes de geração e fluxos bidirecionais de energia elétrica. Os painéis solares e parques eólicos estão fornecendo uma fatia cada vez maior da energia em vários países.²⁰ A configuração da geração será, portanto, menos centralizada e dependente das grandes usinas hidrelétricas e mais distribuída e próxima do consumidor final.

Na esteira do crescimento exponencial de painéis solares fotovoltaicos e outros recursos energéticos distribuídos, as políticas de *demand response* estão se tornando cada vez mais relevantes, o que permite flexibilizar a demanda por energia elétrica. Além disso, sistemas de armazenamento de energia estão sendo desenvolvidos e aprimorados por multinacionais e tornar-se-ão economicamente viáveis em um futuro próximo (CASTRO *et al.*, 2017).

²⁰ No Brasil, pelos dados do Ministério de Minas e Energia (MME), pode-se afirmar que a fatia da geração de fontes alternativas de energia elétrica, como a solar e a eólica, (respectivamente de 0,2 e 11,3%) ainda é pequena quando comparada à geração térmica (27,8%) e hidráulica (60,7%). No entanto, tem ocorrido um aumento constante, contínuo e progressivo das fontes alternativas no total da geração. O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2026), elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética, estima que a geração eólica responderá por um quarto do total de geração em menos de dez anos.

O papel da rede elétrica inteligente está evoluindo para além do fornecimento de energia elétrica para se tornar uma plataforma que maximiza o valor dos Recursos Energéticos Distribuídos (RED), o que torna a rede mais descentralizada. Nesse contexto, os clientes individuais serão capazes de selecionar tecnologias de sua escolha, conectando-os à rede, e, possivelmente, a outros RED. Esse sistema de energia elétrica mais descentralizado e inteligente, estruturado a partir de *smart grids*, pode aumentar a confiabilidade, a segurança e a sustentabilidade ambiental, além de abrir a possibilidade para novas oportunidades de serviços e de negócios (WEF, 2017).

3.1.3 Descarbonização

A descarbonização está ocorrendo devido à integração de renováveis em larga escala, no contexto da transição energética, isto é, de mudança gradual na composição e na estrutura do sistema energético, devido às metas impostas pelos países para redução da pegada de carbono. Além do Acordo de Paris, outras organizações, como a ONU, têm realizado esforços na direção de estipular metas para os países caminharem na direção de fornecimento de energia limpa e acessível para todos. Tratam-se dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), consubstanciados na Agenda 2030, em que há um objetivo específico, dentre os quinze, de “assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos” até 2030 (ONU, 2015, p. 26). Um dos itens desse objetivo está diretamente relacionado ao desenvolvimento de tecnologias, isto é, os países devem “expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos os indivíduos nos países em desenvolvimento” (ONU, 2015, p. 27).

O sétimo ODS apresenta a preocupação com um cenário de expansão de consumo de energia elétrica de 1,7 bilhão de pessoas no mundo, entre 1990 e 2010, e com o aumento de emissão de gases de efeito estufa derivados das fontes fósseis²¹. Por mais que haja uma tendência de aumento das fontes renováveis no mundo, que representaram uma fatia de 20% do total em 2011, os países devem continuar fazendo esforços no sentido de alterar a composição de suas matrizes em favor de fontes mais renováveis.

Os objetivos da ONU para o fornecimento de energia limpa e para inovações tecnológicas em armazenamento, geração e em toda a cadeia do setor elétrico são movimentos que ocorrem

²¹ Meta 7: Energia acessível e limpa. Disponível em: <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/goal-7-affordable-and-clean-energy.html> Acesso em: 10/10/2018.

em todo o mundo e são fonte de pressão para ajuste da competitividade, mesmo que isso envolva apenas o uso de novas inovações (LA ROVERE E MIRANDA, 2017).

3.1.4 Desafios

A difusão de redes inteligentes não é apenas uma inovação tecnológica, mas, também, uma transição tecnológica (CASTRO; DANTAS, 2016). A análise desse processo precisa perpassar o estudo das variáveis tecnológicas, sendo necessário, portanto, a consideração do ambiente organizacional, as instituições e os interesses dos atores participantes. O desenvolvimento de redes inteligentes precisa estar associado com medidas de gerenciamento da demanda, difusão da mobilidade elétrica, aumento da geração distribuída e introdução de sistemas de armazenamento.²²

De acordo com o WEF (2017), uma transição eficiente para um novo sistema de energia elétrica enfrenta quatro desafios principais:

- (i) a energia elétrica é ainda amplamente percebida como uma *commodity*;
- (ii) o atual paradigma regulatório dificulta a maximização de valor total do sistema de RED;
- (iii) a incerteza em torno das regras impede às principais partes interessadas a implementação de infraestrutura de habilitação, a qual poderia complementar a rede; e
- (iv) alguns segmentos resistem a uma mudança cultural em direção a uma alocação de novos modelos de negócios.

Um desafio nesse contexto de mudanças está relacionado aos marcos regulatórios e às políticas de incentivo à inovação. Em vários países do mundo, diversas inovações vêm criadas e incorporadas graças a incentivos vinculados a políticas de fomento à inovação no setor e são também resultantes de iniciativas nas empresas. Todo este cenário faz com que os setores elétricos mundiais se aproximem nos desafios e oportunidades da difusão dos RED, a partir de políticas específicas. O papel da rede elétrica está evoluindo para além do fornecimento de

²² O Brasil, atualmente, não tem uma efetiva implementação de redes inteligentes. Dantas *et al.* (2016) afirmam que, no médio prazo, em 2030, o Brasil estará em estágio intermediário de desenvolvimento de redes inteligentes. Por um lado, quase toda a rede terá monitoramento *online*, será automatizada e haverá instalação de medidores digitais com telemetria. Por outro lado, a presença de medidores efetivamente inteligentes, que permitam taxas dinâmicas, ainda será relativamente limitada. Desse modo, é importante analisar não só o desenvolvimento econômico do país como também o desenvolvimento da evolução tecnológica do setor para identificar desafios e para formular políticas capazes de superar esses obstáculos.

energia elétrica para se tornar uma plataforma que maximiza o valor dos RED através das redes inteligentes (WEF, 2017).

As redes inteligentes e, em específico, sistemas de medição inteligentes receberam suporte da União Europeia, que tem como meta substituir 80% dos medidores de energia elétrica até 2020. Isso já tem gerado resultados concretos: em 2017, foram investidos cerca de 10 bilhões de dólares em redes inteligentes na União Europeia (IEA, 2017). No entanto, reestruturar o marco regulatório para incentivar gastos com infraestrutura de redes será fator-chave para acelerar investimentos e aumentar a proliferação de componentes de redes inteligentes. As propostas do *clean energy package*, da Comissão Europeia, no final de 2016, ressaltam a necessidade de regimes de incentivo baseados em *output* para operadores de distribuição (IEA, 2017).

A transformação do setor de energia elétrica, por meio da implementação de sistemas mais sustentáveis de energia e por meio da transformação digital da indústria irá alterar substancialmente a forma do consumo, produção e comercialização de energia elétrica. Para que uma transição energética sustentável seja bem-sucedida, deve-se abordar o desafio da segurança energética, o que significa que a disponibilidade de energia está segura e acessível, onde e sempre que necessário (ROEHRKASTEN; WESTPHAL, 2016).

3.2 PROCESSO DE INOVAÇÃO NO SETOR ELÉTRICO

O setor elétrico pode ser caracterizado como pertencendo ao setor de serviços, pois o consumo de energia deve ocorrer de forma concomitante à produção (METCALFE; MILES, 1997)²³.

Historicamente, a dinâmica de desenvolvimento do setor elétrico se deu, em grande parte, devido às inovações advindas de empresas fornecedoras de equipamentos elétricos. É possível, portanto, classificar o setor elétrico como “dominado pelo fornecedor” na tipologia desenvolvida por Pavitt (1984) (BIN *et al.*, 2015; MIOZZO; SOETE, 2001; CASTELLACI, 2008).²⁴ Nessa tipologia, a maioria das inovações são oriundas de fornecedores de

²³ No entanto, com novas tecnologias de armazenamento de energia, a energia gerada poderá ser consumida num momento futuro.

²⁴ A tipologia de Pavitt (1984) foi apresentada no capítulo 2, sobre sociedade do conhecimento. Em resumo, o autor classificou as firmas em quatro categorias: (i) setores baseados na ciência; (ii) setores de fornecedores especializados; (iii) intensivas em economias de escala; (iv) setores dominados por fornecedores. Essa

equipamentos, materiais e serviços. No setor elétrico, a maioria das empresas fornecedoras é composta por grandes empresas multinacionais, por mais que existam grandes empresas nacionais, o que denota o caráter de dependência do setor elétrico (BIN *et al.*, 2015). Nos setores dominados por fornecedores, a maior parcela das inovações vem de fornecedores de equipamentos e materiais, por mais que pesquisa e a extensão de serviços também sejam muito relevantes (AMARAL, 2012).

3.2.1 Abordagem geral de inovação no Setor Elétrico

O conceito de oportunidade está relacionado à trajetória e às características da base de conhecimento do setor elétrico, pois a definição de oportunidades tecnológicas em determinado setor é dependente de trajetórias tecnológicas e das características científicas das tecnologias do setor (AMARAL, 2012). As mudanças pelas quais o setor elétrico está atravessando são uma oportunidade para as *utilities* do setor elétrico se tornarem mais rentáveis, pois as tecnologias permitem a apropriação dos ganhos oriundos da operação, e as empresas querem ter um papel mais relevante para a sociedade.

Os investimentos em novas tecnologias estão permitindo às empresas de energia elétrica de vários países do mundo ter capacidade de prestar serviços para além dos serviços relacionados à *commodity* de eletricidade. A regulação, no entanto, não está acompanhando a necessidade de abordar essas mudanças (WOOD, 2016).

As empresas tradicionais já estão sentindo o impacto dos novos desafios, o que se concretiza em retornos mais baixos e mais voláteis para os acionistas. No entanto, novas fontes potenciais de valor estão emergindo, tanto em geração de grande escala quanto a partir de fontes de baixo carbono e novas oportunidades *downstream* (EURELECTRIC, 2016).

A rentabilidade das distribuidoras está cada vez mais pressionada pelas migrações para o mercado livre e pelo aumento da geração distribuída. Assim, o segmento de distribuição necessariamente passará por transformações nos próximos anos. Pode-se afirmar que a cadeia do setor está mudando com uma transferência de valor para a parte da cadeia mais perto do consumidor final. Na Europa, por exemplo, a agenda de energia está se voltando cada vez mais para o consumidor final, o que acarreta uma mudança para um modelo de negócios diferente e focado em atender as necessidades dos clientes, definido não em termos de energia

classificação foi atualizada por Tidd *et al.* (2001), que incluíram uma quinta categoria: o setor intensivo em informação.

fornecida, mas diretamente em termos de benefícios líquidos para os usuários finais derivados de vários serviços que consomem energia (EURELECTRIC, 2016).

As empresas tendem a ofertar cada vez mais outros serviços com base nos clientes das distribuidoras e coletar, criar, analisar e executar negócios a partir dos dados de consumo. Wood (2016) afirma que, devido aos investimentos na digitalização da rede energética e ao número de aparelhos e de tecnologias conectadas à rede, estão sendo coletados mais dados do que nunca, e esses dados são usados para gerenciamento da rede de energia em tempo real, o que permite flexibilidade operacional na rede e fornecimento de novos serviços aos clientes.

Nesse cenário, é possível afirmar que a inovação tende gradativamente e rapidamente a constituir elemento-chave para a lucratividade dos negócios no setor elétrico à exemplo do que vem ocorrendo em vários setores da economia (BUTLER, 1981; JOHSTON; BATE, 2003), como o setor elétrico. Nesse processo, de acordo com Clifton *et al* (2010), não existe uma lógica universal em como as diferentes *utilities* do setor elétrico adotam estratégias diante das mudanças, as quais dependem de uma série de variáveis (DOJIC, 2017). Por exemplo, Dojic (2017) constata que as empresas que não têm fontes renováveis em sua base de geração provavelmente não irão integrar novas tecnologias de renováveis para suas instalações, enquanto que, por outro lado, empresas que possuem mais fontes renováveis terão maior preocupação com essas tecnologias e buscarão integrá-las à empresa.

As estratégias das empresas no setor elétrico podem ser baseadas em três vertentes: inovação, diversificação das atividades ou internacionalização (WHITTINGTON, 1993; DOJIC, 2017).

Ratinen e Lund (2014) relata que as características básicas de uma estratégia baseada em inovação estão diretamente relacionadas à criação de novas oportunidades de negócios. A estratégia baseada em diversificação das atividades está diretamente relacionada à atividade *core* das empresas setor elétrico - fornecimento de energia -, que passa por modificações e pode ser aprimorada por meio de inovação. As empresas de energia elétrica adotam a estratégia de diversificação de atividades para atuarem em negócios diferentes de geração, distribuição e fornecimento de energia elétrica, como:

- (i) o desenvolvimento e a produção de componentes para a construção e novas instalações de produção;
- (ii) a construção de instalações para carregamento de veículos elétricos; e
- (iii) iniciativas relacionadas a serviços de telecomunicações, IOT, dentre outros.

Por fim, a estratégia baseada na internacionalização se relaciona à expansão das empresas do setor elétrico de um país para outros países, isto é, estruturação de uma subsidiária em outro país que responde à *holding* (DOJIC, 2017).

3.2.2 Maior política de inovação no Setor Elétrico Brasileiro: O Programa de P&D da ANEEL

As novas tecnologias, originadas através dos processos inovativos das empresas, apresentam custos superiores às tecnologias convencionais, o que torna a implementação de políticas públicas condição essencial para a realização da transformação tecnológica que o Setor Elétrico atravessa.

Segundo o Índice Global de Inovação, de 2017, do *World Intellectual Property Organization* (WIPO), o Brasil ocupa a 69ª posição no *ranking* mundial (DUTTA *et al.*, 2017). Para Erber (2010), o Brasil tem uma série de particularidades com relação ao processo de inovação:

- (i) investe-se pouco em P&D;
- (ii) o aprendizado é passivo;
- (iii) as inovações são defensivas; e
- (iv) o sistema de inovação nacional é fragmentado e imaturo.

Nesse contexto, um Programa de fomento à inovação em um setor como o elétrico é muito positivo para o desenvolvimento de inovações tecnológicas (CASTRO *et al.*, 2017).

No setor elétrico brasileiro, a ANEEL regula o mercado de energia e os segmentos de geração, distribuição e transmissão de energia. Para proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade, a ANEEL determina normas, procedimentos técnicos para o setor e direciona a expansão e operação, com a finalidade de aprimorar os indicadores de desempenho, preservando a segurança, a eficiência e a confiabilidade dos sistemas elétricos (CGEE, 2015).

Neste contexto de transformações no setor elétrico e de mudanças tecnológicas, torna-se de suma importância analisar o programa de P&D coordenado pela ANEEL, cujo objetivo é promover uma busca constante por inovação para lidar com os desafios tecnológicos. Os

investimentos em P&D devem garantir o equacionamento de desafios técnicos, o aumento da eficiência e a redução dos custos das novas tecnologias (CASTRO *et al.*, 2017).

O Programa de P&D da ANEEL constitui o maior programa de fomento à inovação no setor elétrico, tendo mobilizado R\$ 8 bilhões de reais (valores correntes) através de 4.400 projetos desde o início de sua implementação em 2000 (LIMA *et al.*, 2018). O Programa foi instaurado pela Lei nº 9991/2000 e cria uma obrigação para as empresas dos segmentos de geração, distribuição e transmissão investirem um percentual de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em projetos inovadores para o setor (BRASIL, 2000). Os percentuais são definidos pelo manual de P&D da ANEEL, a partir de regulamentação específica²⁵.

O objetivo do Programa de P&D da ANEEL é alocar adequadamente os recursos humanos e financeiros em projetos que demonstrem originalidade, aplicabilidade, relevância e viabilidade econômica de produtos e serviços nos processos e usos finais de energia (ANEEL, 2017). A ANEEL é o ator central do programa, pois é responsável por analisar os relatórios e informações referentes aos projetos das empresas – obrigadas a investir em P&D –, nos quais há informações importantes sobre o grau de inovação ou avanço tecnológico pretendido.

Os percentuais de investimentos obrigatórios que as empresas precisam destinar ao Programa de P&D da ANEEL foram variando ao longo dos anos, devido às alterações na legislação, e são definidos no Manual de P&D, que dispõe sobre as diretrizes do Programa. O Manual regulamenta os principais aspectos dos projetos de P&D, como os procedimentos para confecção dos projetos, forma de submissão junto à agência e aprovação, contabilização de gastos, acompanhamento da execução e de fiscalização, além de áreas autorizadas para investimentos.

Quanto aos percentuais estipulados no Manual de P&D, no segmento de geração e de transmissão, as empresas devem investir 1% da Receita Operacional Líquida (ROL) no Programa de P&D, enquanto que no segmento de distribuição as empresas devem investir 0,75% da ROL em projetos de P&D. Nos segmentos de transmissão e de geração, os recursos das empresas são administrados pelos seguintes órgãos: ANEEL (40%), Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) (40%) e Ministério de Minas e Energia (MME) (20%). Isto é, nos segmentos de geração e de transmissão, as empresas deverão gerir e alocar recursos na ordem de 0,4% da ROL para projetos inovadores, enquanto que no

²⁵ Atualmente, as empresas de geração e transmissão investem 0,4% de sua ROL em projetos de P&D, e as distribuidoras investem 0,3% de sua ROL em projetos de P&D. O Manual de P&D está disponível neste link: http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/Manual-PeD_REN-504-2012.pdf Acesso em: 04/03/2017.

segmento de distribuição esse percentual é de 0,3% da ROL (ANEEL, 2012); esses recursos são geridos pelas concessionárias e fiscalizados pela ANEEL.

Um ponto crítico do Programa da ANEEL é garantir que os esforços de P&D estejam alinhados aos objetivos e aos interesses da empresa em termos de posicionamento de mercado (BIN *et al.*, 2015). As empresas desenvolvem projetos de P&D que não são absorvidos pelas mesmas empresas, tanto por meio de inovações quanto pela criação de competências relevantes para a atuação futura das empresas.

Além disso, as empresas do setor elétrico afirmavam que as atividades de inovação e os esforços de P&D constituíam requerimentos e obrigações legais para o setor (BOER *et al.*, 2014; ABRADDEE, 2009). Desse modo, as empresas do setor elétrico atribuíam pouca importância ao potencial das atividades relacionadas a P&D e inovação para a promoção do aumento da *performance* econômica e financeira das empresas, diversificando seus serviços e produtos com a geração de novas oportunidades ou conquista de novos mercados (ABRADDEE, 2009). No entanto, com as modificações realizadas no Manual de P&D de 2008²⁶ e, conseqüentemente, os aprimoramentos realizados ao Programa de P&D da ANEEL, as empresas do SEB passaram a ver mais benefícios tanto estratégicos quanto financeiros e econômicos para o desenvolvimento de inovações (BIN *et al.*, 2015).

Um ponto crítico do Programa da ANEEL é a descontinuidade do processo de inovação e das parcerias no Programa de P&D da ANEEL, pois as parcerias terminam quando acabam os projetos. Nesse sentido, uma proposta de aprimoramento para o Programa poderia ser fomentar novas formas de interações entre empresas ou instituições públicas. Assim, poderiam ser estabelecidas novas formas de colaboração com organizações de ensino e consumidores, novos métodos de integração com fornecedores, *outsourcing* de atividades e a introdução de subcontratação, que constituiriam, em essência, redes de cooperação para inovação (Redes de Inovação). Nesse contexto, os programas de fomento a *startups* podem representar uma alternativa para preparar as empresas do setor elétrico para as atuais dinâmicas do ecossistema de negócios (ROVERE e MIRANDA, 2017; CASTRO *et al.*, 2018).

Há *startups* que trabalham com novas tecnologias e *startups* que trabalham com qualquer tipo de inovação. Um programa de *startups* no setor elétrico deve incorporar tecnologias que

²⁶ Uma das principais mudanças, para Pompermayer (CANAL ENERGIA, 2010) foi a modificação do sistema de avaliação da ANEEL, que foi alterado de *ex-ante* para *ex-post*. Com essa modificação, devolveu-se às empresas a responsabilidade pelo processo de avaliação dos projetos. Devido à falta de recursos humanos da ANEEL frente às necessidades das empresas, o processo de avaliação não garantia a qualidade dos projetos (CANAL ENERGIA, 2010).

não estão em outros setores. Nesse sentido, o estabelecimento de redes de cooperação se torna fator-chave para atrair atores de outros setores, o que poderia ser realizado de diversas maneiras. As empresas do setor elétrico poderiam, por exemplo, estabelecer parcerias com parques tecnológicos, incubadoras e aceleradoras²⁷, organizar competições e prêmios (*hackatons*²⁸) para *startups* (ROVERE e MIRANDA, 2017). Ações pontuais, normalmente no formato de competições, como desafios e concursos (exemplo: *hackathons*), que são ações das grandes empresas para buscar iniciar um contato com as *startups*, com a finalidade de gerar mudanças culturais internas, fornecem novas perspectivas de mercado e de tecnologias, assim como associam a marca da empresa com a ideia de inovação (MOCKER *et al.*, 2015; MATOS *et al.*, 2018).

Os *hackatons* podem ser realizadas com custos reduzidos e providenciam diversos benefícios para as empresas, como a obtenção de acesso de tecnologias complementares, capital humano, treinamento e a possibilidade de atuação das *startups* como intermediários entre distribuidores de energia e prosumidores (ROVERE e MIRANDA, 2017; MATOS *et al.*, 2018). Nesse sentido, as empresas do SEB buscarão, progressivamente, atuar com outros atores, como as *startups*, para encontrar soluções inovadoras para seus clientes e, conseqüentemente, para o setor.

Devido às características das *startups*, Matos *et al.* (2018) recomendam, como aprimoramento ao Programa de P&D da ANEEL para incentivo dessas empresas nascentes e inovadoras, uma previsão de gastos que constituam aportes financeiros a *startups* parceiras das concessionárias do setor elétrico, para que sejam menos expostas aos riscos e para que sejam mais propensas a participarem de redes de inovação.

²⁷ As aceleradoras normalmente baseiam seus modelos de negócios com base em *equity* (participações) de *startups*. Assim, as aceleradoras são focadas em crescimento, tipicamente com objetivo de produzir empresas que irão escalar rapidamente ou irão falhar. Cada vez mais, as aceleradoras estão fornecendo apoio para empresas mais consolidadas, que buscam expandir seus negócios (BONE *et al.*, 2017).

²⁸ A palavra “*hackaton*” se originou a partir da junção entre “*hacker*” e “*marathon*”, isto é, maratonas de programação com a finalidade de explorar códigos, sistemas lógicos e desenvolver *softwares* e *hardwares*. *Hackathons* constituem eventos que reúnem profissionais para encontrar soluções e desenvolver projetos em troca de um prêmio. São eventos de curta duração que podem contar com diversos profissionais, como empreendedores, investidores e especialistas de áreas distintas, desenvolvidos com o objetivo de promover soluções a desafios em várias áreas de conhecimento, além da área de programação. Nesses eventos, podem ser realizadas iniciativas que permitam a estruturação de projetos com soluções criativas para determinados problemas; por isso, são oportunidades relevantes para empresários em potencial que não possuem *startups*, assim como para administradores de *startups* que estão em operação e em tração (MATOS *et al.*, 2018).

3.2.3 Inovação no Setor Elétrico Brasileiro: uma abordagem mais geral

Nos anos 1980, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) passou a elaborar diretrizes e a realizar pesquisas sistemáticas para quantificar e comparar atividades de inovação nos países membros. As referências conceituais e metodológicas estão sendo continuamente aperfeiçoadas, e o documento mais usado para medir inovações é o Manual de Oslo. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) desenvolve pesquisas de inovação desde 2000, usando os mesmos critérios da OCDE para realizar comparações entre países (TIGRE, 2018).

No Brasil, a PINTEC realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de três em três anos, tem por objetivo construir indicadores setoriais, nacionais e regionais das atividades de inovação nas empresas do setor da Indústria, e de indicadores nacionais de atividades de inovação nas empresas dos setores de Eletricidade e gás e de Serviços selecionados. A PINTEC analisa inovações de produtos, de processos e de mudanças organizacionais, em que as informações coletadas abordam o comportamento inovador das empresas, os tipos de atividades empreendidas, os impactos percebidos e os incentivos e obstáculos à inovação (TIGRE, 2018). A Pesquisa de 2014, cujos dados sobre o setor de eletricidade e gás serão apresentados a seguir, analisa o período entre 2012 e 2014. A PINTEC tem como base o Manual de Oslo e o modelo adotado pela Oficina de Estatística da Comunidade Europeia (EUROSTAT), consubstanciada nos *Community Innovation Surveys* (CIS) (IBGE, 2016).

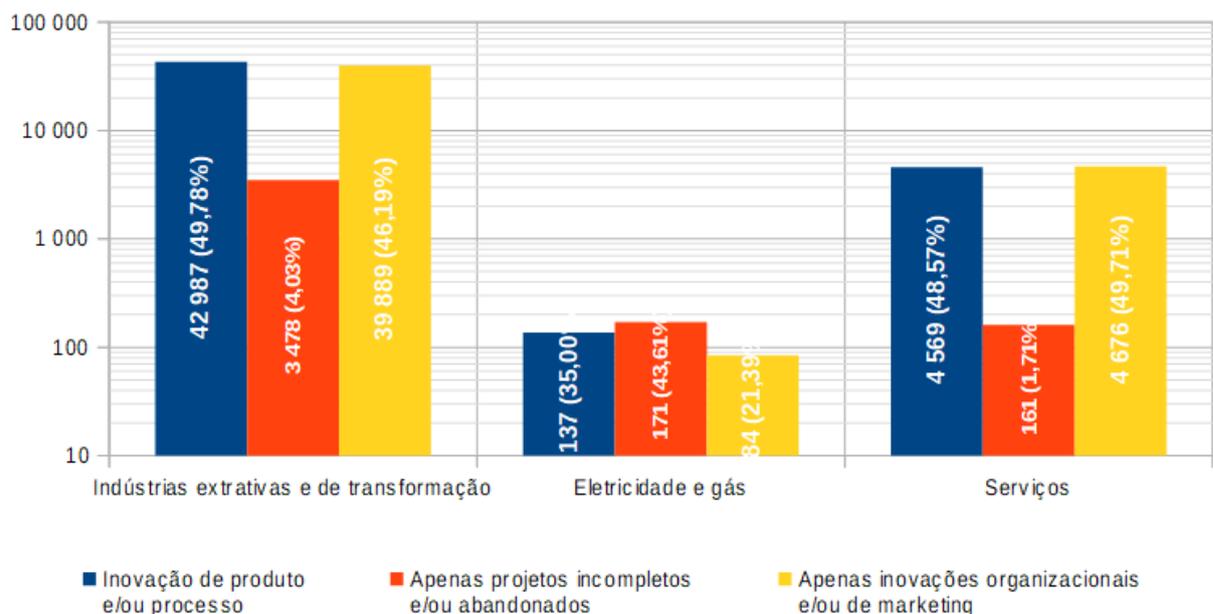
Na PINTEC, não há dados desagregados para o setor elétrico. Na pesquisa, os dados sobre eletricidade e gás estão agregados. Tanto gás natural quanto energia elétrica são fontes de energia e foram considerados setores com características semelhantes pelo IBGE (IBGE, 2013, p. 36), sendo que o desenho da amostra foi realizado apenas para divulgação de resultados a nível nacional, encampando apenas entidades empresariais.

De acordo com os dados da PINTEC para o período de 2012 a 2014, de um universo de 132.459 empresas com dez ou mais funcionários empregados no país em todos os segmentos, 47.693 implementaram produtos e/ou processos novos ou significativamente aprimorados, o que corresponde a uma taxa de inovação de 36%. O Gráfico 1, elaborado em escala

logarítmica, apresenta a distribuição das empresas por setor, de acordo com produto, processo ou inovações de *marketing* e organizacionais, observando que uma empresa pode ter feito mais de um tipo de inovação. Assim, verifica-se que 35% das empresas de eletricidade e gás desenvolveram inovações de produtos e processos no período, percentual inferior ao da indústria e do setor de serviços, de 48,7%, mas semelhante à média nacional.

No setor de eletricidade e gás, 55% das empresas desenvolveram inovação em cooperação com outros parceiros, o que denota um baixo grau de interação das empresas do setor com outros parceiros para o desenvolvimento de inovações. Além disso, 95% do total de empresas que implementaram inovações de processo ou de produto com mais de 500 empregados atestaram ter realizado parte de acordos de cooperação em que os principais parceiros foram universidades ou centros de pesquisa (82,2%) (IBGE, 2016). Esse resultado está em linha com o fato de que o setor é relativamente mais intensivo em aquisições externas de P&D e também devido ao Programa da ANEEL (LACORTE *et al.*, 2018).

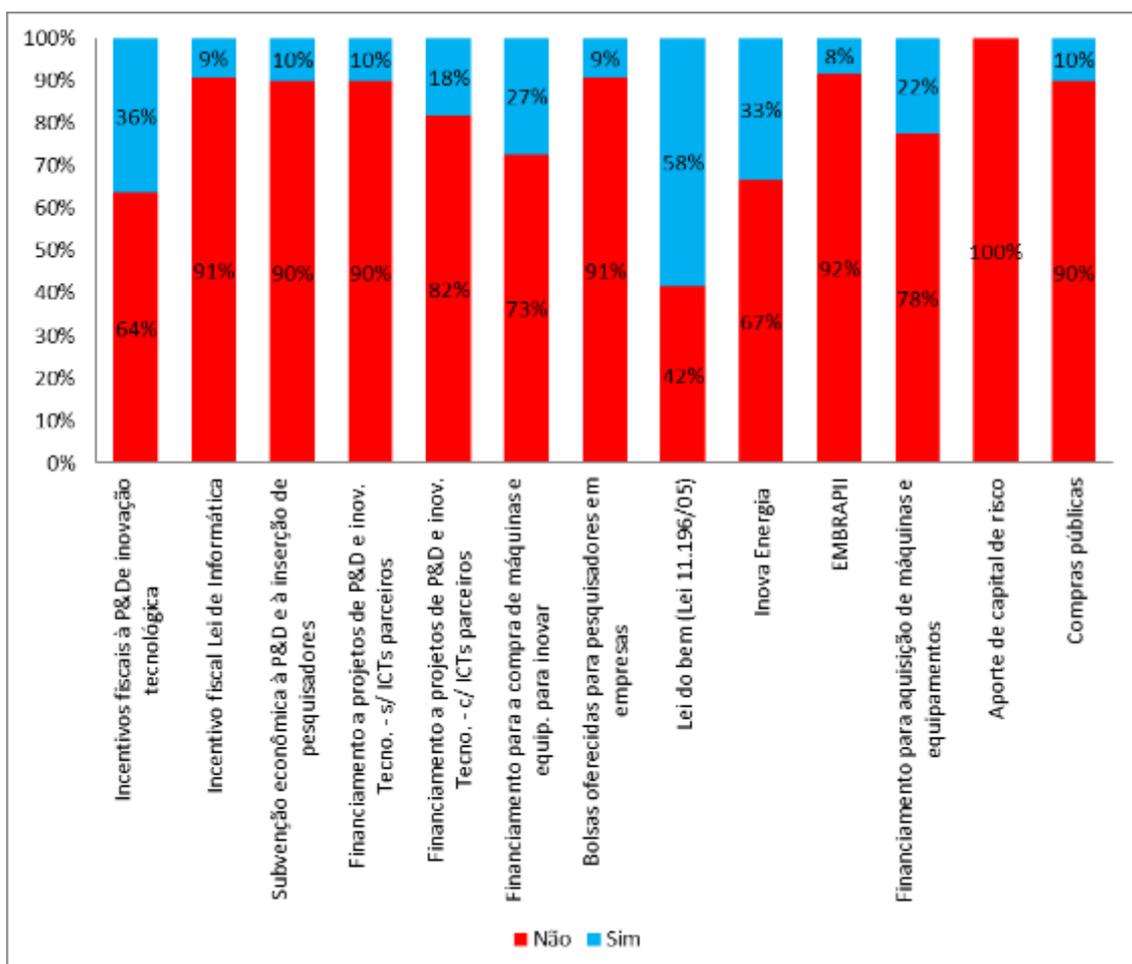
Gráfico 1 – Número de empresas que conduziram inovações de produtos, de processos ou organizacionais por tipo de setor (2012-2014)



Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2016)

Perante à obrigatoriedade dos investimentos no Programa de P&D da ANEEL, as empresas precisam canalizar recursos para projetos inovadores. No entanto, de acordo com pesquisa de Lacorte *et al* (2018), para além do Programa da ANEEL, a maior parte das empresas do setor elétrico apresentam baixo uso de outros programas de incentivo à inovação e a P&D. O Gráfico 2 demonstra que a única exceção foi a Lei do Bem, utilizada por 58% das empresas entrevistadas (LACORTE *et al.*, 2018)²⁹. É possível afirmar, portanto, que a adesão a outros mecanismos de fomento à inovação é baixa no setor elétrico.

Gráfico 2 – Uso de outros programas de apoio do governo para iniciativas de inovação e de P&D no setor elétrico



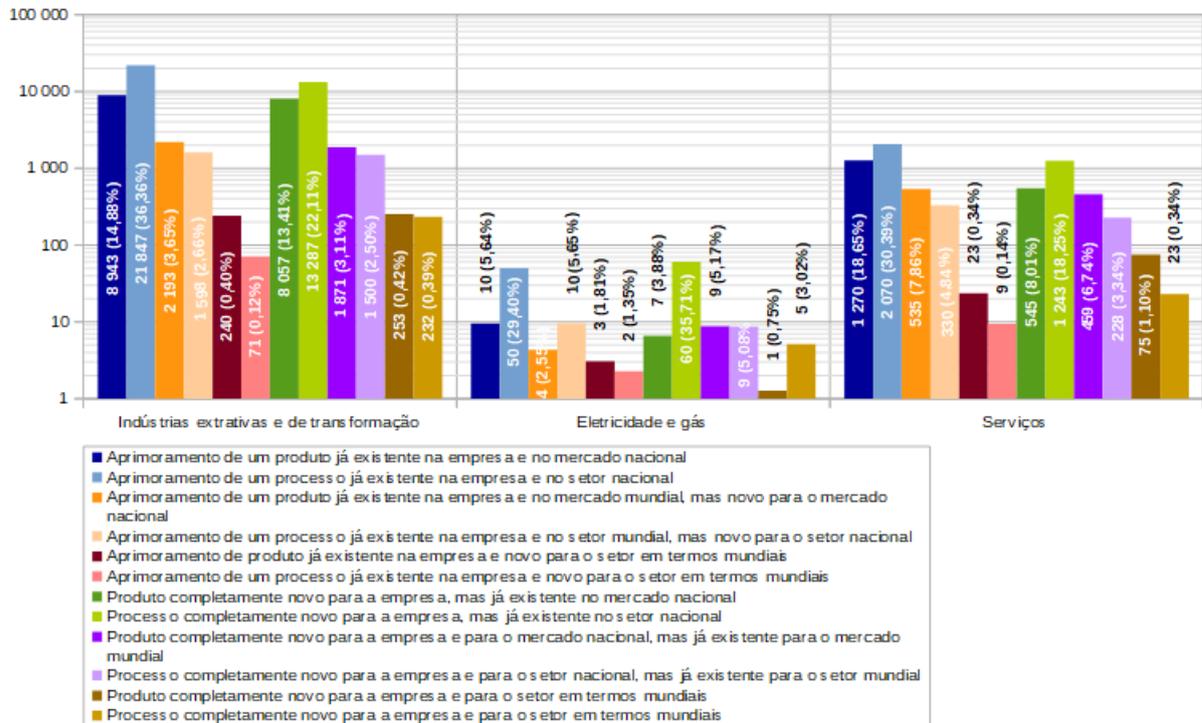
Fonte: Lacorte *et al.* (2018)

²⁹ A pesquisa teve espaço temporal de 2008 a 2015, tendo entrevistado 26 gerentes de P&D e executivos de concessionárias do setor elétrico.

O marco regulatório do setor de eletricidade intensifica a adoção de estratégias conservadoras por parte das empresas do setor, o que pode ser ilustrado pelos fatores que elas consideram como os maiores obstáculos à inovação. A maioria das empresas nesse setor (54,4%) afirmou que a rigidez organizacional era um obstáculo à inovação. Além disso, 70% das empresas afirmaram que os excessivos riscos econômicos constituíam, também, obstáculos à inovação (IBGE, 2016). Esses fatores estão alinhados com pesquisa de Lacorte *et al* (2018), em que 50% das empresas entrevistadas afirmaram que os riscos econômicos excessivos constituíam um obstáculo de alto grau de relevância para inovação e 23% das empresas constataram que a rigidez organizacional constituía um obstáculo de alto grau de relevância para inovação, tratando-se dos dois fatores mais destacados pelas empresas como de alta relevância no sentido de prejudicar a inovação.

O Gráfico 3, elaborado em escala logarítmica, apresenta a distribuição das empresas de acordo com o grau de significância que as empresas atribuem às suas principais inovações de produto e de processo. Pode-se observar que o processo de inovação no setor elétrico é orientado principalmente para processos, com 35,7%. A inovação é desenvolvida tanto para o aprimoramento da empresa quanto para adaptar as empresas às mudanças que ocorrem no setor nacional ou que respondam às demandas globais (IBGE, 2016; LA ROVERE; MIRANDA, 2017). A pesquisa de Lacorte *et al* (2018) reforça essa tendência de inovação de processos no setor elétrico, ao afirmar que 89,9% das empresas entrevistadas realizaram introdução de inovações de processos no período de 2008 a 2015, percentual superior à introdução de novos produtos.

Gráfico 3 – Distribuição das empresas de acordo com o grau de novidade de produto ou de processo principal (2012-2014)



Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2016)

O estabelecimento de novos tipos de colaboração com organizações de pesquisa ou consumidores, novos métodos de integração com fornecedores, terceirização de atividades ou introdução de subcontratações fazem parte desse conjunto (OCDE, 2005). Nesse contexto, a estruturação de iniciativas de fomento às *startups* por parte das grandes empresas do setor elétrico pode representar uma alternativa para preparar as empresas para o atual ambiente dinâmico de negócios, especialmente com relação a temáticas centrais para o setor (LA ROVERE E MIRANDA, 2017).

3.2.4 Apropriabilidade de inovação no Setor Elétrico Brasileiro

Devido às características ambientais do Brasil, o modelo de geração de energia elétrica no país é majoritariamente composto por fontes renováveis. Existe uma tendência mundial de valorização da sustentabilidade, fruto de diversos fatores, como: incentivos especiais, redução dos custos de implantação de novos projetos de fontes renováveis, amadurecimento do mercado e políticas governamentais de estímulo. Esses fatores caracterizam uma possível

expansão, no médio e no longo prazo, de fontes de energia renovável na matriz elétrica brasileira e abrem espaço para o desenvolvimento de inovações no SEB (CGEE, 2015).

As empresas do setor elétrico brasileiro (SEB) serão diretamente impactadas pelas novas tecnologias e precisarão estar na vanguarda dos processos inovativos para se manterem competitivas e eficientes. Por mais que o SEB tenha a especificidade de ser um monopólio natural nos segmentos de transmissão e de distribuição – sendo concorrencial apenas na geração –, uma empresa que não inova está fadada a perder valor de mercado e a repassar menos benefícios aos clientes do que os *players* mais inovadores do setor, cuja essência é buscar aprimoramento contínuo da prestação de serviços através da inserção de novos produtos, novos processos, assim como estabelecimento de rotinas e novas organizações dentro da empresa.

O SEB opera de forma regulada e possui um conjunto de empresas concessionárias, que podem ter maior ou menor grau de integração nos segmentos de geração, transmissão, distribuição e comercialização. A maioria das empresas dos segmentos de geração, transmissão e distribuição são de grande porte, mas existem empresas de menor porte, além de cooperativas de energia elétrica que atendem microrregiões (BIN *et al.*, 2015).

Nos anos 1980, houve, no setor elétrico, uma série de mudanças institucionais que levaram os países a introduzirem competição por meio da desverticalização dos segmentos e da introdução de incentivos à eficiência através da modicidade tarifária. Alterou-se, nos segmentos de distribuição³⁰ e de transmissão, que se caracterizam por serem monopólios naturais, o regime tarifário para permitir maior “competição” nos segmentos. No Brasil, modificou-se o regime de regulação das tarifas de Regulação pelo Custo à Regulação pelo Preço, também intitulado de Regulação por incentivos (AMARAL, 2012).

Na Regulação pelo Custo, o regulador³¹ calculava a base de remuneração e os custos operacionais que as empresas tiveram para estabelecer uma tarifa com base na remuneração devida. No entanto, a partir da década de 1980, por mais que houvesse segurança para as empresas devido à remuneração pelos custos, percebeu-se que não havia incentivos para

³⁰ A regulação pelo preço foi instituída pela Lei nº 9.427/1996 no segmento de distribuição. Trata-se de um modelo que se caracteriza por dois mecanismos diferentes de alteração das tarifas: a Revisão Tarifária Periódica (RTP) e o Reajuste Tarifário Anual (RTA). Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/regulacao-economica-de-distribuicao> Acesso em: 06/09/2018.

³¹ O regulador do setor elétrico era o extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), que realizou a supervisão, fiscalização e controle dos serviços de eletricidade até a instauração da ANEEL em 1996, por meio da Lei nº 9.427. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=8&idPerfil=3> Acesso em: 06/09/2018.

aumentar a produtividade dos investimentos e para aumentar a eficiência operacional (LANDI, 2006; INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2011; AMARAL, 2012). Desse modo, instaurou-se o regime de incentivo econômico por preços para as distribuidoras, que permite uma tolerância de tarifas acima do custo de serviços por um prazo pré-específico. Nesse regime tarifário, as tarifas são reajustadas anualmente e revistas periodicamente, com vistas a simular uma espécie de ambiente de concorrência³². Assim, os ganhos obtidos servem para estimular as distribuidoras a empreender esforços para investir em inovações que possam resultar em custos de serviços menores para o segmento (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2011).

Por meio da análise do regime tarifário do segmento de distribuição, percebe-se que a competitividade das empresas do segmento tem relação direta com redução de custos de operação e com ganhos na base de ativos. Isso pode ser conseguido por meio da incorporação de tecnologias estabelecidas, e não necessariamente através de investimentos em inovações (AMARAL, 2012).

De acordo com Amaral (2012), no SEB, o regime de apropriação está diretamente relacionado às possibilidades de ganhos com a inovação serem reconhecidas pela regulação – política tarifária – e, portanto, são incorporadas à dinâmica competitiva.

Salles-Filho (2010) afirmou que as condições aplicadas ao SEB, no que se refere às possibilidades das empresas se apropriarem de ganhos de inovação, a partir das diretrizes para gastos em P&D definidas pelo Programa da ANEEL. Esse fato reflete o baixo comprometimento das empresas com inovação no setor elétrico, não as induzindo corretamente para rotinas de busca (AMARAL, 2012). A partir dessa avaliação foi feita uma alteração, em 2008, do Programa no marco regulatório, como objetivo foi reforçar a importância de inovação por meio da introdução de novas modalidades de projetos com foco em incorporação de resultados de P&D na estrutura produtiva das empresas, isto é, projetos nas fases mais avançadas da cadeia de inovação³³, como cabeça de série, lote pioneiro e inserção no mercado (BIN *et al.*, 2015).

³² A tarifa de uma empresa é determinada levando em consideração a eficiência de uma empresa em relação às outras empresas do setor. Assim, se a eficiência da empresa for superior às outras distribuidoras, sua tarifa poderá ser mantida em patamar que proporcione vantagem em relação aos seus custos (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2011; AMARAL, 2012).

³³ A cadeia de inovação estabelecida pela ANEEL, no Manual de P&D (ANEEL, 2012), consiste nas seguintes etapas: Pesquisa Básica Dirigida; Pesquisa Aplicada; Desenvolvimento Experimental; Cabeça de Série; Lote Pioneiro; Inserção no Mercado. Acesso em: 20/10/2018.

Na alteração do Manual de P&D (ANEEL, 2012), foi estabelecido que, no Programa da ANEEL fossem permitidas vendas das tecnologias resultantes dos projetos, isto é, comercialização tecnológica, que constitui “direito de utilização de *know-how* ou de conhecimento tecnológico efetivado através de compra e venda ou pagamento de *royalties* pelo uso de processos ou produtos patenteados” (ANEEL, 2012, p. 9). Pelo Manual de P&D, se estabelece que, com o intuito de maximizar o alcance das pesquisas derivadas do Programa da ANEEL, torna-se necessário “disseminar os resultados entre as empresas, com a divulgação e a comercialização das tecnologias (ANEEL, 2012, p. 31).

Caso as empresas que desenvolvem o projeto não encontram formas de criar a ponte entre a pesquisa e o mercado, isto é, inserir o produto no mercado por meio de contratação de empresa de transferência tecnológica, pode-se constituir uma sociedade de propósito específico destinada à comercialização das tecnologias resultantes dos projetos do Programa de P&D da ANEEL. No caso específico do Programa da ANEEL, a propriedade industrial dos resultados advindos dos projetos de P&D pertence à empresa que realiza o financiamento dos projetos, ou seja, às empresas concessionárias³⁴ (ANEEL, 2012).

Em suma, de acordo com o Manual de P&D, “as receitas obtidas pela empresa de energia elétrica, advindas da comercialização de produtos e serviços gerados com os projetos de P&D, serão divididas igualmente entre a empresa e a sociedade” (ANEEL, 2012, p. 32). Apenas a parcela é capturada através da revisão tarifária. Assim, foram criadas possibilidades para que as receitas provenientes da comercialização de tecnologias não sejam totalmente compartilhadas com os consumidores no processo de revisão tarifária (BIN *et al.*, 2015).

Ainda, em 2016, o Procedimentos do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (PROP&D) trouxe menção ao conceito de *startups* em seu Módulo 2, sobre Diretrizes Básicas, na seção de despesas no projeto, ao afirmar que, caso um projeto de P&D em qualquer uma das fases da cadeia de inovação tiver a possibilidade de ser explorado comercialmente: “pode-se incluir despesas voltadas para realização de estudo de mercado, com vistas à produção industrial ou à comercialização, bem como os custos para incubação de empresa voltada para alcançar a inserção do produto do projeto no mercado, como o caso de *startups*” (ANEEL, 2016, p. 7). Devido à inclusão dos conceitos de *startups* e de incubação

³⁴ O direito de propriedade de cada parte é proporcional ao investimento, como tratado pela Lei n 9.279 de 1996.

nos regulamentos do Programa da ANEEL, algumas empresas do SEB lançaram programas de *startups* totalmente ou parcialmente vinculados ao Programa da ANEEL.³⁵

Nesse sentido, começa a haver um reconhecimento da importância de incluir novos atores para a realização de projetos: “o programa de P&D regulado pela ANEEL abrange, além das empresas reguladas com obrigatoriedade em investimento no assunto, as universidades e institutos de educação técnica, centros de pesquisa, fabricantes de materiais e equipamentos para o setor elétrico, consultorias e, mais recentemente, empresas de base tecnológica (EBT) e *startups*” (ANEEL, 2016b, p.2).

No Brasil, na esteira de uma tendência verificada em vários países, a reforma do SEB nesse período teve como finalidade criar um ambiente de competição e aumentar a participação privada de investimentos no setor, por conta do esgotamento do modelo de financiamento público (LEITE; CASTRO, 2008).

Neste processo, as empresas mais tradicionais estão gradativamente considerando o desenvolvimento de projetos inovadoras como uma estratégia competitiva, além de ser uma forma de criarem novas fontes de receita, isto é, entrar em novos negócios. Nesse processo, é fundamental o desenvolvimento de parcerias, principalmente com fornecedores, para lançamento de produtos e serviços para todas as etapas da cadeia de inovação.

Castro e Leite (2008) apontaram para a tendência que vem se consolidando há mais de dez anos para aumento de concentração de mercado nos segmentos de geração e de distribuição. Esse fenômeno pode ser explicado pelo crescimento das *holdings*, devido, parcialmente, ao aumento dos casos de fusões e/ou aquisições que são tendência mundial no setor elétrico (CASTRO; LEITE, 2008).

Em 2016, foram realizadas reformas regulatórias promovidas pelo novo governo que geraram mais de 15 fusões e aquisições, as quais movimentaram aproximadamente US\$ 86 bilhões entre 2016 e 2018. Desse total, 95,2% foi referente a compras realizadas por empresas de fora do Brasil, principalmente estatais estrangeiras. Existe uma tendência de redução no número de atores no setor elétrico (HIRATA, 2018). Este processo de concentração do SEB em grandes e tradicionais grupos estratégicos e nacionais tende a valorizar os investimentos em P&D e conseqüentemente o Programa da ANEEL por este ser a fundo perdido.

³⁵ A AES lançou, em 2016, um programa de aceleração de *startups* no Brasil no âmbito do Programa de P&D da ANEEL. A chamada das *startups* foi realizada através de uma chamada pública. Disponível em: <https://www.aestiete.com.br/inovacao/> Acesso em: 10/10/2018.

3.3 PROGRAMAS DE *STARTUPS* NO SETOR ELÉTRICO: O CASO BRASILEIRO

Uma das práticas reconhecidas como sendo de inovação aberta, que é adotada pelas empresas há mais de cinco décadas, consiste no estabelecimento de *Corporate Venture Capital* (CVC) (VANHAVERBEKE et al., 2008; CHESBROUGH, 2003). Os programas de *startups* no setor elétrico estão inseridos em estratégias que a literatura denomina de *Corporate Venture Capital*³⁶, que consiste em uma modalidade de inovação aberta em que empreendimentos maiores financiam inovação, isto é, investem em *startups*. O *Corporate Venturing* pode se dar por meio da aquisição de participação societária ou incubando uma *startup* e oferecendo mentoria aos empreendedores que realizam o desenvolvimento do negócio.

De acordo com Chesbrough (2002), há quatro tipos possíveis de investimentos na modalidade de *Corporate Venture Capital* (CVC):

- (i) *Driving* (modalidade de investimento motriz): quando há uma estratégia racional e claramente definida, na qual há relações fortes entre as *startups* e o operacional das multinacionais;
- (ii) *Enabling* (modalidade de investimento permissivo): realizado por razões estratégicas, mas nem sempre há relações fortes entre a *startup* e o operacional da empresa;
- (iii) *Emergent* (modalidade de investimento emergente): relacionados às operações da empresa, mas pouco relacionados à estratégia da multinacional; e
- (iv) *Passive* (modalidade de investimento passivo): quando as *startups* são pouco ligadas às operações da multinacional e não conectadas à estratégia da multinacional.

Em geral, os investimentos puxados pelo CVC têm objetivo estratégico e não financeiro, concentrado principalmente no desenvolvimento de redes e de novas tecnologias (LIVIERATOS; LEPENIOTIS, 2010). Além disso, de acordo com Leten e Van Dyck (2012),

³⁶ *Corporate venture capital* (capital de risco corporativo) é diferente de *venture capital* (capital de risco), pois os VCs corporativos fornecem às *startups* conhecimento profundo sobre o setor e acesso a clientes em potencial, enquanto que os VCs institucionais são especialistas em estruturar empresas e gerar resultados financeiros. Os VCs corporativos podem se estruturar como um braço independente de uma empresa ou uma equipe de investimento designada no balanço da empresa. Grande parte do crescimento da atividade de capital de risco corporativo pode ser atribuído à lenta recuperação econômica no mundo, o que leva as empresas a buscarem alternativas a investimentos em P&D para impulsionar crescimento. Disponível em: <https://www.cbinsights.com/research/corporate-venture-capital-institutional-venture-capital/> Acesso em: 16/08/2018.

há alguns princípios para o CVC, como: clareza nos objetivos, comprometimento de longo prazo, autonomia e massa crítica.

A função do *venture capital* (capital de risco) no setor de energia elétrica é fornecer financiamento para pesquisa de alto risco e inovadora que pode levar ao desenvolvimento de empresas nascentes (*startups*) que produzem e comercializam soluções tecnológicas efetivas, rentáveis e sustentáveis para o setor de energia (MOORE; WUSTENHAGEN, 2004).

No setor de energia, os investimentos via *venture capital* estão alinhados com estratégias de melhoria de eficiência dos sistemas e de redução de dependência de fontes fósseis, ao realizar investimentos em fontes renováveis. Desse modo, investimentos nesse universo podem incluir energia renovável, geração distribuída, armazenamento, *demand side management*, transporte e outras tecnologias promissoras para aprimorar serviços e atividades do setor elétrico (MOORE; WUSTENHAGEN, 2004).

As empresas do segmento de serviços dominados por fornecedores, como o setor elétrico, podem se beneficiar da cooperação com *startups*, as quais podem atuar como fornecedores de novas soluções para oferecer serviços. O setor elétrico, por se estruturar em rede, pode recorrer às *startups* para desenvolvimento de soluções tecnológicas específicas para determinadas regiões ou para introdução de serviços diferenciados em seu conjunto de serviços para consumidores (LA ROVERE; MIRANDA, 2017).

As empresas europeias que realizam investimentos de *venture capital* no setor de energia elétrica, especificamente em *startups* de energia, adotaram o modelo de inovação aberta. Trata-se de uma prática que reduz custos de desenvolvimento, aceleram o processo de inovação e, ao mesmo tempo, aumentam o impacto da inovação (CHESBROUGH, 2003). As empresas europeias do setor elétrico abriram seus modelos de inovação por meio do desenvolvimento de programas de fomento a *startups*.

De acordo com Mendonça (2018, p.12), “uma *startup* de energia é aquela que atua em algum elo da cadeia de geração, transmissão, distribuição ou comercialização de energia” e, além disso, pode ser também uma empresa que atua em uma cadeia paralela, mas com efeitos, em termos de inovação, para a oferta ou a demanda de energia futura, como “iniciativas voltadas à eficiência energética, automóveis elétricos/híbridos ou baterias estacionárias avançadas” (MENDONÇA, 2018, p. 12).

Mendonça (2018) afirma que as *startups* de energia são diferentes das *startups* digitais, a partir da percepção de que investir em empresas de soluções de energias renováveis é

diferente de investir em empresas de *software* (GADDY *et al.*, 2017). O Quadro 3 condensa as principais diferenças entre as *startups* digitais e as *startups* de energia, a partir de síntese de autores realizada por Mendonça (2018).

Quadro 3 – Principais diferenças entre *startups* de energia e *startups* digitais

Tópicos	Startups digitais	Startups de energia
Necessidades de capitais	Podem começar com um volume pequeno de recursos e, conforme as necessidades surgirem, podem captar recursos adicionais, a partir de <i>rounds</i> (RIES, 2011; GUPTA, 2003).	Normalmente demandam maior volume de investimentos, inclusive em fases iniciais, devido à associação a ativos físicos, os quais são complexos e custosos de escalar (VOLANS, 2014).
Período de maturação	Possuem ciclos de negócios mais curtos, devido à elevada potencialidade de escalabilidade dos negócios (MENDONÇA, 2018).	Tendem a ter ciclos de negócios mais longos (LIVIERATOS; LEPENIOTIS, 2017; VOLANS, 2014).
Período do capital	Podem ter necessidades de capital de curto prazo (MENDONÇA, 2018).	Possuem necessidade de capital-paciente (MAZZUCATO, 2015; WEST, 2014; MOORE, WUSTENHAGEN, 2004). ³⁷
Maior facilidade para acesso a recursos complementares – <i>grants</i> ³⁸	Menor acesso. Até existem determinados <i>grants</i> pelos quais <i>startups</i> digitais podem aplicar na União Europeia ³⁹ e para programas governamentais de alguns países, como Reino Unido ⁴⁰ e a Austrália; no entanto, os <i>grants</i> são cada vez mais direcionados a áreas como sustentabilidade, eficiência energética, questões climáticas.	Maior Acesso. Devido à transição energética, os <i>grants</i> são cedidos às <i>startups</i> de energia porque oferecem soluções, serviços, processos e serviços que podem gerar externalidades positivas para a sociedade e para o ambiente (GLENNIE; BOUND, 2016; WORLD ECONOMIC FORUM, 2016), principalmente com Programas internacionais como o <i>Horizon 2020</i> ⁴¹ .
Quantidade de <i>startups</i>	Maior, devido às menores barreiras de entrada em termos de exigências tecnológicas e de investimento.	Menor, devido à necessidade de investimentos de longo prazo e intensidade tecnológica das <i>startups</i> de energia ⁴² .
Tipo de mão de obra	Por terem menos volume de capital inicial e conhecimento técnico avançado, acabam atraindo empreendedores jovens (ARAÚJO, 2015; RIES, 2011).	Geralmente atraem antigos executivos de empresas ou pesquisadores da área, devido às características tecnológicas e de investimentos do setor (TEPPO; WUSTENHAGEN, 2009).
Questão regulatória	Não é um aspecto prioritário.	<i>Framework</i> regulatório constitui questão importante para introdução e difusão de novas tecnologias no setor de energia (ALMEIRA <i>et al.</i> , 2017; ANADÓN, 2012)
Forma de competição	Predomínio de elevada competição (MENDONÇA, 2018).	Devido às limitações físicas dos segmentos do setor, as <i>startups</i> de energia têm maiores desafios para difundir suas tecnologias (MENDONÇA, 2018).

Fonte: Elaboração própria

³⁷ De acordo com Mazzucato (2015), o modelo tradicional de *venture capital*, com pesados investimentos nas fases iniciais e saídas rápidas, podem não ser capaz de apoiar e desenvolver a cada vez mais complexa e incerta base de conhecimento em setores como *startups* de energia.

³⁸ Recursos não reembolsáveis.

³⁹ Página de *grants* para *startups* na União Europeia. Disponível em: <http://startupeuropeclub.eu/eu-funds-and-support/> Acesso em: 16/08/2018.

⁴⁰ Programa de *grants* para *startups* do Reino Unido. Disponível em: <https://www.gov.uk/guidance/innovation-apply-for-a-funding-award> Acesso em: 16/08/2018.

⁴¹ O Programa *Horizon 2020 Energy Efficiency* concede *grants* de um volume de aproximadamente 212 milhões de euros, entre 2018 e 2019, para *startups* inovadoras que apresentem novas tecnologias e soluções para eficiência energética. Disponível em: <https://ec.europa.eu/easme/en/horizon-2020-energy-efficiency> Acesso em: 16/08/2018.

⁴² As *startups* de energia atuam no ramo de *hardtech*, que exige conhecimentos técnicos mais complexos (MENDONÇA, 2018).

A partir da comparação entre *startups* digitais e *startups* de energia é possível afirmar que as *startups* de energia requerem altos investimentos de longo prazo, têm um forte componente tecnológico e possuem necessidade de capital paciente. Muitas *startups* de energia apresentam fluxos de caixa baixos, além de acesso limitado a fontes de financiamento mais avessas ao risco e mais propícias ao empreendedor, como o financiamento de dívidas (SAHA; MURO, 2017; SOPHER, 2017). Assim, precisam de financiamento de capital para serem lançadas.

Nesse contexto, um programa de fomento a *startups* realizado por essas empresas pode ser uma possibilidade de ganhos de valor tanto para o desenvolvimento das *startups* quanto para as multinacionais que estruturam os programas. No mundo, diversas empresas multinacionais de outros segmentos do setor de serviços, como o setor de tecnologia da informação e da comunicação, têm implementado estratégias de engajamento e de promoção de *startups*. As *startups* obtêm uma série de vantagens a partir dessas iniciativas: diversas *startups* se vinculam ou gostariam de se vincular a uma grande empresa para ter aporte de capital e para ter a logomarca da empresa grande, o que garante credibilidade e novas oportunidades para as *startups* no mercado (GELWAN, 2015).

Os investimentos de empresas em *venture capital* para *startups* de energia (*clean energy technology – cleantech*⁴³), entre 2006 e 2011, foi de U\$ 25 bilhões (GADDY *et al.*, 2016). Como metade desse valor foi perdido, alguns autores afirmam que os investimentos nessas *startups* foram caindo ao longo dos anos pós-2011. No entanto, as perspectivas para *startups* de energia voltaram a se tornar animadoras, devido ao Acordo de Paris de 2015 e às metas vinculantes que os países adotaram para reduzir a pegada de carbono (GADDY *et al.*, 2016; MARCUS, 2012).

Nesse sentido, atualmente, para o setor elétrico, a possibilidade de comercialização de novas tecnologias consiste em fator importante para o desenvolvimento sustentável. Uma das maneiras de as empresas comercializarem novas tecnologias é por meio do CVC. No âmbito do setor de energia, que engloba os setores de petróleo e gás, há programas de CVC desde os anos 1960 e 1970. Recentemente, as empresas de energia participaram de uma terceira onda de CVC durante o *boom* dos anos 1990. Esses programas de CVC tiveram como foco criar soluções sustentáveis para energia no contexto dos desafios e das transformações pelas quais

⁴³ *Cleantechs: startups* inovadoras, na área de tecnologias limpas, relacionadas a energia, como produção eólica offshore, energia solar, eficiência energética, redes inteligentes, armazenamento de energia, mobilidade elétrica e tecnologias da informação.

o setor atravessa (TEPPO; WUSTENHAGEN, 2014). Os investimentos realizados nesses programas fomentaram o crescimento de *startups* nas áreas de combustível, biogás, energia das ondas e soluções de eficiência energética.

Makower *et al* (2004) calculou uma projeção de que a oportunidade de mercado para energia limpa deveria crescer de US\$ 9,5 bilhões, em 2002, para US\$ 89 bilhões em 2012. As novas tecnologias de energia, que levaram a uma infraestrutura energética mais sustentável em termos ambientais, econômicos e de segurança de fornecimento, estão no radar dos programas CVC.

De acordo com Sopher (2017), o modelo de CVC é mais adequado do que o modelo de *venture capital* tradicional para as *startups* de energia, que geralmente possuem prazos mais longos tanto de incubação⁴⁴ quanto de retorno sobre investimento.

Nesse sentido, segundo Livieratos *et al* (2017), nove das dez maiores empresas do setor elétrico europeu estruturaram iniciativas de fomento a *startups* na modalidade de *Corporate Venture Capital*. Todos esses programas tiveram início há menos de uma década, a partir de 2010.

Assim como as empresas europeias do setor elétrico europeu começaram a desenvolver programas de fomento de *startups* para incentivar soluções inovadoras em 2010, algumas empresas do setor elétrico brasileiro já estão começando a estruturar programas concretos de *startups* a partir de 2016.

É importante recordar que as iniciativas de apoio a *startups* podem ser estruturadas a partir de muitas formas e se enquadrar em uma das seguintes categorias:

- (i) eventos independentes, como desafios e concursos para *startups*;
- (ii) compartilhamento de recursos, como espaços de *coworking*, acesso a serviços e ferramentas corporativas e de capacitação;
- (iii) apoio ao desenvolvimento de novos negócios e iniciativas de investimento de risco.

Não necessariamente a iniciativa de apoio precisa contemplar apenas um grupo; isto é, as iniciativas de apoio podem ser referentes a mais de um grupo de atividades (FREIRE *et al.*, 2017).

⁴⁴ De acordo com Dee *et al* (2015), o conjunto de atividades de apoio, providenciados por uma variedade de organizações – não apenas serviços providenciados por uma incubadora - pode ser denominado de incubação de negócios (*business incubation*). Incubação é uma combinação única e flexível de processos de desenvolvimento de negócios, infraestrutura e pessoas, destinados a fomentar e desenvolver novas e pequenas empresas, apoiando-as nos estágios iniciais de desenvolvimento e mudança (UKBI, 2013).

É importante destacar que aceleração, incubação e CVC são apenas um grupo de atividades de apoio a *startups*. Assim sendo, eventos, concursos, *hackathons*, compartilhamento de recursos, de espaço e de ferramentas também constituem iniciativas de apoio a *startups* realizadas por grandes empresas.

O desenvolvimento de novos negócios e iniciativas de investimento de risco através da parceria entre *startups* e as multinacionais pode acontecer a partir de diferentes modelos, com destaque para as incubadoras e para as aceleradoras (FREIRE *et al.*, 2017). Para as *startups*, o acesso rápido ao mercado e à rede de conhecimento se tornaram elementos importantes, o que fomentou a criação de incubadoras privadas com foco na criação de novos negócios, de forma acelerada (GRIMALDI; GRANDI, 2005; BECKER; GAASSMAN, 2006). Além das incubadoras, as aceleradas, principalmente, as corporativas têm ganhado atenção das *startups*. A aceleração constitui um processo interativo e dinâmico para as *startups*, por meio fornecimento de recursos tanto humanos quanto financeiros, a partir de um processo realizado em etapas determinadas do desenvolvimento do empreendimento (DEE *et al.*, 2015; PAUWELS *et al.*, 2016; CLARYSSE *et al.*, 2015).

Atualmente, seis Grupos desenvolvem iniciativas de apoio a *startups* no Brasil, inspiradas em uma abordagem de inovação aberta, como estratégia para alavancar capacidades dinâmicas em sua gestão de inovação. São seis empresas de sociedade anônima:

- (i) CPFL Energia S.A., de capital aberto, que faz parte de um grupo controlado por capital da China, o grupo *State Grid*;
- (ii) EDP Brasil S.A, de capital aberto, que integra um grupo controlado por capital de Portugal, o grupo EDP – Energias de Portugal;
- (iii) AES, que faz parte de um grupo controlado por capital dos EUA, o grupo *AES Corp.*;
- (iv) Enel Brasil S.A., de capital fechado, que integra um grupo controlado por capital da Itália, o grupo Enel;
- (v) Companhia Energética de Minas Gerais S.A. (CEMIG), empresa brasileira, que tem como subsidiárias a *Light S.A.* e a *TAESA*; e
- (vi) Companhia Paranaense de Energia S.A. (COPEL), empresa brasileira de capital aberto e de economia mista, que tem como subsidiárias a *Compagas* e a Copel Telecom e como proprietário o Governo de Paraná.

O Quadro 4 apresenta as principais características desses programas, com exceção do programa da CEMIG.⁴⁵

Quadro 4 - Programas de fomento a *startups* realizados por empresas

Nome do programa	Proposta e características do programa	Áreas do programa
<i>CPFL INOVA</i> ⁴⁶ (CPFL)	Programa de inovação aberta. Com duração de 7 meses, o programa busca acelerar até 12 empresas com soluções aplicáveis ao setor de energia e infraestrutura. Há mentoria da Endeavor e de executivos da CPFL.	Eficiência operacional, eficiência energética, geração distribuída, <i>energy storage</i> , IOT, <i>big data/data analytics</i> , <i>smart cities</i> e relacionamento com cliente.
<i>EDP Starter</i> ⁴⁷ (EDP)	Programa de apoio ao ecossistema empreendedor com objetivo de desenvolver <i>startups</i> em estágio inicial (<i>early stage</i>), a partir do conceito de inovação aberta. O objetivo é identificar projetos inovadores com amplo potencial de desenvolvimento.	<i>Energy storage</i> , redes inteligentes, inovação digital, soluções com foco no cliente, inovação digital, energias limpas e áreas de suporte.
<i>Energy Start</i> ⁴⁸ (ENEL)	Programa de inovação aberta, com o objetivo de investir no desenvolvimento de negócios e na criação de um ecossistema de <i>startups</i> em diversos setores. Proposta para melhorar serviços, gerar valor para clientes e para a sociedade.	Digitalização, IOT, energias renováveis, <i>energy storage</i> , cidades inteligentes, mobilidade elétrica, <i>fintech</i> , <i>blockchain</i> , eficiência energética e desenvolvimento social.
<i>Liga Ventures</i> ⁴⁹ (AES)	Programa para buscar projetos de inovação em produtos, serviços ou modelos de negócios. Parceria de <i>startups</i> com equipes talentosas, conhecimento de mercado e tecnologia.	IOT, <i>energy storage</i> , geração distribuída, soluções digitais em energia, ferramentas de confiabilidade e qualidade de energia e gestão de energia.
<i>Copel+</i> (COPEL) ⁵⁰	Programa para buscar novos negócios e otimização de processos internos.	Inteligência artificial e cognitiva, <i>blockchain</i> , drones, realidade virtual e realidade aumentada, IOT, “gamification” de processos, virtualização de atendimentos e processos, <i>big bata</i> e <i>analytics</i> .

Fonte: Elaboração própria com base em dados coletados nos sites das empresas

⁴⁵ O programa da CEMIG é realizado pela *100 Open Startups*, uma plataforma que conecta grandes empresas interessadas em gerar negócios com *startups*. Nessa plataforma, as *startups* precisam apresentar soluções para desafios colocados pelas empresas em diversas áreas, como energia elétrica.

⁴⁶ *CPFL INOVA*. Disponível em: <https://endeavor.org.br/scaleup/cpflinova/> Acesso em: 15/01/2018

⁴⁷ *EDP Starter*. Disponível em: <http://www.edpstarterbrasil.com.br/> Acesso em: 15/01/2018

⁴⁸ *Energy Start* Disponível em: <https://www.enel.com.br/pr/quemsomos/iniciativas/archive/2017/energy-start.html> Acesso em: 15/01/2018

⁴⁹ *Liga Ventures*. Disponível em: <http://liga.ventures/aesbrasil/> Acesso em: 15/01/2018

⁵⁰ *Copel+*. Disponível em: [http://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/cp_052017_startup/\\$FILE/CP%200052017.pdf](http://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/cp_052017_startup/$FILE/CP%200052017.pdf) Acesso em: 15/01/2018

Três dos cinco programas apresentados citam diretamente a abordagem de inovação aberta como inspiração e espinha dorsal para a estruturação da iniciativa na empresa. As empresas definem como o objetivo principal do programa a criação de novos negócios, a otimização de processos internos, a melhoria de serviços, a geração de valor para os clientes e para a sociedade. Nesse sentido, as empresas buscam soluções para os novos desafios decorrentes da transformação tecnológica pela qual o setor atravessa.

Em específico, quatro dos cinco programas visam criar projetos inovadores em parceria com as *startups* nas áreas de armazenamento, que está intrinsecamente relacionada à geração distribuída, também citada pelas empresas como ponto fundamental, e de internet das coisas, para o segmento de distribuição, que irá incorporar, cada vez mais, elementos de redes inteligentes. As áreas citadas pelas empresas também incluem o desenvolvimento de tecnologias como *blockchain* e *big data*, que estão revolucionando outros setores, ao tornar mais eficiente, respectivamente, a realização de transações e a análise dos dados.

Essa estratégia de inovação das *startups* se consolida em um momento em que as empresas do setor elétrico passam a oferecer uma gama cada vez maior de serviços aos seus clientes, além do tradicional fornecimento de energia elétrica. Pode-se afirmar que o objetivo dos programas de apoio a *startups* realizados pelas grandes empresas do setor elétrico é de criar novos produtos, processos, formas organizacionais e modelos de negócios, os quais garantem a consolidação de capacidades dinâmicas para as empresas do setor, em um cenário em que as empresas do setor elétrico precisarão estar cada vez mais atentas a aspectos como segurança, acessibilidade e sustentabilidade.

3.4 “TEMPESTADE PERFEITA” NO SETOR ELÉTRICO

A posse de capacidades dinâmicas é especialmente relevante para o desempenho de empreendimentos multinacionais em ambientes de negócios que possuem determinadas características (TEECE, 2007), como será ilustrado no Quadro 5, em que são elencadas as características de determinados ambientes de negócios, com uma correspondência específica com relação ao Setor Elétrico.

Quadro 5 – Características de ambientes de negócios para desenvolvimento de capacidades dinâmicas: comparação entre a teoria e o caso do setor elétrico

Teoria – Características de ambientes de negócios em que a posse de capacidades dinâmicas se torna mais relevante	Setor elétrico
Aberto e exposto para novas oportunidades e ameaças associadas às rápidas transformações tecnológicas (TEECE, 2007).	O setor elétrico de diversos países está atravessando uma série de mudanças, devido à introdução de redes inteligentes, maior descentralização da geração de energia e novas formas de consumo de energia elétrica (HONEBEIN <i>et al.</i> , 2012; EURELETRIC, 2013; FONTANA <i>et al.</i> , 2013). Essas transformações terão enorme impacto no setor.
Manter e melhorar as competências tecnológicas para investir pesadamente em tecnologias específicas e projetos mais suscetíveis de alcançarem o mercado, quando a oportunidade estiver madura (TEECE, 2007).	As estratégias das empresas no setor elétrico podem ser baseadas em três vertentes: inovação, diversificação das atividades ou internacionalização (WHITTINGTON, 1993; DOJIC, 2017). Ratinen e Lund (2014) relata que as características básicas de uma estratégia baseada em inovação estão diretamente relacionadas à criação de novas oportunidades de negócios.
A mudança técnica é sistêmica, portanto múltiplas invenções devem ser combinadas para criar produtos e/ou serviços para direcionar as necessidades dos consumidores (TEECE, 2007).	O setor elétrico requer soluções integradas e inovadoras para aprimorar o fornecimento de energia para o consumidor e para melhorar a eficiência energética. A característica sistêmica do desenvolvimento tecnológico no setor exige interação entre diferentes atores, isto é, são necessárias interações entre diversos <i>players</i> do setor para desenvolvimento de inovações (HUGHES, 1989; MOWERY & ROSENBERG, 1998; SINCE & DAVID, 2003). No setor elétrico, a inovação ocorre de forma sistêmica: há um conjunto de informações e de conhecimentos essenciais que favorecem a geração e a incorporação de inovação (CASSIOLATO; PODCAMENI, 2016)

Fonte: Elaboração própria com base em Teece (2007)

O Quadro 6 apresenta as principais mudanças do setor elétrico a partir de metodologia adaptada de Shuen *et al.* (2014), aplicada pelos autores para o setor de gás e de petróleo. A confluência dos fatores listados a seguir desencadeou uma “tempestade perfeita” no setor elétrico, como pode ser analisado no Quadro 6, em razão das fortes implicações que determinados fatores de transformações acarretam nas empresas do setor, e, conseqüentemente, para a estratégia das empresas, o que acarreta um ponto de inflexão estratégica (*strategic inflection point*).

Quadro 6 – Fatores de transformação no setor elétrico: “a tempestade perfeita”

Fatores de transformação	Descrição
O aumento da demanda de energia elétrica irá requerer aumento e diversificação da oferta de energia elétrica de fontes renováveis	Crescimento esperado da demanda de energia elétrica a uma taxa de 2% ao ano, com crescimento de até dois terços até 2040, de acordo com o <i>New Policies Scenario</i> da IEA (2016). Projeta-se que mais da metade do crescimento da energia elétrica no mundo virá da Índia e da China. Por parte da oferta de energia elétrica, as projeções indicam que será mais diversificada e descarbonizada, com geração de baixo carbono ultrapassando o carvão até 2020. As fontes alternativas (bioenergia, solar e eólica) devem aumentar a participação de 6% a 20% (IEA, 2016). As indústrias são responsáveis por parcela importante do consumo de energia elétrica, que totalizou 42,5%, em 2014, no mundo (IEA, 2016). Nesse sentido, as redes de energia elétrica precisam acomodar a demanda de energia elétrica dos consumidores industriais (WEF, 2017).
Aumento da capacidade de geração	Cada nova unidade de geração provavelmente necessitará de um fornecimento de 40% mais capacidade durante o período de 1990-2010, devido ao aumento da quota de energias renováveis. O fator de capacidade de renováveis como solar e eólica é menor do que o das térmicas, por exemplo. Ademais, as renováveis vão responder por dois terços do aumento da oferta (IEA, 2016).
Transição para fontes renováveis e busca para eficiência energética requerem novas tecnologias	O investimento em nova capacidade de geração será dominado por tecnologias de energias renováveis. De acordo com a IEA (2016), essas tecnologias representarão cerca de 60% do total de investimentos na próxima década. Os investimentos estão aumentando em tecnologias destinadas a melhorar a flexibilidade dos sistemas de energia e apoiar a integração de energias renováveis variáveis e novas fontes de demanda (IEA, 2018). As empresas do setor elétrico estão modernizando as redes elétricas para aprimorar a eficiência por meio da incorporação de elementos de redes inteligentes, como os medidores inteligentes, veículos elétricos, baterias e equipamentos avançados de distribuição (IEA, 2018).
<i>Energy as service</i> e <i>new downstream services</i> abrem espaço para colaboração com novos atores	As mudanças associadas ao modelo de serviços <i>downstream</i> levaram a inovação para o centro do setor de energia elétrica. A inovação passou a ser fundamental para a criação de valor. Todos os participantes do setor de energia elétrica, de fabricantes de equipamentos a prestadores de serviços, terão que encontrar novas maneiras para melhorar e gerenciar empresas (EURELECTRIC, 2016). Ademais, novos atores estão a emergir no setor, especificamente <i>startups</i> de energia, para apresentar novas soluções para o setor elétrico, o que aporta maior complexidade às decisões estratégicas das empresas (MENDONÇA, 2018; LIVIERATOS; LEPENIOTIS, 2017; VOLANS, 2014).
Gerir a estratégia de recursos humanos em suas especificidades e interações	As empresas do setor elétrico precisarão, cada vez mais, ter funcionários capacitados para manusear os <i>softwares</i> e programas modernos para fazer frente aos desafios do contexto de transformações tecnológicas. Os apoios tradicionais de RH talvez não estejam alinhados com os requerimentos estratégicos dos novos projetos e dos novos empreendimentos (SHUEN <i>et al.</i> , 2014). No contexto de inovação aberta, as empresas realizaram, cada vez mais, contratações e necessitarão de fornecedores e outros parceiros externos para o desenvolvimento de suas atividades inovativas e operacionais.

Fonte: Elaboração própria a partir de metodologia de Shuen *et al* (2014)

No contexto de expansão da demanda e de aumento da oferta, principalmente de fontes renováveis, haverá uma série de aquisições no setor elétrico mundial, além de desenvolvimento de novas instalações com as novas tecnologias⁵¹.

Com o objetivo e necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias para o setor elétrico, as empresas têm que buscar, progressivamente, atuar com outros atores, como as pequenas empresas de base tecnológica, também conhecidas como *startups*, para encontrar soluções inovadoras para os desafios do setor e das próprias empresas. Nesse processo, as *utilities* terão de ajustar suas capacidades, isto é, uma combinação intencional de tecnologia, talento, processos e fluxos de decisão.

Diversos autores afirmam que, na transição energética para uma economia mais sustentável e menos dependente em combustíveis fósseis, parte das inovações virá de *startups* em vez de grandes corporações (SINE; DAVID, 2003; DEAN; MCCULLEN, 2007; MRKAJIC *et al.*, 2016). Para as *startups*, um dos maiores obstáculos consiste no acesso a capital (MINA *et al.*, 2013; STUCKI, 2014). Nesse sentido, diversos grupos econômicos do setor elétrico têm realizado programas de apoio a *startups* como forma de se consolidarem como *players* importantes no contexto da “tempestade perfeita”.

Tendo em vista os fatores de transformação que se consolidam com a “tempestade perfeita” e com a consolidação de um cenário com inovações disruptivas no setor elétrico, estão sendo desenhadas novas tendências que tornam necessárias novas formas que não necessariamente serão desenvolvidas em áreas internas de P&D das empresas ou através da compra de ativos tangíveis para as empresas. As novas tendências para o setor elétrico, como *new downstream services*, reforçam uma direção em que a participação de novos atores para o desenvolvimento de inovações de forma colaborativa e aberta, como *startups*, será cada vez mais uma realidade.

As mudanças no setor elétrico estão levando a um aprofundamento do paradigma tecnológico atual, por meio da indústria 4.0, com forte presença de TICs, composto por um conjunto de soluções tecnológicas e inovadoras. Nesse contexto, a consolidação de novas

⁵¹ Pelo *New Policies Scenario* da IEA (2016), o investimento global cumulativo no setor elétrico será de aproximadamente US\$ 19,2 trilhões entre 2016 e 2040, o que representa um valor médio de US\$ 770 bilhões por ano. Nesse cenário, as capacidades são necessárias para endereçar a série de exigências que surgem e surgirão nos próximos anos, como: (i) a rápida integração de aquisições; (ii) a gestão de *joint ventures* para que, além das metas, se aumente eficiência, qualidade e segurança; (iii) realizar previsões de forma mais eficiente; (iv) a exigência de mudança, associada à aprendizagem, em toda a empresa (SHUEN *et al.*, 2014).

estratégias de inovação por parte das empresas, como o modelo de inovação aberta, em que se valoriza a rede de interações e um processo inovativo com participação de diversos atores, torna-se uma maneira de encarar os desafios os fatores de transformação que estão a ser impostos pela “tempestade perfeita” e pelos 3D’s.

4 PROGRAMAS DE *STARTUPS* DE MULTINACIONAIS DO SETOR ELÉTRICO: UM ESTUDO DE CASO DA EDP

Este capítulo apresenta um estudo de caso realizado com o Grupo EDP, em que se procura analisar os programas de apoio a *startups* de um multinacional (Portugal) e de sua subsidiária (Brasil) no setor elétrico. Nesse sentido, na seção 4.1 se apresenta um histórico do Grupo EDP; na seção 4.2 se discorre sobre a estratégia de inovação do Grupo EDP, baseada na abordagem de inovação aberta; a seção 4.3 disserta sobre o Programa de apoio a *startups* do Grupo EDP intitulado *EDP Starter*, criado em 2012; a seção 4.4 apresenta a versão do Programa da *EDP Starter* no Brasil, estruturada em 2017; a seção 4.5 trata do Programa de financiamento a *startups* do Grupo EDP, intitulado de *EDP Ventures*, o qual é integrado ao Programa *Starter* e é responsável por realizar investimentos nas *startups* que tiveram bom desempenho nesse Programa.

4.1 HISTÓRICO DA EDP

A EDP – Eletricidade de Portugal – foi criada em 1976, após uma união de todas as empresas nacionalizadas nesse mesmo ano⁵², nos segmentos de geração, distribuição e transmissão de Portugal Continental, com os seguintes objetivos:

- (i) integrar a distribuição dos municípios;
- (ii) melhorar a qualidade da rede;
- (iii) continuar o processo de eletrificação de Portugal; e
- (iv) definir uma tarifa uniforme para todo o país.

Com esta decisão, de acordo com Lucas (2010), a EDP se consolidou como uma empresa verticalizada, responsável pela distribuição e transmissão de energia do país, além de responder por 95% da geração de energia elétrica.

O Grupo EDP é um dos maiores operadores europeus do setor de energia elétrica e o maior grupo econômico de Portugal⁵³. Em 2016, foi classificado em sexto lugar na lista de

⁵² A nacionalização das empresas ocorreu em 1976 pelo Decreto-Lei 502/76.

*Top 100 Green Utilities*⁵⁴ do mundo, com uma capacidade instalada de 25,2 GW (ENERGY INTELLIGENCE, 2017). Atualmente, a capacidade instalada é de 27 GW, com a seguinte distribuição por fontes: 39% para eólica; 34% para hídrica; 14% para turbinas de gás de ciclo combinado; 12% para carvão; e 1% para outras fontes. Em 2017 sua produção atingiu 38 TWh de eletricidade, sendo que as fontes renováveis foram responsáveis por uma parcela de 72% do total (EDP, 2018). De acordo com EDP (2018), a empresa conta com 9,8 milhões de clientes de energia elétrica, sendo 5 milhões de mercado livre e 4,8 milhões de último recurso no mundo.

Em 2017, o Grupo EDP teve um valor de mercado de aproximadamente 10 bilhões de euros e um EBITDA⁵⁵ de 4 bilhões de euros. A distribuição do EBITDA se deu em: 17% para *Generation & Supply Iberia*; 17% *EDP Brasil*; 39% *EDP Renewables*; 27% *Regulated Networks Iberia* (EDP, 2018, B).

A Figura 3 representa a estrutura organizacional do Grupo EDP, que tem três braços principais: a Península Ibérica; a EDP Renováveis e a EDP Brasil. O Grupo EDP engloba diversas empresas diferentes para permitir um melhor enfoque e identificação de competências nas várias vertentes do mercado de energia:

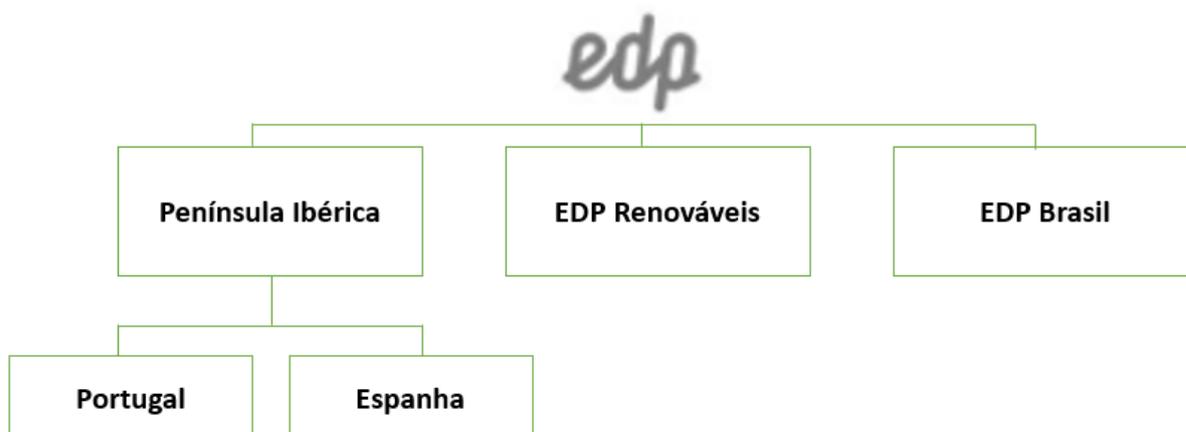
- (i) na geração de energia elétrica, as empresas são: EDP Produção, HC Cogeneración, EDP Produção Bioeléctrica, Bioestur, EDP Renováveis Portugal, EDP Renewables France, EDP Renewables España, EDP Renewables Belgium, EDP Renewables Romania, EDP Renewables North America, EDP Renewables Canada; EDP Renewables Italia, EDPR UK, EDP Renewables Polonia, EDP Renováveis Brasil, Energest, Porto do Pecém, Rede Lajeado, CEJA, Enerpeixe, Cachoeira Caldeirão;
- (ii) na distribuição de energia elétrica e gás natural: HC Distribución, Naturgas Distribución, Distribuidoras de São Paulo e Espírito Santo (Brasil);
- (iii) na comercialização e *trading* de energia elétrica e gás: HC Energia, CIDE HC Energia, NE Comercialização, HC Gás, EDP Comercializadora, EDP Grid.

⁵³ *European Integrated Utilities in 2017: Rebenchmarking the Sector*. Disponível em: <https://www.spratings.com/documents/20184/1481001/European+Integrated+Utilities+In+2017/a5a59071-259b-4566-a0e2-abfd1652d9fb> Acesso em: 05/09/2018.

⁵⁴ Publicado pela *EI New Energy*, o ranking global *Top 100 Green Utilities* é baseado no portfólio de energia renovável e nas emissões de gases de efeito estufa.

⁵⁵ *Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization* (Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização – LAJIDA) representa a geração operacional do caixa do Grupo EDP, isto é, quanto o Grupo gerou de recursos no ano por meio de atividades operacionais, sem considerar os efeitos financeiros e os impostos.

Figura 3 – Estrutura organizacional do Grupo EDP



Fonte: Elaboração própria a partir de EDP (2013)

Em 1991, o estatuto jurídico da EDP foi alterado de Empresa Pública para Sociedade Anônima. Ocorreu o processo de reestruturação e desintegração vertical da EDP, enunciado nos Decretos 7/91 e 131/94. Em 1994, após profunda reestruturação e privatização da empresa, constitui-se o Grupo EDP. Nesse ano, aprovou-se o plano de cisão da EDP, com a constituição de subsidiárias com 100% de participação pela empresa EDP, com atividades nas áreas de transmissão e distribuição (LUCAS, 2010).

De acordo com Fernandes *et al* (2015), há duas décadas, a EDP era uma empresa regulada e com operações limitadas ao mercado de Portugal. Com isso, o crescimento da empresa estava limitado e estaria condenado a perder mercado com a crescente liberalização do mercado ibérico. O Grupo apostou na internacionalização e na entrada em novos mercados. Em 1996, deu-se início à internacionalização da EDP para o Brasil e para Espanha na esteira do processo de liberalização do setor elétrico nos anos 1990.

Em 1996, o Brasil foi o primeiro mercado escolhido para iniciar o processo de internacionalização. Fernandes *et al*. (2015) afirmam que a escolha do país ocorreu devido às afinidades socioculturais, aliada ao potencial de crescimento do mercado brasileiro e às dificuldades competitivas em que Portugal se deparava no Mercado Único Europeu naquele período.

A Espanha foi o segundo mercado escolhido pelo Grupo EDP para seu processo de internacionalização de 1996. De acordo com Lucas (2010), esse processo ocorreu devido às “ameaças” competitivas de empresas espanholas do setor, que representavam níveis de eficiência mais elevados, com vantagens principalmente com relação ao planejamento econômico-financeiro. Em vista dessa perspectiva, a EDP realizou o processo de internalização como resposta à concorrência da Espanha, por meio de cruzamento de participações com a empresa *Iberdrola* e por meio de entrada de capital na *Hidrocantábrico* (HC) (LUCAS, 2010). Desde 2004, dando continuidade a uma estratégia de diversificação do portfólio do grupo, a empresa passou a estar presente no negócio de gás, por meio da EDP Gás, tanto em Portugal quanto na Espanha (FERNANDES *et al.*, 2015).

O processo de internacionalização para outros países europeus ocorreu no caso das energias renováveis para permitir à empresa maior diversificação e um foco no processo de implementação de um mercado elétrico europeu. Assim, de acordo com Lucas (2010), o Grupo possui a estratégia de realizar aquisição de ativos em vários países.

Em 2007, ocorreu o processo de internacionalização rumo aos Estados Unidos, com a aquisição da *Horizon Wind Energy*⁵⁶. Para além do componente tecnológico, aspectos normativos, legislativos, além de alterações na política ambiental e energética impulsionaram investimentos no país (LUCAS, 2010).

A área de renováveis do Grupo tem permitido à empresa dispersar seus ativos por vários países na Europa e no mundo. O aproveitamento de oportunidades de abertura de quotas de produção renovável na geração eólica foi uma das estratégias utilizadas pelo Grupo para realizar a diversificação e a diminuição de risco nessa atividade. Atualmente, o Grupo EDP é o terceiro maior produtor mundial de energia eólica, devido à EDP Renováveis.

Na Figura 4, pode-se analisar a presença do Grupo EDP no mundo, com atuação em 13 países.

⁵⁶ Atualmente, a *Horizon Wind Energy* possui o nome de *Renewables North America*.

Figura 4 – Presença do Grupo EDP no mundo: 2011



Fonte: EDP (2011)

As estratégias de diversificação e de internacionalização constituem duas fontes e fundamentais do crescimento do Grupo EDP, de acordo com Dojic (2017)⁵⁷. É possível afirmar que o Grupo EDP consolidou a estratégia de internacionalização nos anos 1990, por meio da expansão da *holding* a partir de criação de subsidiárias na Espanha e no Brasil. No caso dos Estados Unidos, o processo de internacionalização se deu nos anos 2000. E, no caso da Europa, a internacionalização esteve muito associada à estratégia de diversificação.

A EDP Inovação é pedra angular da estratégia de diversificação do Grupo EDP, que se consolidou nos anos 2000, devido à interconexão das estratégias de inovação e de diversificação do Grupo EDP, com a expansão de novos negócios nas áreas de mobilidade elétrica, IOT e outras temáticas relacionadas às novas tecnologias.

4.2 ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO DO GRUPO EDP: INOVAÇÃO ABERTA

A visão estratégica do Grupo EDP é de ser “uma empresa global de energia, líder em criação de valor, inovação e sustentabilidade” (EDP, 2018, p. 20). Inovação, portanto,

⁵⁷ Metodologia apresentada no capítulo 3 desta dissertação.

constitui uma das pedras angulares da visão do Grupo EDP, tratando-se de um dos três valores fundamentais do Grupo.

Com a estruturação da EDP inovação, o Grupo tem realizado iniciativas para fomentar inovação tecnológica. Para o Grupo, inovar constitui aplicar a criatividade na busca de novas oportunidades e na melhoria de processos, a partir de práticas colaborativas com a finalidade de gerar desenvolvimento tecnológico e gestão do conhecimento (EDP, 2011). Nota-se, com isso, a importância da colaboração para o processo inovativo da empresa.

De acordo com a EDP (2011), o valor da inovação para o Grupo EDP é maximizado quando há uma “perspectiva aberta e integrada”, em que se estimula a busca por inovação tanto dentro quanto fora da organização, o que contribui para o desenvolvimento de processos de negócios. O processo de inovação é realizado, portanto, a partir da integração desse componente a novos produtos, serviços, processos, modelos de negócios, com o intuito de aumentar a competitividade e criar valor para os *stakeholders*.

No Brasil, a empresa lançou o conceito de “inovabilidade”, que corresponde a uma integração de inovação com sustentabilidade, que visa à promoção da inovação e da criatividade, na busca de novas oportunidades de mercado e de melhorias nos processos. Para atingir esse objetivo, a empresa criou uma equipe de inovação, isto é, um grupo de executivos que discutem os processos da empresa e recolhem experiências de mercado em várias áreas. Ademais, foram criadas as figuras dos mentores de inovação, para difundir a cultura de inovação para as equipes da empresa (EDP, 2011). Na visão da EDP (2014), a inovação tem como objetivo oferecer novas tecnologias para energias renováveis, como eólica *offshore*⁵⁸. Exemplo de iniciativa nesse sentido no campo de energias renováveis foi o projeto realizado pela empresa intitulado *WindFloat*, um protótipo *offshore* de águas profundas no litoral de Aguçadoura, norte de Portugal⁵⁹.

Com o intuito de fomentar a inovação no Grupo, foi criada a EDP Inovação, em 2007, que é a empresa do Grupo EDP responsável por promover inovação e pesquisa e desenvolvimento

⁵⁸ A energia eólica *offshore* constitui uma tecnologia relativamente recente e de rápido desenvolvimento, que se encontra no limiar da produção em larga escala. As primeiras turbinas de teste foram instaladas nos mares da Europa nos 1990. Desde então, o crescimento das instalações tem sido vertiginoso. Atualmente, a Europa é o líder mundial isolado em energia eólica *offshore* tanto em termos de fabricantes quanto com relação à quantidade de instalações e à capacidade instalada (CASTRO *et al*, 2018).

⁵⁹ *WindFloat* é projeto inovador mais ambicioso de tecnologia *offshore* flutuante realizado no mundo inteiro. Trata-se da primeira turbina de energia eólica de águas abertas no Oceano Atlântico e também a primeira vez que uma estrutura flutuante semi-submersível de apoio a 2 MW de turbina eólica, permitindo o uso de ventos *offshore* com grande estabilidade, em profundidades inferiores a 40 m (EDP, 2014).

nas diferentes unidades de negócios dentro do Grupo. A empresa EDP Inovação opera em três áreas:

- (i) desenvolvimento tecnológico;
- (ii) inovação de produtos, processos e organizacionais; e
- (iii) apoio transversal a P&D&I (EDP, 2014).

Com relação ao ecossistema de inovação, a EDP Inovação trabalha de forma colaborativa com universidades, instituições científicas, *startups*, fornecedores e outras fontes de inovação. Ademais, a empresa é parceira de empreendedores, grandes corporações, investidores anjos e fundos de capital.

A EDP Inovação, criada em 2007, realiza inovação aberta há mais de uma década, através de uma série de programas que permeiam toda a cadeia de inovação: desde a ideia até a comercialização dos produtos e serviços originados nos programas. O conceito de inovação aberta adotado pela EDP pode ser melhor analisado com a lista dos programas desenvolvidos pelo grupo para fomentar inovação e para captar e desenvolver os projetos mais benéficos para a empresa. O Quadro 7 apresenta os instrumentos, iniciativas, programas, áreas e empresas desenvolvidos pela EDP com o objetivo de alavancar a estratégia de inovação aberta.

Quadro 7 – Instrumentos, iniciativas, programas e empresas desenvolvidos pela EDP na estratégia de inovação aberta

Ano de criação	Nome do Programa	Descrição e objetivos do Programa
2007	<i>EDP Innovation</i>	É a empresa do Grupo EDP responsável por promover inovação e pesquisa e desenvolvimento nas diferentes unidades de negócios dentro do Grupo, atuando em três áreas: desenvolvimento tecnológico; inovação de produtos, processos e organizacionais; apoio transversal a P&D&I.
2008	<i>EDP Ventures</i>	Gere o fundo de capital de risco corporativo do Grupo EDP, que investe em <i>cleantech</i> . Para obter acesso às tecnologias mais inovadoras, o Grupo EDP oferece: acesso às áreas de negócio do Grupo; acesso à rede de incubadoras, aceleradoras e investidores nacionais e internacionais; financiamento a projetos piloto; <i>tickets early-stage</i> com hipótese de investimentos <i>follow-up</i> .
2009	<i>Open Innovation Award</i>	Premiação com foco em <i>startups</i> dedicadas à inovação no campo de energia e maiores tendências do setor, isto é, descarbonização, descentralização e digitalização.
2010	<i>EDP Fablab⁶⁰</i>	Gerido pela <i>EDP Labelec</i> , centro de excelência do Grupo EDP devido aos laboratórios de ensaios técnicos, que, com base em competências e recursos tecnológicos, contribui para o espírito de inovação, criatividade e empreendedorismo, por meio de compartilhamento de conhecimento e potenciação de ideias da comunidade.
2012	<i>EDP Starter</i>	Programa de incubação e de aceleração de empresas gerido pela EDP Inovação para apoiar projetos no setor de energia desde o estágio da ideia até o investimento de capital de risco.
2013	<i>Interim Management</i>	Mentoria e gestão para as soluções inovadoras.
2014	<i>Seed Race</i>	É uma competição anual, promovida pela <i>EDP Starter</i> , com <i>startups</i> selecionadas, para apresentar e demonstrar o que as <i>startups</i> realizaram no ano. A <i>startup</i> que tiver demonstrado, ao longo do ano, a maior evolução poderá ser elegível para um investimento inicial da <i>EDP Ventures</i> de 100 mil euros.
2016	<i>Brazil Spain Web Summit</i>	Presença na maior conferência sobre tecnologia do planeta. ⁶¹
2017	<i>Free Electrons Immersion</i>	Trata-se de uma aliança global de <i>utilities</i> de energia comprometida em apoiar empreendedores e <i>startups</i> de energia a transformarem o mercado de energia, com ideias da próxima geração. Será um programa de aceleração internacional, com foco em <i>startups</i> que já arrecadaram dinheiro e criaram um protótipo funcional. O programa tem como objetivo ajudar <i>startups</i> a escalaram (<i>level up</i>), com apoio de curadoria e acesso a uma rede de gigantes do serviço público.

Fonte: Elaboração própria a partir de EDP (2017) e informações retiradas do site⁶²

⁶⁰ *Fab Lab*: é uma plataforma de prototipagem técnica para inovação e invenção, que fornece estímulo ao empreendedorismo local. O *Fab Lab* também é uma plataforma para aprendizado e inovação, um lugar onde se brinca, se cria, se aprende e se orienta. Um *Fab Lab* conecta educadores, alunos, pesquisadores e inovadores e a nível mundial. Devido ao fato de que os *Fab Labs* compartilham ferramentas e processos comuns, o programa está construindo uma rede global, um laboratório distribuído para pesquisa e inovação. *Fab Labs* são componentes de divulgação educacional do MIT, do *Center for Bits and Atoms* (CBA), uma extensão de pesquisa em fabricação e computação digital. As *Fab Labs* possuem, geralmente: uma máquina de corte a laser, uma máquina CNC de alta precisão, diversas ferramentas de fabricação e uma impressora 3D. Disponível em: <http://www.fabfoundation.org/index.php/what-is-a-fab-lab/index.html> Acesso em: 15/08/2018.

⁶¹ *The best technology conference on the planet*. Disponível em: <https://websummit.com/> Acesso em: 15/08/2018.

⁶² Site oficial da EDP. Disponível em: <https://www.edp.com/> Acesso em: 15/08/2018

A metodologia adotada pelo Grupo EDP está consolidada nas seguintes fases. Na fase da ideia, a EDP realiza competições de inovação, concursos e *hackathons*. Para a fase do protótipo, a empresa tem a iniciativa *EDP Fablab*. Para a fase de incubação, a empresa tem o *EDP Starter*. Para a fase de desenvolvimento do projeto piloto, são realizados projetos de desenvolvimento tecnológico. Por fim, para a fase de investimentos, a EDP tem a iniciativa *EDP Ventures*. Essas iniciativas são realizadas através de parcerias estruturadas com outras empresas e universidade para a execução dos projetos. A EDP criou uma plataforma de co-criação, com acesso aberto a todos, para alavancar a inovação no grupo.

A EDP Inovação tem cinco eixos de prioridades e de atuação, como o Quadro 8 apresenta.

Quadro 8 – Cinco eixos de prioridades e de atuação da EDP Inovação

Eixos	Descrição
<i>Smarter Grid</i>	Redes mais inteligentes por meio de infraestrutura para redes inteligentes e gerenciamento de energia distribuída.
<i>Cleaner Energy</i>	Energia mais limpa via energia renovável e geração térmica e hídrica.
<i>Client-Focused Solutions</i>	Soluções baseadas no cliente por meio de iniciativas de eficiência energética, de aumento da eletrificação e de precificação inteligente.
<i>Energy Storage</i>	Armazenamento de energia por meio de desenvolvimento tecnologias para baterias e um sistema de armazenamento e de controle.
<i>Data leap</i>	Desenvolvimento de iniciativas nas áreas de <i>cloud computing</i> , <i>big data</i> , <i>web 3.0</i> , internet das coisas e <i>advanced analytics</i> .

O Quadro 9 apresenta as iniciativas da EDP Inovação.

Quadro 9 - Iniciativas da EDP Inovação

Iniciativas	Descrição
<i>EDP Open Innovation</i>	É um programa de aceleração para desenvolvimento de novos projetos de negócios focados em inovação tecnológica ou inovação de modelo de negócios na área das tecnologias limpas no setor. O vencedor recebe um prêmio de 50 mil euros, além de um período grátis de 6 meses de incubação.
<i>Free Electrons</i>	É um programa global de aceleração de <i>startups</i> de energia, que conecta as <i>startups</i> mais promissoras do mundo com as principais empresas para co-criar o futuro de energia.
<i>EDP Acceleration Programs</i>	São programas que ajudam a fazer o protótipo decolar e desenvolver o piloto dos produtos e serviços desenvolvidos recentemente.
<i>EDP Challenges</i>	Em parceria com universidades e outras empresas, a EDP Inovação lança desafios para estudantes e <i>startups</i> , a fim de resolver algumas questões internas da empresa.

Fonte: Elaboração própria de EDP (2017)

Pelos Quadros 8 e 9, pode-se perceber que a EDP Inovação atua em múltiplas frentes, tanto em termos de áreas quanto em termos de iniciativas, para fomentar inovação da forma mais ampla possível, procurando abarcar uma ampla gama de atores.

As estatísticas referentes aos resultados da EDP Inovação podem ser analisadas a partir de três frentes:

- (i) quanto aos investimentos, foram canalizados 27 milhões de euros, em 21 investimentos de *venture capital*, com um levantamento de fundos da ordem de 117 milhões de euros por empresas de portfólio, em que houve 38 milhões de receitas anuais pelas empresas de portfólio, com mais de 500 empregos gerados por elas;
- (ii) quanto à ideia e incubação, houve 2500 *applications* de *startups*, com mais de 650 mil euros em prêmios, em 34 *startups*; e
- (iii) quanto aos projetos piloto, houve mais de 500 projetos e 5 grupos de trabalho. Os investimentos foram realizados pela *EDP Ventures*, enquanto que a ideia e incubação foram desenvolvidos e geridos pela *EDP Starter*. Desse modo, é possível afirmar que os dois instrumentos de apoio a *startups* desenvolvidos internamente na EDP são: a *EDP Ventures* e a *EDP Starter*⁶³. No entanto, a EDP Inovação não se limita a esses dois instrumentos para apoio a *startups*, pois possui uma série de parcerias, participa de editais internacionais para busca de *startups* no setor de energia (como o *Free Electrons*) e realiza uma série de eventos para colaborar com *startups*.

É possível afirmar, portanto, que a busca por *startups* na área de energia, que possibilitem a agregação de valor ao Grupo EDP e para os clientes, consiste em fator-chave para a estratégia de diversificação e de inovação da EDP Inovação. Para isso, o Grupo conta com a parceria de uma série de atores para realizar e fortalecer a cooperação com *startups*, como:

- (i) universidades;
- (ii) incubadoras e aceleradoras; e
- (iii) *venture capital* e investidores anjo;

⁶³ A *EDP Starter* e *EDP Ventures* serão os dois instrumentos de apoio a *startups* mais discutidos nesta dissertação.

Em suma, pode-se perceber de forma objetiva que o Grupo EDP tem uma estratégia bem definido para o desenvolvimento de novas tecnologias com foco na criação de novos negócios.

Os fatores de transformação no setor elétrico que consolidam a “tempestade perfeita” levaram a uma inflexão estratégica do Grupo EDP, em que a EDP Inovação, por meio da sua abordagem de inovação aberta, tem tido papel cada vez mais relevante.

O modelo de inovação aberta assume que os processos de inovação se tornaram mais complexos e fragmentados e que os atores são crescentemente heterogêneos e interdependentes. Assim, o ciclo de inovação torna-se mais curto entre a ideia, a criação do protótipo e a posterior confecção e comercialização (LIVIERATOS, 2012). O modelo de inovação aberta criou limites mais porosos entre a EDP e seu ambiente, o ecossistema no qual a empresa está envolvida, o que acabou por alterar os modos intra e inter organizacionais de coordenação. Nesse sentido, a EDP pode se beneficiar de inúmeras formas com um programa de fomento a *startups* com base na abordagem de inovação aberta. Além disso, a partir de uma estratégia de inovação, a EDP pode adquirir capacidades dinâmicas fomentando programas de *startups* que permitam o descobrimento e o desenvolvimento de novas oportunidades, com a efetiva combinação de invenções geradas internamente e externamente, além de permitir a invenção de novos modelos de negócios (TEECE, 2007).

4.3 O PROGRAMA *EDP STARTER*

O Programa *EDP Starter* é pedra angular da estratégia de inovação aberta do Grupo EDP. Criado em 2012 pela EDP Inovação, em Portugal, trata-se de um programa de incubação com foco em *startups* no setor de energia. Mais do que um espaço físico, o *EDP Starter* é um intensificador da rede de inovação, dentro e fora do Grupo EDP, além de disseminar o conhecimento, permitindo às *startups* se prepararem melhor para o crescimento doméstico e internacional.

O Programa de Aceleração da EDP é uma oportunidade para *startups* do setor de energia elétrica de tirarem o protótipo do papel e testarem seu projeto piloto com um dos maiores *players* da indústria. De acordo com Miller e Bond (2011) e Cohen e Hochberg (2014), um programa de aceleração normalmente possui as seguintes características:

- (i) duração fixa, de 3 a 12 meses;

- (ii) baseado em crescimento (*growth-based*), com pagamento via *equity* em vez de taxas;
- (iii) fornece financiamento *seed*;
- (iv) foco em serviços em vez de espaço físico;
- (v) prestação e serviços de *startups*; e
- (vi) altamente seletivo.

O Programa *EDP Starter* pode ser classificado como uma iniciativa de *Corporate Venture Capital* (CVC), pois fornece às *startups* conhecimento sobre o setor e acesso a clientes em potencial. Pela classificação do Chesbrough (2002), pode ser considerado como um CVC na categoria de *driving*, pois:

- (i) os investimentos são estratégicos, não sendo sempre ligados a necessidades financeiras de curto prazo, inclusive devido às características de *startups* de energia;
- (ii) há fortes relações entre os investimentos em *startups* e o operacional da empresa, inclusive ocorre a participação das unidades de negócios nos processos de seleção de *startups* e as unidades de negócios são envolvidas ao longo de todo processo, pois os programas de *startups* da EDP têm como finalidade gerar soluções para as unidades de negócios.

A proposta básica da *EDP Starter* é ajudar *startups* a desenvolverem tecnologias inovadoras e novos modelos de negócios para a indústria de energia elétrica em cinco fases do processo de inovação, como pode ser apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 – Atuação do Programa EDP Starter nas fases da cadeia de inovação

Fase do processo de inovação	Forma de atuação do Programa EDP Starter
Ideia	Busca de novas tecnologias e modelos de negócios para a indústria de energia.
Protótipo	Ajuda na transformação de uma ideia em produto real.
Incubação	Suporte a novos negócios com aporte das ferramentas necessárias para seu desenvolvimento.
Projeto piloto	Acesso a especialistas em energia e laboratórios.
Investimento	Aporte financeiro por meio da <i>EDP Ventures</i>

Fonte: EDP (2018)

As ideias de negócios definidas pela EDP devem ser referentes a uma das categorias a seguir⁶⁴: redes inteligentes; gestão de energia; energia renovável; geração térmica e grandes hidrelétricas; computação em nuvem; *big data*; *web 3.0*; IOT; analítica avançada; precificação inteligente e agrupamentos; eficiência energética; tecnologias de armazenamento; gerenciamento e controle de armazenamento; e aumento da eletrificação.

Os benefícios do Programa *EDP Starter* para as *startups* são: acesso ilimitado ao *Fablab EDP*; mentorias; *seed race*;⁶⁵ acesso aos fornecedores e clientes da EDP; 600 m² de espaço de trabalho colaborativo; rede de grandes corporações; co-presença em feiras tecnológicas e conferências; financiamento de projetos pilotos; contato com o Grupo EDP em 15 países; apoio e treinamento a áreas-chave.

Em resumo, o *EDP Starter*⁶⁶ pode ser considerado como um programa de aceleração de empresas gerido pela EDP Inovação. O programa, que apoia empreendedorismo por meio de competições de inovação, desenvolve uma série de iniciativas, como: competições de inovação, apoio técnico a *startups*, apoio a protótipos por meio da *Fablab EDP*, incubação de *startups*, apoio à demonstração de projetos, oferece conexão direta a capital de risco, dentre outras.

Além do apoio de longo prazo que a *EDP Starter* fornece a *startups*, a *EDP Starter* executa programas específicos de curto prazo em diferentes países em três países: Portugal, Espanha e Brasil. As iniciativas são:

- (i) *EDP Open Innovation*, realizado em Lisboa, Portugal. Trata-se de um *bootcamp* de três semanas.
- (ii) *EDP Open Data Challenge*. Consiste num desafio de previsão de produção.
- (iii) *EDP Starter Acceleration Program Brazil*, realizado em Lisboa, Portugal. Consiste num programa de aceleração de três meses.
- (iv) *EDP Starter Acceleration Program Spain*, realizado em Madrid, Espanha. Consiste num programa de aceleração de quatro semanas.
- (v) *Free Electrons*. Consiste num programa de aceleração global.

⁶⁴ EDP Starter: definição de inovação aberta. Disponível em: <https://www.edpstarter.com/wp-content/uploads/2017/02/edp-acceleration-program-regulation.pdf> Acesso em: 15/01/2018

⁶⁵ *Seed Race* é uma competição anual promovida pela EDP Starter, programa de incubação de empresas gerido pela EDP Inovação para apoiar projetos no setor de energia, desde o estágio da ideia até o investimento de capital de risco. As *startups* que demonstrarem a maior evolução no ano podem ser elegíveis a um investimento semente de 100 mil euros pela EDP Ventures. Disponível em: <https://www.edp.com/en/news/2018/01/29/edp-starter-seed-race-startups-compete-a-prize-100000eu> Acesso em: 15/01/2018

⁶⁶ Site do *EDP Starter* internacional. Disponível em: <https://www.edpstarter.com/> Acesso em: 15/01/2018

Em Portugal, a *EDP Starter* existe desde 2012. Na Espanha e no Brasil, a *EDP Starter* teve início alguns anos depois, respectivamente, em 2016 e 2017.

No site da *EDP Starter*⁶⁷, foram apresentados alguns resultados da iniciativa, que, ao longo das edições do programa, apoiou 34 *startups*, obteve 60 milhões de euros de receitas, levantou 100 milhões de euros e criou 500 empregos.

4.4 O PROGRAMA *EDP STARTER* BRASIL

O Programa *EDP Starter* Brasil, estruturado em 2017, constitui o primeiro Programa de *Corporate Venture Capital* do SEB. O Programa tem a capacidade de gerar um *pipeline* de *startups* a serem avaliadas pela *EDP Ventures* Brasil, com a possibilidade de haver investimento de capital de risco nesses empreendimentos (EDP, 2018c).

O *EDP Starter* Brasil é um programa de apoio ao ecossistema empreendedor, cujo objetivo consiste no desenvolvimento de *startups* em estágio inicial, a partir do conceito de inovação aberta.⁶⁸ O Regulamento sobre o programa enfatiza a importância para a promoção da estratégia de inovação aberta do Grupo EDP e para a atração de talentos e desenvolvimento da capacidade empreendedora no setor elétrico.⁶⁹ No programa brasileiro, à diferença do que consta no regulamento europeu da *EDP Starter*, as ideias de negócios devem estar enquadrados em dois temas principais: soluções com foco no cliente e *smart data*.

O Programa *EDP Starter* no Brasil teve duas edições: a primeira em 2017 e a segunda em 2018. As *startups* selecionadas no *Bootcamp*⁷⁰ para a segunda edição do *EDP Starter* no Brasil são apresentadas no Quadro 11. Essas *startups* seguiram para a segunda etapa de aceleração do Programa, em que tiveram a oportunidade de consolidar seus modelos de negócio e desenvolver provas de conceito de soluções para testá-las na EDP. Na edição de 2018, ocorreu o encerramento da edição da *EDP Starter* Brasil, no *Demoday*, que consistiu na apresentação das *startups* sobre a evolução de seu desenvolvimento ao longo do programa a um público amplo, incluindo executivos da *EDP Ventures* Brasil, investidores de mercado e parceiros de negócio. No final de todo o processo, o *Chief Executive Officer* (CEO) da *startup*

⁶⁷ *EDP Starter – Community*. Disponível em: <https://www.edpstarter.com/community> Acesso em: 15/01/2018

⁶⁸ *EDP Starter* Brasil. Disponível em: <http://www.edpstarterbrasil.com.br/> Acesso em: 15/01/2018

⁶⁹ Regulamento do EDP Starter Brasil. Disponível em: http://edpstarterbrasil.com.br/EDP_Regulamento_EDP_Starter_Brasil.pdf Acesso em: 15/01/2018

⁷⁰ *Bootcamps* são iniciativas que constituem uma ótima oportunidade para alguém com uma ideia ou com pouca experiência se envolver em aprender o que é o processo para começar um negócio. Geralmente, são realizados para aprendizado de habilidades básicas de marketing, além de formação de negócios e estratégia.

vencedora foi à China para realizar uma imersão em inovação, com apoio da *StartSe* (EDP, 2018, C).

Quadro 11 – Startups selecionadas para a etapa de aceleração do Programa EDP Starter no Brasil (2018)

<i>Startup</i>	<i>Vertente</i>	<i>Descrição</i>
<i>4vants</i> ⁷¹ (Curitiba, Paraná)	Inovação digital	Plataforma de inteligência artificial.
<i>Btime</i> ⁷² (São Paulo, São Paulo)	Soluções com foco no cliente	Solução para gestão de serviços e equipes de campo.
<i>Dom Rock</i> ⁷³ (Campinas, São Paulo)	Soluções com foco no cliente	Plataforma com foco em <i>big data</i> e <i>analytics</i> .
<i>Ewally</i> ⁷⁴ (São Paulo, São Paulo)	Soluções com foco no cliente	Serviços financeiros e novos meios de pagamento.
<i>M-gov</i> ⁷⁵ (São Paulo, São Paulo)	Soluções com foco no cliente	Plataforma de comunicação e educação inteligente.
<i>Sami</i> ⁷⁶ (Campinas, São Paulo)	Armazenamento de energia	Sistema de armazenamento de energia e gerenciamento de dados.

Fonte: Adaptado de EDP (2018, C)

Como se pode perceber, dois terços das *startups* têm como proposta o desenvolvimento de soluções com foco no cliente, com objetivo de desenvolver soluções e melhorias em áreas como inteligência artificial, gestão de serviços de campo, *big data* e *analytics*, serviços financeiros com novos meios de pagamento, plataforma de educação inteligente e armazenamento de energia com baterias (EDP, 2018, C).

O Programa *EDP Starter* Brasil também fornece a possibilidade de investimento de até 10 milhões de euros pela *EDP Ventures Brasil*, além de desenvolvimento de projetos-piloto e participação em outras competições, como o *Seed Race* e o *EDP Open Innovation*, além da oportunidade de participar no *WebSummit* de Lisboa, Portugal.

4.5 EDP VENTURES

⁷¹ Site da empresa *4vants* disponível em: <https://www.4vants.com.br> Acesso em: 20/10/2018

⁷² Site da empresa *Btime* disponível em: <https://www.btime.io/> Acesso em: 20/10/2018

⁷³ Site da empresa *Dom Rock* disponível em: <https://domrock.ai> Acesso em: 20/10/2018

⁷⁴ Site da empresa *Ewally* disponível em: <https://ewally.com.br> Acesso em: 20/10/2018

⁷⁵ Site da empresa *M-gov* disponível em: <https://mgovbrasil.com.br> Acesso em: 20/10/2018

⁷⁶ Site da empresa *Sami* disponível em: <https://samienergia.com.br> Acesso em: 20/10/2018

Criada em 2008, a *EDP Ventures* gere o fundo de capital de risco corporativo do Grupo EDP – o CVC do grupo EDP - e realiza os investimentos em *cleantechs* e em outras *startups* da área de energia. Essa iniciativa também busca *startups* inovadoras com soluções e modelos de negócios interessantes e com equipes estruturadas. Ademais, concede às *startups* acesso ao Grupo EDP, ao apoiar oportunidades de colaboração tanto comercial quanto tecnológica.

A *EDP Ventures* apoia times gerenciais para melhorar a *performance* e se transformar em líderes de mercado. Com isso, a *EDP Ventures* espera trazer inovações de valor agregado para o Grupo EDP (EDP, 2018, B). Nesse processo, a *EDP Ventures* oferece:

- (i) treinamentos e mentoria;
- (ii) acesso a co-investimentos em redes com investidores anjos, *venture capital* e *corporate venture capital*;
- (iii) acesso à EDP e a seus fornecedores e parceiros em 15 países;
- (iv) meio milhão a cinco milhões em *early stage tickets*, com possibilidade de *follow-on*;
- (v) *equity rounds*⁷⁷ e *convertible debt instruments*⁷⁸;
- (vi) *non – majority stakes*⁷⁹; e
- (vii) acesso a incubadoras e a redes de aceleradoras.

De acordo com a EDP (2018, b), os critérios de decisão para escolha de *startups* são:

- (i) qualidade da equipe;
- (ii) valor adicionado à inovação e à competição; (iii) dimensão do mercado e escalabilidade;
- (iii) MVP⁸⁰;
- (iv) propriedade intelectual, que não se aplica totalmente aos investimentos semente (*seed capital*);
- (v) *buy-in* das unidades de negócios da EDP.

⁷⁷ *Equity rounds* ou *equity financing* consiste no processo de levantamento de capital por meio da venda de ações do empreendimento. Esse financiamento de capital refere-se, essencialmente, à venda de uma participação acionária para captar recursos para fins comerciais. Disponível em: <https://www.investopedia.com/terms/e/equityfinancing.asp> Acesso em: 15/08/2018.

⁷⁸ *Convertible debt instrument (bond)*, isto é, o título conversível constitui um instrumento de dívida emitido por uma empresa em troca de ações ordinárias da empresa. O título pode ser convertido em qualquer momento até o vencimento. Disponível em: <https://strategiccfo.com/convertible-debt-instrument/> Acesso em: 15/08/2018.

⁷⁹ *Majority stakes* é o direito de controlar uma empresa devido à posse de ações que, juntas, são mais do que qualquer outro acionista. *Non majority stakes*, portanto, ocorre quando não há posse da maioria das ações. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/majority-stake> Acesso em: 15/08/2018.

⁸⁰ *Minimum Viable Product (MVP)*: produto mínimo viável. Consiste de lançar um novo produto ou serviço com o menor investimento possível para testar o negócio antes de aportar grandes investimentos.

Atualmente, a *EDP Ventures* tem três instrumentos de investimento:

- (i) *EDP Ventures SGPS*: foi estabelecida em 2009, a partir de fundos do *Balance Sheet* da EDP, com 40 milhões de euros sendo gerenciados para investimentos ao redor do mundo.
- (ii) *EDP Cleantech FCR*: foi criada em 2017, com 25 milhões de euros sendo gerenciados para investimentos em Portugal.
- (iii) *EDP Ventures Brasil*: foi fundada em 2018, com fundos do *Balance Sheet* da EDP, com 30 milhões de euros sob gestão de para investimentos na América Latina (EDP, 2018, b).

O Quadro 12 apresenta as principais *startups* incubadas pela empresa EDP inovação, em específico pelo Programa *EDP Starter*.

Quadro 12 – Principais *startups* incubadas pela EDP Inovação

<i>Startup</i>	Ano de fundação / Localização / N. de empregados	Características	Produto	Objetivos
<i>Prodrone</i> ⁸¹	2015 / Lisboa, Portugal / 10	A <i>startup</i> quer tornar a produção de energia renovável mais competitiva ao implementar inspeções aéreas mais robustas, seguras e com menor custo.	Solução para inspeção de pás eólicas de um UAV ⁸² autônomo.	Ser o maior operador de inspeções de turbinas eólicas usando UAV autônomos.
<i>Delfos</i> ⁸³	2016/ Fortaleza, Brasil / 6	É uma fornecedora de serviços e de tecnologia para a indústria de energia eólica.	Uma plataforma de manutenção inteligente movida a <i>machine learning</i> , para transformar os dados existentes sobre uma turbina eólica em informação relevante.	Otimizar a produção de energia eólica. As expectativas da <i>startup</i> são com relação a menores custos operacionais, maior vida útil do ativo e maior rendimento energético.
<i>Fibersail</i> ⁸⁴	2015 / Porto, Portugal / 4	Como a inspeção e o monitoramento de	O sistema de sensores monitora o	Impulsionar uma nova

⁸¹ *Prodrone*. Site da empresa disponível em: www.pro-drone.eu Acesso em: 15/08/2018.

⁸² UAV: *Unmanned Aerial Vehicle*, isto é, veículo aéreo não tripulado.

⁸³ *Delfos*. Site da empresa disponível em: www.delfosim.com Acesso em: 15/08/2018.

⁸⁴ *Fibersail*. Site da empresa disponível em: www.fibersail.com Acesso em: 15/08/2018.

		estruturas críticas, como pás eólicas, são caras, a <i>startup</i> acrescenta um componente inteligente às estruturas para aumentar a eficiência, prevenir falhas e reduzir a manutenção dos custos.	comportamento das pás para analisar a condição atual e prever o comportamento futuro, por meio de métodos de aprendizado da máquina.	tendência em monitorar sistemas de torção de estruturas críticas, além de ajudar na melhoria de eficiência e de redução de custos.
<i>Glartek</i> ⁸⁵	2016 / Lisboa, Portugal / 6	A <i>startup</i> desenvolve uma plataforma IOT para instalações industriais que fornece informações para operadores, por meio de realidade aumentada.	Fornecer uma plataforma que ajuda os operadores em todos os estágios de manutenção.	Tornar-se referência no mercado na comercialização de grafeno e de outros materiais bidimensionais até 2020.
<i>Thermal Recycling of Composites</i> ⁸⁶	2010 / Barcelona, Espanha / 7	É um <i>spin-off</i> do Conselho Nacional de Pesquisa da Espanha (CSIC) dedicado ao desenvolvimento e à exploração de tecnologias para reciclagem de resíduos.	O R3FIBER foi desenvolvido com o objetivo de permitir a recuperação integral de pás e turbinas eólicas, além de compósito que cobrem uma crescente necessidade de reciclar materiais.	Eliminar o impacto ambiental de resíduos compósitos na energia eólica, reduzir custos de gerenciamento de pás e produzir fibras recicladas de alta qualidade, energia e combustíveis.
<i>Agroop</i> ⁸⁷	2014 / Lisboa, Portugal / 19	É uma <i>startup</i> com o objetivo de desenvolver soluções tecnológicas disruptivas para o setor agrícola.	O Agroop Operacional é um aplicativo em desenvolvimento para gestão agrícola, que permite o monitoramento de atividades, de custos e de vendas.	Cria um sistema de inteligência edafoclimático, baseado em produtos altamente escaláveis.
<i>Black Block</i> ⁸⁸	2015 / Azeitão, Portugal / 3	É uma tecnologia híbrida solar que oferece secadores eficientes e com custo eficiente para conservação de	O <i>software</i> reduz os custos de energia em até 80% no verão e reduz emissões de CO2 em 70%.	Desenvolver tecnologias para pós-colheita em parceria com diversos atores.

⁸⁵ *Glartek*. Site da empresa disponível em: www.glartek.com Acesso em: 15/08/2018.

⁸⁶ TRC. *Thermal Recycling of Composites*, S.L. Site da empresa disponível em: www.trcsl.com Acesso em: 15/08/2018.

⁸⁷ *Agroop*. Site da empresa disponível em: www.agroop.net Acesso em: 15/08/2018.

⁸⁸ *Black Block*. Site da empresa disponível em: www.blackblock.eu Acesso em: 15/08/2018.

		produto de alta qualidade agroindustrial.		
<i>Ionseed</i> ⁸⁹	2013 / Leiria, Portugal / 6	A demanda <i>out-of-phase</i> e o comportamento da oferta acarretam problemas resolvidos por armazenamento de energia.	A <i>startup</i> propõe que OEMs ⁹⁰ transformem o armazenamento de energia tradicional em aplicações de IOT, criando uma rede de distribuição de armazenamento de energia.	A rede provê aos fornecedores de energia e de serviços ferramentas para controlar a rede de armazenamento de energia ⁹¹ a escalável, distribuída e reativa
<i>Optishower</i> ⁹²	2015 / Lisboa, Portugal / 7	Oferece uma solução de aumentar as margens de lucro, ao reduzir o consumo de água e de energia.	A <i>startup</i> utiliza técnicas de gamificação para fornecer uma solução para monitorar, medir e reduzir o consumo de água e de energia nos edifícios. A solução consiste em sensores inteligentes de IOT que medem o consumo de água e de energia.	O objetivo principal é oferecer uma solução inteligente para ajudar os proprietários a aumentarem a margem de lucro, monitorar e rastrear a água e o consumo de energia.

Fonte: Elaboração própria a partir de EDP (2017)

⁸⁹ *Ionseed*. Site da empresa disponível em: www.ionseed.eu Acesso em: 15/08/2018.

⁹⁰ OEM: *Original Equipment Manufacturers*.

⁹¹ *Energy-storage grid*.

⁹² *Optishower*. Site da empresa disponível em: www.optishower.com Acesso em: 15/08/2018.

5 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS: A ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO ABERTA DA EDP E O PROGRAMA *EDP STARTER* DE PORTUGAL E DO BRASIL

Este capítulo realiza uma análise das entrevistas com os gestores dos programas de apoio à *startups* do Grupo EDP em Portugal e no Brasil, a partir do quadro conceitual de capacidades dinâmicas - apresentado no primeiro capítulo desta dissertação. Na seção 5.1., se desenvolve um estudo de caso adotando esse *framework* com o Grupo EDP, com relação à estratégia de inovação aberta e aos programas de apoio a *startups* em Portugal e no Brasil. Na seção 5.2., tendo em vista as capacidades tecnológicas inovadoras e dinâmicas da EDP, se propõe um processo de adaptação dos programas ao contexto brasileiro, devido às disparidades tecnológicas entre a empresa matriz e a subsidiária.

5.1 QUADRO CONCEITUAL DE CAPACIDADES DINÂMICAS: ESTUDO DE CASO COM A EDP

Conforme assinalado no terceiro capítulo, o setor elétrico está no bojo de um processo de transformação, com ambiente turbulento e dinâmico de mudanças, determinando três forças de pressão: a digitalização, a descentralização e a descarbonização. A descarbonização vem na esteira da pressão por medidas sustentáveis e ambientais, alinhadas com as regulamentações da União Europeia e portuguesas – no caso da EDP de Portugal – e das metas de redução de dióxido de carbono impostas pelo Brasil na esteira do Acordo de Paris – para a EDP Brasil. Além disso, em diversos países, vêm sendo impostas metas compulsórias para a redução do consumo de combustíveis fósseis dos veículos, com determinados países realizando restrições para oferta de carros e ônibus movidos a petróleo nos próximos anos.⁹³

⁹⁴Com isso, haverá incentivo para a fabricação de carros elétricos e híbridos, em linha com uma tendência de desenvolvimento sustentável.

⁹³ O governo de Macron anunciou, em 2017, que a França irá cessar a venda de carros a diesel e a petróleo até 2040 como parte de um plano ambicioso para fazer frente às metas impostas pelo Acordo de Paris. Disponível em: <https://www.theguardian.com/business/2017/jul/06/france-ban-petrol-diesel-cars-2040-emmanuel-macron-volvo> Acesso em: 15/10/2018.

⁹⁴ Diversos países, como a China, Índia, Reino Unido, Alemanha e Noruega colocaram metas de vendas de carros elétricos e estão estruturando planos e programas para banir a produção e a venda de carros a combustível.

A dinâmica do desenvolvimento tecnológico se consolida como resultado de processos estruturais e dinâmicos, de tentativa e erro, compreensíveis a partir de condições conhecidas, a partir de relações sistêmicas entre os atores (AMARAL, 2012). Nesse processo, a busca das empresas - inclusive da EDP - por inovação, através de estratégias e de iniciativas de fomento à inovação, que incluem programas de *startups*, constitui um elemento que induz toda a dinâmica do desenvolvimento tecnológico.

A formação da estratégia de inovação da EDP consiste em, ao desenvolver a estratégia para os diferentes níveis da empresa, ter domínio das atividades de coleta de conhecimento e de manter os líderes a par dos desenvolvimentos nas várias partes do ecossistema de negócios, o que pode ser analisado pelo envolvimento das unidades de negócios tanto durante os programas de apoio a *startups* tanto em Portugal quanto no Brasil.

A dimensão do conhecimento, a partir da interação, é fundamental para a consolidação da estratégia da EDP. Por conhecimento, considera-se a definição mais ampla possível, que engloba o conhecimento do mercado, dos regulamentos, das normas dos países em que a empresa atua, além de inovações de fornecedores e outras informações. De acordo com Shuen *et al* (2014), esses fatores somados aumentam a habilidade dos líderes de moldarem oportunidades e de mitigarem riscos.

Como no atual paradigma tecno-econômico os processos de inovação tornaram-se mais complexos e fragmentados, os atores são crescentemente heterogêneos e interdependentes. Nesse sentido, e destacando-se com a devida ênfase, a pedra angular da abordagem de inovação do Grupo EDP tem sido a inovação aberta (CHESBROUGH 2003; 2006), que consiste na crença de que, para a empresa ser mais inovadora, precisa incorporar e trazer o que há de mais inovador de fora e colaborar com o ecossistema e com a sociedade. Assim, o Grupo busca se aproveitar e está a par do que há de mais inovador no mundo.

Para isso, a EDP depende e precisa consolidar capacidades dinâmicas associadas à estratégia de negócios e de inovação. Com capacidades dinâmicas, a empresa implementa ações de forma mais acelerada (SHUEN *et al*, 2014). Para que isso seja potencializado ainda mais, uma maior gama de iniciativas, de atividades e de programas integrados pode permitir à empresa chegar a soluções mais inovadoras no mercado e ter contato com atores variados que possam vir a desenvolver inovações disruptivas. Nesse sentido, o processo de busca precisa,

necessariamente, envolver outros setores, devido à transversalidade de conhecimento e à maior integração das tecnologias entre as áreas.

Enquanto que as capacidades ordinárias estão relacionadas às “melhores práticas” da empresa em termos de instalações, equipamentos, pessoal qualificado, processos e rotinas, as capacidades dinâmicas precisam estar associadas a uma estratégia de inovação para o contexto de mudanças. Desse modo, a melhor estratégia de inovação possível requer integração entre *know-how* dentro da empresa, a partir de uma visão de que os ativos intangíveis constituem ponte para o conhecimento. A melhor maneira de fazer isso é a partir de uma abordagem ampla de inovação, com base uma série de iniciativas e de instrumentos que permitam otimizar a apropriabilidade de inovação por parte da empresa.

O quadro conceitual de capacidades dinâmicas pode ser utilizado para compreender como o Grupo EDP pode alcançar vantagens competitivas e reconfigurar recursos e externos para atender aos requerimentos das novas oportunidades de negócios. Capacidades dinâmicas constituem, portanto, a combinação intencional de tecnologia, talento, processos, fluxos de decisão e direitos de decisão. As capacidades dinâmicas têm a ver com as respostas rápidas e flexíveis que a EDP deu, dá e dará com relação às inovações de produtos e de processos, somadas à capacidade de gestão para coordenar e rearranjar competências. Para isso, fator importante constitui a integração do conhecimento sistêmico, a partir de uma série de iniciativas, as quais a EDP desenvolve para estruturar capacidades dinâmicas.

Nestes termos, as capacidades dinâmicas são um processo dinâmico e variam ao longo do tempo. Trata-se, aqui, de verificar como o *framework* de capacidades dinâmicas pode ser adaptado e empregado pela EDP para capturar oportunidades e superar os consideráveis desafios das transformações tecnológicas e mudanças em curso. De acordo com Teece (2007), o *framework* de capacidades dinâmicas tem três atividades de orquestração de capacidades dinâmicas: *sensing*, *seizing* e *reconfiguring* capacidades, que podem tornar as capacidades dinâmicas mais operacionais. O Quadro 13 apresenta a atuação com relação às três atividades de orquestração de capacidades dinâmicas da EDP Inovação.

Quadro 13 – Capacidades dinâmicas: estudo com a EDP Inovação

Atividades de orquestração de capacidades dinâmicas	Descrição (Teece, 2007)	Atuação da EDP Inovação
<i>Sensing</i>	Perceber e desenhar oportunidades e ameaças.	Com uma estratégia de inovação aberta, a EDP Inovação pode capturar as melhores ideias, a partir de uma atuação para inovação por meio de uma série de instrumentos e partir da consolidação de uma rede. A EDP Inovação realiza uma estratégia de inovação aberta que permite monitorar as mudanças no ambiente, para avaliar as preferências dos consumidores e capturar as melhores ideias e novas oportunidades de negócios.
<i>Seizing</i>	Aproveitar e decidir pelas oportunidades .	Com programas de apoio a <i>startups</i> a EDP Inovação pode potencializar o <i>seizing</i> . A EDP Inovação realiza diversas iniciativas de fomento a <i>startups</i> para criar valor por meio da colaboração e da identificação das empresas com potencial para desenvolver soluções inovadoras para seus negócios. Dentre essas iniciativas de apoio <i>startups</i> , incluem-se os três programas de aceleração da <i>EDP Starter</i> (Portugal, Espanha e Brasil); o programa <i>Free Electrons</i> e o programa <i>EDP Open Innovation</i> . No entanto, é importante afirmar que nessas iniciativas ainda não há integração de tecnologia no negócio, o que ocorre em momento posterior.
<i>Reconfiguring (Transforming)</i>	Manter a competitividade por meio de proteção, combinação e reconfiguração de ativos tangíveis e intangíveis da empresa.	A EDP Inovação pode fomentar a capacidade de <i>reconfiguring</i> com a consolidação de uma rede a partir de diferentes iniciativas de apoio a <i>startups</i> . A rede estruturada permitirá uma “orquestração” de ativos mais efetiva, permitindo à EDP Inovação se reconfigurar neste ambiente de rápidas mudanças.

Fonte: Elaboração própria a partir de Teece (2007)

A partir da estratégia de inovação aberta, a EDP aumenta e potencializa capacidades dinâmicas, principalmente *sensing*, isto é, a busca – *sourcing* - e o contato com o ambiente externo para ampliar o contato da empresa com tudo o que está sendo desenvolvido, como pode ser analisado nas entrevistas “O que nós fazemos é uma busca da tecnologia fora da empresa. Nós já captamos que somos bons naquilo que fazemos, mas acreditamos que para haver ideias mais avançadas temos que recorrer a ideias de fora” (Entrevista com X., 06/09/2018) e “também temos muito *sourcing*, tudo o que seja procurar novas tecnologias, procurar novos *business models*, novos casos de negócios, participação em conferências, estar sempre a pesquisar o que poderá ser interessante” (Entrevista com W., 06/09/2018).

O ciclo da inovação tornou-se mais curto entre a ideia, a criação do protótipo e a posterior confecção e o processo de comercialização (LIVIERATOS, 2012). Diante desse cenário, o modelo de inovação aberta criou limites mais porosos entre a EDP e seu ambiente e o ecossistema no qual a empresa está envolvida, o que acabou por alterar os modos intra e inter organizacionais de coordenação. Por meio dessa estratégia de inovação, a EDP se fortalece na rede de parceiros para desenvolvimento de inovações, o que acaba alterando a estrutura das relações e seu papel na rede.

A partir da estratégia da inovação aberta, a EDP Inovação tem procurado construir e participar de redes complexas e ricas ao longo das quais o conhecimento flui e é internalizado no Grupo e pelo Grupo EDP. A empresa tem procurado se envolver em redes com temáticas de inovação mais disruptivas, em que se discute capital de risco e participam investidores anjo. A empresa está inserida em muitas redes para formar “espaços de interação”, tentando “manter a rede mais aberta possível”, como afirmaram os entrevistados. Por meio de um posicionamento ativo na rede, ocorre um processo de cumulatividade de conhecimento para os atores envolvidos, que se valoriza num contexto em que o capital humano ganha força e no qual os recursos naturais e outros ativos tangíveis deixam de ser tão importantes, devido à consolidação da Indústria 4.0 - em que ganham espaço sistemas digitais complexos, com maior integração inteligência e sistemas de rede, com integração entre diferentes objetos e com um sistema de produção mais flexível e customizado. Nesse sentido, o posicionamento e a participação da EDP nas redes são importantes para a empresa integrar o conhecimento, o qual está cada vez mais espreado através de uma série de atores, pois as estruturas descentralizadas são mais aptas para este contexto de dispersão de conhecimento.

Quanto às modalidades de inovação aberta, o *inbound mode*, de acordo com a terminologia de Chesbrough *et al* (2006), consiste em fazer um processo de inovação de fora para dentro, no que se refere ao uso interno de conhecimento externo, recorrendo a parceiros diversos, como clientes, universidades, organizações, o que a EDP Inovação realiza por meio do Programa *EDP Starter*, por meio da iniciativa de *EDP Open Innovation*, *EDP Open Challenge*, *Free Electrons* e através de todas as redes em que está inserida. Por outro lado, o *outbound mode* se refere à exploração externa de conhecimento interno, por meio da venda de patentes e licenciamentos, o que a EDP Inovação também realiza, principalmente através das *startups* no portfólio da empresa da *EDP Ventures*, o CVC da empresa. Desse modo, pode-se afirmar que a EDP Inovação realiza inovação aberta acoplada, incorporando ambos os modos *inbound* e *outbound*.

A inovação aberta constitui, portanto, a estratégia de gestão de inovação da EDP Inovação a partir de diferentes processos para explorar uma ampla variedade de recursos inovadores a partir de diversas possibilidades, formando parcerias de co-criação. A gestão em rede fomenta a colaboração e, assim, consegue-se explorar uma variedade de recursos inovadores por meio de múltiplos cenários e diversas possibilidades. As redes permitem à EDP Inovação levar tecnologias transversais e sistêmicas ao setor elétrico, além de permitirem tanto o compartilhamento de conhecimento quanto a integração de conhecimento. Além disso, os entrevistados citaram uma motivação muito prática para a adoção da estratégia de inovação aberta: a redução de custos de P&D dentro da empresa. Se há uma década a EDP realizava P&D internamente a custos elevados, atualmente pode contar com uma série de parceiros ágeis e flexíveis, que podem aportar soluções mais baratas, mais inovadoras e mais disruptivas para a EDP, além de ajudarem a pensar em novas soluções para as operações das empresas.

O aprendizado, como resultado da prática e da experimentação, constitui importante dimensão para potencializar as capacidades dinâmicas da EDP com relação ao *seizing*, *sensing* e *reconfiguring*. Nesse sentido, esse aspecto poderia ser aprimorado por meio de cursos internos sobre inovações e novas tendências tecnológicas para funcionários das unidades de negócios da EDP. Ademais, como muitas *startups* desenvolvem tecnologias e inovações para outros setores, não possuem necessariamente conhecimentos relacionados às especificidades do setor elétrico. Desta forma, um curso ou uma capacitação sobre o setor para os empreendedores das *startups* poderia permitir incrementar as sinergias entre as soluções propostas pelas *startups* e as necessidades da EDP.

A capacidade dinâmica que gera a competitividade para a EDP neste novo ambiente dinâmico e de mudanças constitui a manutenção de um domínio em múltiplas áreas, desde empreendimentos maduros até emergentes (SHUEN *et al.*, 2014). Neste novo contexto, os recursos são alocados tanto em empreendimentos maduros quanto emergentes, o que requer um aprendizado rápido em toda a organização e em suas subunidades, além de terceirização de empregos para empresas de serviços ou empreiteiros. *Joint ventures* também podem acelerar a aprendizagem e a expansão das operações, fomentando, portanto, as capacidades dinâmicas da EDP (SHUEN *et al.*, 2014).

A estratégia de Recursos Humanos (RH) permite o recrutamento, o treinamento e a retenção do talento necessário para criar valor (SHUEN *et al.*, 2014). As capacidades dinâmicas auxiliam e capacitam a estratégia de RH da EDP e permitem uma melhor gestão de

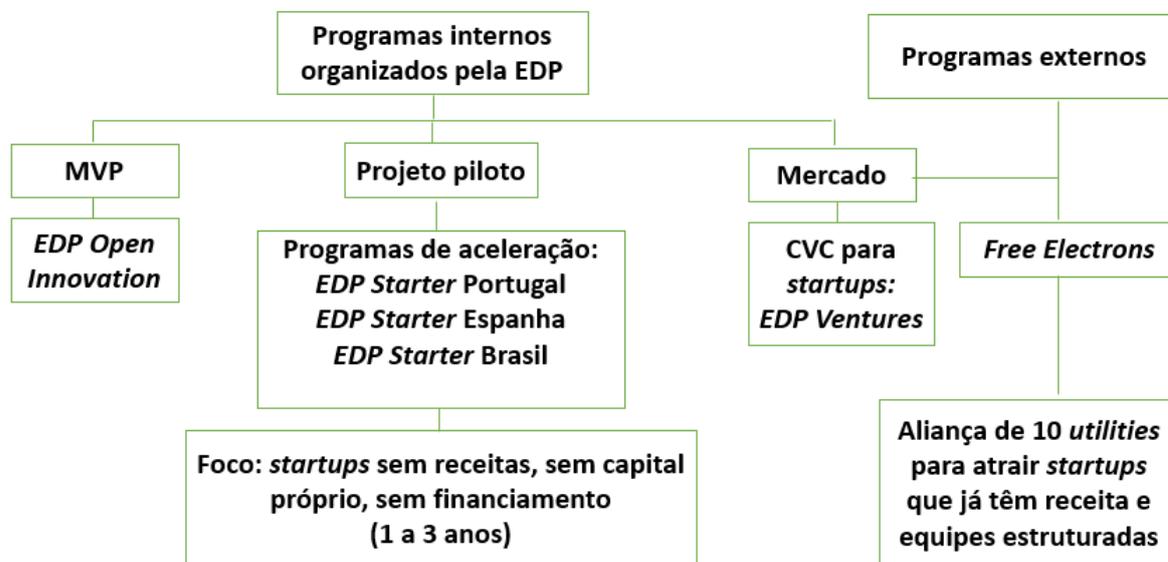
um conjunto de atividades de dentro e de fora da organização. Ao aprimorar a estratégia de RH, o Grupo necessariamente capacita os funcionários para habilidades necessárias para potencializar as três capacidades: *sensing*, *seizing* e *reconfiguring*.

A capacidade dinâmica de *sensing*, de perceber e desenhar oportunidades, é potencializada quando há uma abordagem transversal de inovação, a partir de envolvimento de diferentes áreas na definição dos rumos das iniciativas de apoio a *startups* e outras iniciativas da EDP Inovação. Nas entrevistas, percebe-se que há sempre o envolvimento da Alta Administração, de Comitês e de unidades de negócios na definição da estratégia de inovação, prestando insumos e diretrizes para o direcionamento dos programas de apoio de *startups* do Grupo EDP: “Como nós somos 28-30 pessoas na EDP Inovação, trabalhamos em cooperação com as unidades de negócios. E essas pessoas é que nos dizem quais são as prioridades de inovação de cada unidade de negócio que a EDP tem (...)”. (Entrevista com X, 06/09/2018).

Em síntese, a estratégia de apoio a *startups* da EDP perpassa, portanto, a iniciativa da *EDP Starter*, o que aumenta o *seizing*. Além da iniciativa da *EDP Starter*, há o instrumento da *EDP Ventures*, um CVC da EDP Inovação que realiza investimentos nas *startups* mais promissoras do Programa *EDP Starter*, além de: eventos independentes, como desafios e concursos para *startups*; *hackatons*; compartilhamento de recursos como espaços de trabalho; e apoio ao desenvolvimento de novos negócios. Com isso, pode-se afirmar que, pela abordagem de inovação aberta da EDP, os programas de CVC estão integrados a uma série de outras iniciativas. Basicamente a capacidade dinâmica de *seizing*, a partir das iniciativas de apoio a *startups*, pode ser resumida em atividades pra: “encontrar inovações fora da empresa, que podem ser validadas em semanas” (Entrevista com X., 06/09/2018). As iniciativas de apoio a *startups* são realizadas, pois, a partir delas a empresa evita: “desenvolver muitos produtos e serviços internamente que talvez não seriam muito utilizados pela empresa” (Entrevista com X., 06/09/2018).

A Figura 5 apresenta um quadro com um resumo dos instrumentos e dos programas de apoio a *startups* que a EDP Inovação tem realizado dentro e fora da empresa.

Figura 5 – Instrumentos e programas de apoio a *startups* da EDP Inovação no mundo



Fonte: Informações coletadas das entrevistas realizadas com a EDP Inovação em setembro de 2018

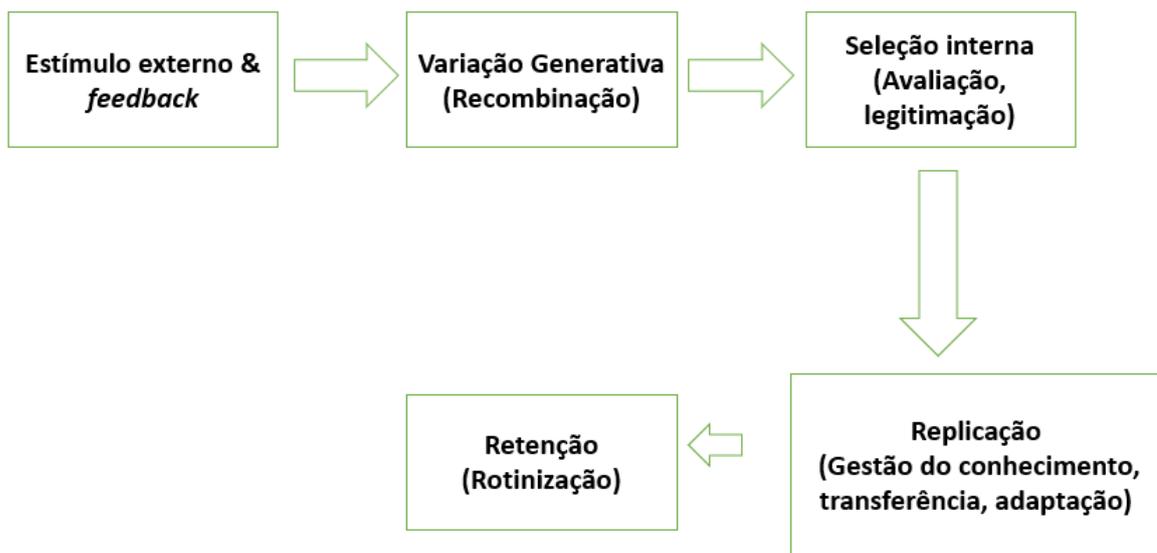
A capacidade dinâmica de *reconfiguring* se consolida com a rede que a EDP constrói com o programa de *startups*, isto é, a estruturação da rede em torno das diversas iniciativas de programas de *startups*. A rede estruturada permitirá uma “orquestração” de ativos mais efetiva, permitindo à EDP Inovação se reconfigurar neste ambiente de rápidas mudanças. A questão da consolidação da rede envolve, necessariamente, a formação de um “ecossistema EDP” das *startups* que já participaram das iniciativas – não só as que foram incorporadas pela empresa. Há diversas questões para a formação da rede estruturada. A EDP, certamente, precisa ter papel central e ser o ponto focal da rede. No entanto, algumas questões importantes surgem no processo de estruturação da rede, como: as *startups* que participam dessa rede e desenvolvem serviços e produtos para a EDP poderiam desenvolver soluções para outras empresas também – competidoras da EDP – na prestação desses serviços? Seria viável manter um regime de exclusividade?

Como para os entrevistados as iniciativas de apoio a *startups* têm uma finalidade muito mais estratégica para EDP do que financeira, a “orquestração” de ativos tangíveis e intangíveis é aspecto fundamental. Isso passa, necessariamente, por uma articulação das diversas iniciativas que realizam a apropriação de inovação pela empresa, para, assim, haver um processo de reconfiguração que angarie benefícios para as empresas neste contexto de

transformações. Assim sendo, é fundamental estruturar uma forma de governança na EDP que contemple processos de integração de *know how* externo, aprendizagem, compartilhamento e integração de conhecimento. Essa articulação é fundamental principalmente num contexto em que os ativos intangíveis são críticos para o sucesso da organização.

De acordo com Zollo e Winter (2002), estabelecer como as capacidades e as rotinas evoluem com o tempo, portanto propõem uma sistematização do processo de desenvolvimento das capacidades dinâmicas por meio de um modelo evolucionário do conhecimento composto por cinco fases, que poderia ser adaptado à EDP, o qual pode ser visualizado na Figura 6.

Figura 6 – Etapas e Atividades do Ciclo de Evolução do Conhecimento da EDP
Inovação: desenvolvimento de capacidades dinâmicas a partir de um modelo evolucionário



Fonte: Adaptado de Zollo e Winter (2002).

Pela análise das entrevistas, pode-se afirmar que, na EDP, os estímulos externos e *feedbacks* ocorrem a partir dos diversos instrumentos da EDP Inovação adotados pela estratégia de inovação aberta, incluindo os diferentes programas de apoio a *startups*, o que gera a possibilidade de variação generativa para soluções dos problemas da empresa. Essa

variedade de soluções passa, posteriormente, por um processo de seleção interna, no qual a solução é avaliada tanto pela equipe interna da EDP Inovação quanto pelas unidades de negócios, que têm participação ativa no processo de avaliação das *startups* selecionadas pela empresa, de acordo com uma visão estratégica. Para potencializar as capacidades dinâmicas, deve ocorrer uma replicação do conhecimento, em que ocorra uma transferência por meio de diferentes mecanismos de gestão do conhecimento, e, na qual, podem ocorrer adaptações para a resolução de problemas. Uma vez replicada, a solução é rotinizada e, posteriormente, as rotinas sofrem variações ao longo do tempo e realimentam o processo de conhecimento (ZOLLO; WINTER, 2002; MEIRELLES; CAMARGO, 2014).

A partir do modelo conceitual da Figura 6 de Zollo e Winter (2002) e do modelo integrado de capacidades dinâmicas e das contribuições de Meirelles e Camargo (2014), podem ser apontadas algumas hipóteses para as etapas de replicação e de retenção (rotinização) para potencializar capacidades dinâmicas no ciclo de evolução do conhecimento da EDP. De acordo com Meirelles e Camargo (2014), quanto maior a intensidade dos fatores listados a seguir, maior a probabilidade e a possibilidade de desenvolvimento de capacidades dinâmicas na EDP:

- (i) rotinas e processos de suporte à geração de novas ideias, novos produtos e serviços;
- (ii) processos de suporte à seleção e à implementação de mudanças;
- (iii) processos de suporte à tomada de decisão para promover a descentralização das decisões de investimento;
- (iv) estrutura definida de incentivos à solução do problema de agência e à influência de grupos internos da EDP; e
- (v) exploração de mecanismos que promovam a replicação e reconfiguração da base de conhecimento, incluindo a coespecialização de ativos.

Com relação às tendências tecnológicas mencionadas pelos entrevistados, de modo geral, afirmou-se que, nos próximos anos, veremos mais “inovação digital” e “*new downstream services*”, isto é, novos produtos e serviços para o consumidor final, que terão como impacto uma série de novos modelos de negócios para a EDP e para as outras empresas do setor para além do fornecimento de energia elétrica. Como os desafios apresentados pelas novas tendências se tornam mais globais, a EDP, inclusive, irá alterar a chamada de *startups* para consolidar uma chamada única em 2019.

Como forma de prevenção e para estar à frente dessas tendências tecnológicas, pode-se perceber que as *startups* constituem importantes parceiros da EDP para desenvolver *grid edge technologies*, isto é, tecnologias, soluções, modelos de negócios que avançam em direção a uma rede elétrica descentralizada, distribuída e transitiva, para enfrentar alguns desafios do setor elétrico, como redução de perdas, gerenciamentos de picos de carga, abastecimento de veículos elétricos e melhoria da eficiência energética. Uma rede mais automatizada e inteligente, a partir dessas soluções, é imprescindível para lidar com o paradigma tecnológico emergente.

Para a *holdings* do setor elétrico, como o grupo EDP, a receita derivada de serviços de distribuição e de varejo é cada vez maior, pois a inovação ganha importância para o desenvolvimento de serviços mais inovadores para os consumidores finais.⁹⁵ É possível afirmar que será consolidado cada vez mais um modelo de negócios a partir de *big data*, derivada de todo o ciclo, desde a produção até o consumo. Neste sentido, os processos, produtos e serviços que gerarem diferenciação de valor para a EDP constituem capacidades dinâmicas autênticas, isto é, *value enhancing differentiation*.

Para as *startups*, pode haver uma série de vantagens derivadas da participação em iniciativas de apoio de *startups* em grandes empresas, como aporte de capital e a associação à logomarca da grande empresa. No caso da EDP, há aportes de 30 milhões de reais no Programa da EDP Starter no Brasil e possíveis aportes em prêmios da *EDP Starter*, da *EDP Ventures* e das outras iniciativas em Portugal. Quanto à marca da EDP, como disse um entrevistado seria “Em Portugal, todo mundo sabe quem é a EDP e o que faz, pois distribui energia para aproximadamente 80% do país”. Assim sendo, o Programa *Starter* é uma porta para o mercado europeu, para inserção em comunidades globais de energia, além de todos os serviços de capacitação oferecidos pela EDP. Um dos entrevistados afirmou que as *startups* “podem poupar bastante dinheiro por estar aqui conosco”, devido à infraestrutura oferecida e ao prazo de até 3 anos para permanência na *EDP Starter*.

Além disso, essas iniciativas são formas de acesso rápido ao mercado e às redes de conhecimento. Tanto as *startups* digitais quanto as de energia têm baixa de chance de êxito nos primeiros anos. No entanto, as *startups* de energia apresentam uma série de especificidades que indicam que programas de apoio a *startups* em empresas e outras

⁹⁵ Nas entrevistas, mencionou-se que A *EDP Ventures*, a partir de investimentos em *startups*, logrou angariar 117 milhões de euros de receita a partir de um aporte de 27 milhões de euros – apenas em 2017, a receita foi de 38 milhões.

iniciativas as ajudem a escalarem e a consolidarem seus negócios. Ademais, o setor elétrico possui uma série de especificidades, por ser um setor fortemente regulado, com especificações técnicas, que podem ser vistas em parcerias com consultorias especializadas da empresa e contato com as unidades de negócio da EDP.

As *startups* de energia têm maiores necessidades de capital e, inclusive em fases iniciais, tendem a ter ciclos de negócios mais longos, possuem necessidade de capital-paciente e têm maiores desafios para difundir suas tecnologias, em comparação às *startups* digitais. Todos esses fatores reforçam a importância de parcerias com grandes empresas do setor de energia, em específico com o setor elétrico, as quais podem ajudar essas *startups* a desenvolverem suas inovações num prazo maior, com segurança de investimentos e de apoio tanto em termos de capital humano quanto de instalações e de acesso a uma ampla base de clientes. Devido à maior amplitude de consolidação dessas *startups*, o interessante tanto para as *startups* quanto para as empresas seria existir mais de um programa dentro da empresa para atender às necessidades dessas *startups* nos diversos estágios de desenvolvimento. Apenas um instrumento isolado de aceleração de *startups* talvez não otimize os resultados da empresa. Uma abordagem mais ampla de inovação aberta, por meio de diversos instrumentos constitui uma solução. No Quadro 14, podem ser analisados os motivos, as tendências e os desafios para os programas de apoio a *startups* da EDP Inovação.

Quadro 14 – Motivos, tendências e desafios para os programas de apoio a *startups* da EDP Inovação – Análise das entrevistas

	Descobertas	Evidências a partir de entrevistas com gestores da EDP Inovação
Motivos	A EDP reconhece que há grandes mudanças na indústria e que, nesse contexto, inovação é um <i>driver</i> para crescimento.	Os entrevistados reconhecem um novo cenário em que prevalece a inovação digital e os <i>new downstream services</i> : “Todos os novos produtos para o cliente final, que têm alguns componentes de inteligência artificial, de IOT, <i>smart mobility</i> , o que, em conjunto, leva a uma série de novos modelos de negócios que vão para além da simples venda de eletricidade”.
	A colaboração com <i>startups</i> é reconhecida pela EDP como uma maneira de fomentar inovação e manterá a liderança numa indústria em transformação.	A EDP Inovação necessariamente desenvolve temas que precisam ser validados; por isso, são tão importantes tanto a relação quanto as parcerias com as <i>startups</i> . Para os entrevistados, as parcerias dependem muito do tipo de projetos sendo desenvolvidos. No entanto, devido às temáticas mais disruptivas da EDP, atualmente as <i>startups</i> são os maiores parceiros: “Hoje em dia temos muito mais parcerias com as <i>startups</i> . Há 10 anos atrás trabalhávamos mais com universidades do que <i>startups</i> , porque o ecossistema também estava muito menos

		amadurecido.” (Entrevista com X, 06/09/2018). “Historicamente, as grandes <i>utilities</i> se relacionavam com as grandes empresas, com grandes consultorias. São sempre as mesmas empresas, são sempre as maiores, mas nem sempre são as mais ágeis, nem sempre são as mais baratas, e nem sempre são as mais inovadoras.” (Entrevista com X., 06/09/2018).
	Os programas de apoio a <i>startups</i> são realizados pela EDP Inovação em prol de angariar benefícios estratégicos para a empresa.	A EDP Inovação trabalha com a ideia de benefício de negócio e estratégico à vista: “A EDP Ventures realiza investimento em <i>startups</i> , desenvolve <i>Corporate Venture Capital</i> e faz incorporação de novos negócios, novas tecnologias, numa lógica de capital de risco” (Entrevista com Z., 25/09/2018). “Não há uma lógica de absorver a empresa, mas sim de retirar benefícios estratégicos” (Entrevista com Z., 25/09/2018). A EDP Inovação realizou investimentos no CVC mais relacionados às operações da empresa e possui uma lógica muito mais estratégica que financeira por trás dos investimentos.
	Busca de empresas para formar sociedades de investimentos.	Os programas de apoio a <i>startups</i> da EDP foram pensados para o <i>sourcing</i> de oportunidades neste contexto de transformações: “Tem a ver com a busca de empresas que possam formar sociedades de investimento por parte da EDP.” (Entrevista com X., 06/09/2018).”
Tendências	A EDP realiza crescentemente diferentes iniciativas de inovação aberta que são complementares aos programas de aceleração e de incubação.	A EDP realiza cada vez mais programas e iniciativas para abordar inovação da maneira mais ampla possível. Agora, a empresa participa de diversas redes e estruturou novos programas para <i>startups</i> em diferentes fases de desenvolvimento como o <i>Open Data Challenge</i> e o <i>Free Electrons</i> , que são complementares às iniciativas de aceleração anuais e a “incubação” <i>on going</i> . ⁹⁶ “Há vários modelos que vamos equalizando de acordo com os nossos objetivos” (Entrevista com Y, 05/09/2018).
	Tendência de realização de uma chamada global para <i>startups</i> em 2019 e de criar maior integração entre os programas da EDP Starter de Portugal, Espanha e Brasil.	Dentre as oportunidades de melhoria, destaca-se a necessidade de haver uma chamada global, isto é: “Ter programas de aceleração mais afinados e mais idênticos uns aos outros” (Entrevista com X., 06/09/2018). A chamada global tem a ver também com o interesse em buscar inovação a nível mundial. Segundo os entrevistados, não há uma região para a qual se olha com mais interesse. Isso está alinhado à tendência de digitalização, em que não importa mais o país, pois as soluções são globais.
Desafios	Aprimorar cada vez mais os <i>linkages</i> entre as <i>startups</i> e as unidades de negócios da empresa.	Quase a totalidade dos projetos da EDP Inovação contam com apoio das unidades de negócios, que, inclusive, participam das seleções de <i>startups</i> : É uma decisão estratégica de que a EDP Inovação não está a trabalhar no seu cantinho separada das unidades de negócios, nós trabalhamos em conjunto com elas.” (Entrevista com Y, 05/09/2018). No entanto, com o <i>timing</i> das unidades de negócios e das <i>startups</i> , consolidar melhor os laços entre as duas partes potencializam a interação e o desenvolvimento de inovações, aumentando também as capacidades dinâmicas da EDP.

⁹⁶ Os diferentes instrumentos e programas de apoio a *startups* da EDP podem ser visualizados na Figura 5.

Desenvolvimento de projetos com as universidades.	As universidades podem vir a ser potenciais colaboradores para potencializar as capacidades dinâmicas nas empresas, por mais que o <i>timing</i> entre a academia e a empresa sejam diferentes. Caso sejam criadas sinergias em capacitações ou por meio de cooperação em projetos, as universidades poderiam se tornar parceiros mais importantes para a EDP Inovação, que não trabalha tanto com universidades: “Não trabalhamos tanto com a academia por eles fazerem ainda P&D teórico que para nós não é bem o que buscamos.” (Entrevista com Y, 05/09/2018).
Aprimorar o processo de seleção para que os “tiros” sejam cada vez mais certos.	A consolidação de critérios de avaliação das propostas <i>startups</i> consiste num processo de adaptação contínua para que, com a experiência adquirida em cada edição dos programas, sejam incorporadas novas observações para aprimoramentos, para que os “tiros serem mais certos” (Entrevista com Y, 05/09/2018). Tanto no Programa da <i>EDP Starter</i> do Brasil quanto de Portugal se chegou ao consenso em três critérios: (i) o <i>fit</i> da tecnologia para a EDP; (ii) precisa ser uma equipe com experiência; e (iii) deve haver escalabilidade do produto. Na edição de Portugal, prevalece um quarto critério, o <i>gut feeling</i> , e, na edição do Brasil, a dimensão do mercado também constitui critério importante.

Fonte: Elaboração própria a partir de metodologia de Livieratos e Lepeniotis (2017)

Neste sentido, uma capacidade dinâmica constitui um padrão aprendido e estável de atividade coletiva através da qual a EDP sistematicamente gera e modifica suas rotinas operacionais, com vistas a aprimorar sua efetividade (ZOLLO; WINTER, 2002). Assim, a base organizacional das capacidades dinâmicas são os microfundamentos, isto é, as habilidades, processos, procedimentos, estruturas organizacionais, regras de decisão e disciplinas distintas.

5.2 PROGRAMAS DE APOIO A *STARTUPS* DA EDP NO BRASIL: PROCESSO DE ADAPTAÇÃO NA SUBSIDIÁRIA

Como as capacidades podem ser rotineiras e inovadoras, segundo classificação de Figueiredo *et al* (2010), o Programa *EDP Starter* e as iniciativas da EDP para apoiar as *startups* ajudam com os recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas, por meio da criação, da modificação e do aperfeiçoamento de produtos e de processos. A estratégia de inovação aberta, adotada pelo Grupo EDP, auxilia nas capacidades tecnológicas inovadoras.

A compreensão sobre o processo de acumulação é chave para países em desenvolvimento. O tempo em que a empresa subsidiária (EDP Brasil) demora para mover-se através dos diferentes níveis de capacidade tecnológica é importante, pois quanto mais rápida a taxa de acumulação de capacidades tecnológicas, maior a aproximação com a fronteira tecnológica (FIGUEIREDO, 2000). Nesse sentido, o grupo EDP realizou iniciativas de aproximação com *startups* com a finalidade de conseguir criar inovações de forma mais acelerada, a partir da consolidação de redes de parceiras mais flexíveis, realizando um Programa de *startups* também na subsidiária (*EDP Starter* Brasil), em 2017, para se aproximar dos empreendedores inovadores mais capacitados, que pudessem auxiliar no desenvolvimento de inovações para a empresa. O fundo de capital de risco, *EDP Ventures*, também foi criado no Brasil, em 2018, para investir nas *startups* de energia, que possuem um *timing* mais lento de maturidade e que, sem investimentos, poderiam quebrar nos primeiros anos. Introduzir instrumentos (fundos de capital de risco, aceleração, competições) variados constitui a estratégia da EDP Inovação em Portugal, a qual vem sendo introduzida também no Brasil para abarcar todas as fases da cadeia de inovação e, assim, incorporar de forma mais efetiva *startups* em diversos estágios de desenvolvimento.

As capacidades tecnológicas das empresas são formadas e sustentadas por fontes específicas de conhecimento, podendo ser operacionalizadas por meio de estratégias de aprendizagem, pois a aprendizagem consiste no processo de transformação de conhecimento em competências para a empresa. É a partir das capacidades tecnológicas que as empresas realizam atividades de inovação, as quais podem ser fortalecidas através dos vínculos interempresariais e por meio da consolidação da rede entre a EDP de Portugal e do Brasil. No entanto, componente importante do vínculo importante entre a EDP de Portugal e do Brasil são os fluxos de conhecimento para aprendizagem e inovação, que podem permitir à EDP Brasil alcançar a fronteira tecnológica de forma mais acelerada, permitindo à subsidiária desenvolver sua capacidade tecnológica, em específico, capacidade tecnológica inovadora.

Nesse processo, nada impede que o fluxo de conhecimento ocorra também de forma reversa, com a inovação fluindo da EDP Brasil para a EDP de Portugal. De acordo com o gerente do Programa da *EDP Starter* Brasil, diversas iniciativas estão a ser realizadas para aumentar as capacidades tecnológicas inovadoras e para diminuir a distância à fronteira tecnológica: as *startups* do programa participam de mentorias e de capacitações com consultores e há cada vez mais integração com unidades de negócios e com executivos da EDP no desenvolvimento dos projetos inovadores. Inovações, métodos, técnicas e

aprendizagem realizadas nos programas de apoio a *startups* no Brasil podem ser levadas para aprimorar os programas de Portugal.

Uma dimensão importante da aprendizagem tecnológica diz respeito aos processos pelos quais o conhecimento adquirido é transformado em competências tecnológicas pelas empresas subsidiárias. Nesse sentido, devido à disparidade de nível tecnológico entre a matriz e a subsidiária, deve haver um processo de adaptação pela empresa do programa de *startups* no Brasil.

As entrevistas com o gerente do Programa da *EDP Starter* no Brasil demonstram que já se reconhece, a nível de gestão, que Portugal e Brasil têm especificidades com relação a mercado e ao ecossistema. Desse modo, segundo o entrevistado, foi necessário “tropicalizar” o programa ao Brasil por diversos motivos, adaptando-o à realidade local e às necessidades do país. O entrevistado admitiu a questão da disparidade tecnológica entre os países, ao constatar que “o ecossistema de empreendedorismo e de inovação no Brasil não está tão consolidado quanto o europeu”. Além disso, os empreendedores brasileiros têm dificuldades em dominar o inglês, segunda língua de diversos empreendedores na Europa. Assim sendo, de acordo com o entrevistado: “a comunicação do programa brasileiro precisa ser toda em português, pois diversos empreendedores brasileiros têm dificuldade com o inglês. No Brasil, as *startups* não estão muito desenvolvidas” (Entrevista com V., 13/09/2018). Diante da disparidade entre a maturidade dos ambientes de inovação de Portugal e do Brasil, uma possível recomendação para o Programa da *EDP Starter* do Brasil poderia ser oferecimento de um curso gratuito de livre acesso no site sobre conhecimento jurídico de processos contratuais, para os empreendedores compreenderem as especificidades da parceria que se consolida no programa de aceleração e a possível integração da tecnologia ao negócio da EDP em fases posteriores.

A EDP é mais conhecida na Europa e, principalmente, em Portugal. O Grupo realiza mais de 80% da distribuição de energia elétrica de Portugal, então todos os portugueses conhecem a empresa, que é vista como uma organização de referência em termos de sustentabilidade, de inovação e de prestação de serviços com qualidade. No Brasil, por outro lado, a empresa está começando a ficar conhecida apenas agora, inclusive entre os atores do ecossistema de empreendedorismo inovador, devido aos novos programas que vem sendo estruturados para apoiar *startups*, como a *EDP Starter* (2017) e *EDP Ventures* (2018). Por serem iniciativas muito recentes, ainda é difícil o processo de avaliação dos resultados.

O setor elétrico brasileiro ainda está muito imaturo perante as tendências e inovações tecnológicas que já são realidade na Europa, como a questão das *smart grids*. Isso pode ser

constatado nas divergências entre tendências tecnológicas apontadas pelos entrevistados no Brasil e em Portugal. Por mais que diversos temas mencionados pelos entrevistados tenham sido iguais, como todos os entrevistados acreditando que futuro do setor elétrico passará necessariamente por inovação digital e pelos *downstream services*, os entrevistados de Portugal e do Brasil divergiram com relação a algumas tendências tecnológicas. Enquanto que em Portugal, geração distribuída já é uma realidade e os consumidores têm um papel ativo, no Brasil, o entrevistado apontou algumas tendências tecnológicas que ainda não se concretizaram no país, como: maior descentralização, predominância de redes inteligentes e empresas de energia levando mais valor ao cliente. Há, portanto, disparidades tecnológicas entre os dois países que não podem ser ignoradas. Além disso, para o entrevistado, o atual mercado regulado e de concessão no Brasil tende a mudar, com uma tendência de liberalização do mercado brasileiro no futuro, como está havendo na Europa. Nesse sentido, se abrem mais oportunidades para desenvolvimento de novos negócios para as empresas do setor elétrico.

Diante dessas diferenças e especificidades entre os dois países, não adianta replicar um programa de *startups* de fora para o Brasil, sem as devidas modificações, pois aqui as capacidades são diferentes. As subsidiárias precisam se engajar em processos de aprendizado que permitam e possibilitem a construção de capacidades, a fim de viabilizar a condução de atividades inovadoras de forma independente. As potencialidades dos programas de apoio a *startups* da EDP Brasil, que incluem a *EDP Ventures* e a *EDP Starter*, precisam levar em conta o processo de adaptação ao contexto local.

O processo de adaptação dos programas de apoio a *startups* pela EDP Brasil pode ser potencializado com maior integração a outros instrumentos e políticas públicas de fomento à inovação, como o Programa de P&D da ANEEL, que criou a obrigação de um investimento em projetos que a EDP Brasil precisa realizar anualmente.

. Tanto em Portugal quanto no Brasil percebeu-se que, com a tendência de liberalização do setor elétrico de ambos os países, a competitividade se fortaleceu, aumentando a participação privada de investimentos no setor. Assim sendo, as empresas do setor perceberam que o desenvolvimento de projetos inovadores poderiam aumentar a competitividade, ao criar novas fontes de receitas a partir de comercialização de serviços e de produtos para os clientes, para aprimoramento de segurança, para melhoria das operações e para desenvolvimento de soluções visando aumentar a sustentabilidade (“inovabilidade”).

O Programa de P&D da ANEEL foi citado como um instrumento complementar ao Programa *EDP Starter*, representando uma possível continuidade ao Programa *Starter*, assim como a *EDP Ventures*, para investimentos nas *startups* que tenham *fit* com a empresa: “quando acaba o programa da *EDP Starter*, podem haver investimentos nas *startups*, os quais podem ser tanto via P&D da ANEEL, para os projetos menos maduros, quanto por meio da *EDP Ventures* para projetos mais avançados.” (Entrevista com V., 13/09/2018).

Percebe-se que, quando os produtos ou serviços desenvolvidos pelas *startups* estão em fase mais consolidada, podem receber aportes do CVC da EDP, isto é, a *EDP Ventures*, para fazer parte, posteriormente, do portfólio da empresa, colaborando para o aumento das receitas da EDP em áreas não reguladas como novos negócios.

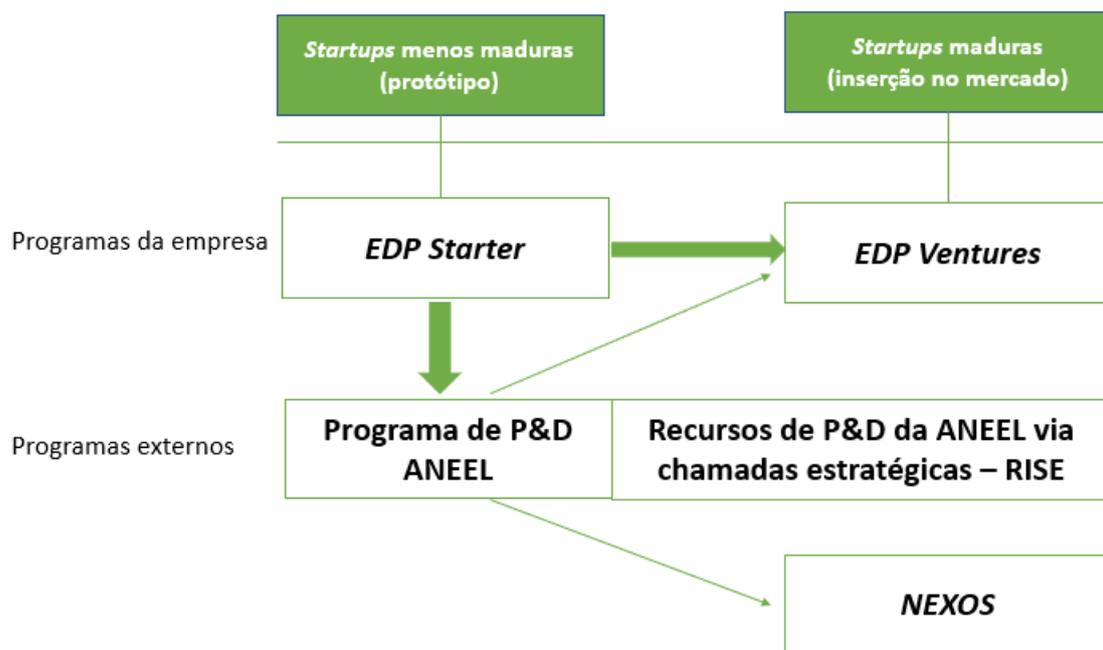
Para projetos menos maduros, a EDP Brasil pode adotar sua verba de dispêndio obrigatório para o Programa de P&D da ANEEL para amadurecer os projetos das *startups*. Isso já vem sendo realizado pela empresa, como apontou o entrevistado e como pode ser visualizado no próprio site da *EDP Starter* Brasil, que apresenta a questão de “acessos a fundos de P&D da ANEEL” como um possível benefício da participação no Programa de apoio a *startups* da empresa.⁹⁷

De acordo com Lima *et al* (2018), entre 2008 e 2015, 85,5% dos projetos de P&D realizados pelas empresas concessionárias estiveram concentrados nas fases de pesquisa aplicada e de desenvolvimento experimental, isto é, nas fases iniciais do ciclo de inovação. Apenas 0,2% dos projetos tiveram inserção no mercado (LIMA *et al.*, 2018). Nesse sentido, como o Programa de P&D abrange mais a fase inicial do ciclo de inovação, que incluem o desenvolvimento de protótipos. Assim, o Programa da ANEEL poderia ser usado para realizar investimentos em projetos em parcerias com *startups* para ferramentas de testes e de desenvolvimento de novos produtos ou serviços, pensando em soluções e serviços alinhadas às tendências tecnológicas apontadas pelas entrevistas.

Além do Programa de P&D da ANEEL, duas iniciativas recentes, que também permitem o uso de recursos de P&D, mas também outros recursos e instrumentos fiscais, fomentam projetos inovadores a partir do conceito de rede de colaboração para inovação entre *startups* e grandes empresas.

⁹⁷ Site da *EDP Starter* Brasil. Disponível em: <https://www.edpstarter.com/accelerationprogrambrasil> Acesso em: 10/10/2018.

Figura 7 – Proposta de instrumentos de apoio a *startups* para a EDP Brasil



Fonte: Elaboração própria

A Figura 7 apresenta algumas propostas de instrumentos de apoio a *startups* para a EDP Brasil, com base em um processo de adaptação por parte da empresa, devido à disparidade de nível tecnológico entre a matriz e a subsidiária, o que torna necessária a complementação das iniciativas dentro da empresa para aumentar as capacidades tecnológicas inovadoras e, também, as capacidades dinâmicas da EDP. Ambas as iniciativas apresentadas na Figura 7 diminuem a incerteza sobre o uso de recursos de fomento e de instrumentos fiscais de apoio à inovação. As propostas permitem à EDP atuar tanto com *startups* nascentes como *startups* mais maduras de um estágio mais avançado da cadeia de inovação.

A Rede de Inovação no Setor Elétrico (RISE) é uma parceria entre a ANEEL e a Agência de Cooperação Alemã (GIZ), que estão estruturando uma RISE para a área de Mobilidade Elétrica. De acordo com a ANEEL (2018), a proposta da iniciativa é criar uma rede de colaboradores composta por empresas, fornecedores, consultorias, *startups*, universidades e centros variados para gerar produtos com inserção no mercado. Nesse sentido, tem-se como

objetivo o estímulo a projetos inovadores na fase da cadeia de inovação, o que poderia aumentar a cooperação entre *startups* mais maduras e a EDP.

O Projeto Nexos constitui uma iniciativa recente, lançada em novembro de 2018, fruto de parceria entre Anprotec e Sebrae, que visa impulsionar a relação entre pequenos negócios inovadores e grandes empresas a partir da atuação em rede, para gerar novos negócios e desenvolver tecnologias. Essa iniciativa pode ser complementar ao Programa da ANEEL, pois tem como foco *startups* em fases mais maduras e prontas para escalar. Poderia ser uma oportunidade interessante para a EDP para desenvolver colaboração com *startups* para projetos em fases posteriores da cadeia de inovação. O Nexos é um programa que visa ao fomento da inovação aberta para ajudar os empreendedores a cruzarem o “vale da morte” e lograrem escalar. Com isso, estruturou-se o programa em cinco fases:

- (i) prospecção e articulação com grandes e médias empresas;
- (ii) seleção e *matchmaking*;
- (iii) preparação dos pequenos negócios;
- (iv) desenvolvimento e aprimoramento tecnológico; e
- (v) *follow-up*.⁹⁸

De acordo com a Sebrae (2018), a EDP poderia realizar o aporte financeiro por meios de instrumentos fiscais de apoio à inovação que já utiliza, como o Programa de P&D da ANEEL ou a Lei do Bem, para viabilizar a realização e execução de projeto de pesquisa, desenvolvimento e inovação para aprimoramento de novos produtos tecnológicos pelas *startups*. Nessa primeira fase, ocorre a preparação da média ou grande empresa para conexão com pequenos negócios inovadores. Depois são realizadas fases em ambientes de inovação e na própria empresa, sob coordenação e monitoramento da Sebrae e Anprotec.

⁹⁸ Programa Nexos. Disponível em: <http://www.coad.com.br/home/noticias-detalle/90437/programa-vai-impulsionar-a-relacao-entre-pequenos-negocios-inovadores-e-grandes-empresas> Acesso em: 22/11/2018.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O setor elétrico de vários países está caminhando em direção a sistemas inteligentes de energia. Uma primeira transformação no setor consiste na transição da geração centralizada de energia elétrica, a partir de combustíveis fósseis, para uma geração cada vez mais descentralizada e distribuída, a partir de fontes renováveis de energia, que são mais voláteis e intermitentes. Uma segunda transformação diz respeito à transformação de consumidores passivos para ativos, pois os consumidores – e agora prosumidores - passam a produzir sua própria energia elétrica a partir de painéis solares e podem fornecê-la à rede. Uma terceira transformação é o fato de que o sistema tradicional orientado para demanda será substituído por um sistema orientado para a oferta, apoiado na introdução de programas de *demand response* e no armazenamento de energia – a partir de instalações de armazenamento conectadas à rede de distribuição (LAVRIJSSEN; PARRA, 2017). A inovação tecnológica tem-se tornado, portanto, elemento fundamental para a evolução do setor de energia (IEA, 2017 b).

No século XXI, devido à crescente comunicação e digitalização no setor elétrico, consolida-se um modelo de negócios baseado em dados (*big data*) e são crescentemente adotadas aplicações de IOT para maior interconexão da rede, para redução de custos e para preservação da rede. Com esses novos elementos, consolida-se uma mudança para um modelo de negócios focado em atender às necessidades dos clientes. Com isso, surge uma série de oportunidades para as empresas se tornarem mais rentáveis, através de novos negócios, devido às novas tecnologias que estão sendo incorporadas no setor. O setor elétrico irá desenvolver-se, portanto, em áreas não reguladas com efeito nas atividades reguladas. As novas áreas de negócios irão impactar as áreas tradicionais de negócios do setor elétrico.

Este estudo apresentou cinco fatores de transformação no setor elétrico que estão a desencadear uma “tempestade perfeita” no setor. O primeiro fator de transformação afirma que, devido ao aumento da demanda de energia elétrica no mundo, será necessário haver maior diversificação e oferta de energia elétrica. As projeções da IEA (2016) indicam que a oferta de energia elétrica será mais diversificada e descarbonizada, com geração de baixo carbono ultrapassando o carvão até 2020. O segundo fator consiste no aumento da capacidade de geração, pelo fato da capacidade de renováveis, como solar e eólica, ser menor do que a

das térmicas, por exemplo, num cenário em que as renováveis respondem por dois terços do aumento da oferta (IEA, 2016). O terceiro fator é o fato de que a transição para fontes renováveis e a busca por eficiência energética requerem novas tecnologias. O investimento de nova capacidade de geração será dominado por tecnologias de energias renováveis, que segundo a IEA (2016), representarão aproximadamente 60% do total de investimentos da próxima década. O quarto fator consiste na abertura para colaboração com novos atores, devido aos *new downstream services* e à *energy as a service*. O quinto fator é a gestão da estratégia de recursos humanos em suas especificidade e interações, pois os apoios tradicionais de RH talvez não se encontram alinhados aos requerimentos estratégicos dos novos projetos e dos novos empreendimentos. Assim sendo, as empresas do setor elétrico deverão ter, cada vez mais, funcionários capacitados para manusear *softwares* e programas modernos para fazer frente aos desafios das transformações tecnológicas.

Os sistemas das empresas do setor elétrico se tornarão cada vez mais complexos. Com o objetivo de desenvolver novas tecnologias para o setor elétrico, as empresas devem buscar, progressivamente, atuar junto a outros atores, como as *startups*, a fim de encontrar soluções inovadoras para os desafios do setor e das próprias empresas.

A empresa pode até encontrar novas tecnologias a partir do desenvolvimento de P&D interno, mas, num ambiente de rápidas transformações, muitas vezes a introdução de produtos se beneficia do acesso a fontes externas de conhecimento (CHESBROUGH; TEECE, 1996). Nesse sentido, os programas de incentivo a *startups* são oportunidades tanto para as grandes empresas do setor elétrico quanto para as *startups* unirem suas capacidades e experiências para desenvolverem processos de inovação de forma conjunta.

As grandes empresas do setor elétrico têm buscado realizar iniciativas de fomento a *startups*, baseadas na abordagem de inovação aberta, o que inclui a realização de programas que levam a uma maior interação com outros atores, os quais podem ser mais flexíveis e ágeis em um cenário em que diversos setores passam a adotar novas tecnologias para tornar seus processos mais eficientes. Nesse processo, as empresas do setor elétrico também precisarão ajustar suas capacidades, isto é, a combinação intencional de tecnologia, talento, processos, fluxos de decisão e direitos de decisão. Assim, os programas de apoio a *startups* podem ser uma boa solução para que as organizações venham a alcançar plenamente o potencial inovador, gerando capacidades dinâmicas, em um contexto de transformação tecnológica do setor elétrico.

As *startups* são responsáveis por trazer novos conhecimentos, desenvolver tecnologias

específicas e implementar novos modelos de negócios que, combinadas a uma estrutura adequada, podem levar a inovações de bens e serviços (FREIRE *et al.*, 2017). As *startups* de energia são aquelas que atuam em algum elo da cadeia de geração, transmissão, distribuição ou comercialização energia, ou pode ser uma empresa que atue numa cadeia paralela, mas que tem efeitos inovativos para a oferta ou a demanda de energia futura. As *startups* de energia têm algumas especificidades que as diferem das *startups* digitais. As *startups* de energia requerem altos investimentos de longo prazo, têm um forte componente tecnológico e possuem necessidade de capital paciente. Muitas *startups* de energia apresentam fluxos de caixa baixos, além de acesso limitado a fontes de financiamento muitas vezes avessas ao risco e mais propícias ao empreendedor, como o financiamento de dívidas (SAHA; MURO, 2017; SOPHER, 2017); assim, necessitam de financiamento de capital para serem lançadas e se desenvolverem.

No setor elétrico, existe a possibilidade de comercialização de novas tecnologias, que constitui fator importante para o desenvolvimento sustentável. Uma das maneiras de as empresas comercializarem novas tecnologias é por meio do *Corporate Venture Capital* (CVC). De acordo com Livieratos *et al* (2017), nove das dez maiores empresas do setor elétrico europeu estruturaram iniciativas de fomento a *startups* na modalidade de CVC, a partir de 2010. Assim como as empresas do setor elétrico europeu começaram a desenvolver programas de fomento de *startups* para incentivar soluções inovadoras em 2010, algumas empresas do setor elétrico brasileiro já estão começando a estruturar programas concretos de *startups* a partir de 2016.

Os seis grupos de empresas que desenvolvem iniciativas de apoio a *startups* no Brasil, inspiradas em uma abordagem de inovação aberta como estratégia para alavancar capacidades de inovação, tiveram como foco a criação de projetos inovadores nas áreas de armazenamento, internet das coisas, *blockchain*, *big data*, dentre outras temáticas. As empresas definiram como um dos objetivos dos programas a criação de novos negócios, a otimização de processos internos, a melhoria de serviços e a geração de valor para os clientes e a sociedade. As grandes empresas do SEB buscam, portanto, soluções para os novos desafios decorrentes da transformação tecnológica pela qual o setor atravessa.

Neste contexto de transformações no setor elétrico e de mudanças tecnológicas, torna-se importante analisar o programa de P&D coordenado pela ANEEL, que tem como finalidade de promover uma busca constante por inovação para fazer frente aos desafios tecnológicos no SEB. No entanto, um ponto crítico do Programa da ANEEL é a descontinuidade do processo

de inovação e das parcerias no Programa de P&D da ANEEL, pois as parcerias terminam quando acabam os projetos. Há, portanto, descontinuidades nas parcerias no Programa de P&D da ANEEL. Desse modo, o Programa da ANEEL deveria fomentar novas formas de interações entre empresas e instituições, incentivando parcerias e interações com novos atores, como *startups*. Principalmente, para levar mais tecnologias ao mercado e ao consumidor final.

No Brasil, pelos dados apresentados pela Pesquisa da Pintec de 2014, 54,4% das empresas do setor de gás e de eletricidade do país afirmaram que a rigidez organizacional era um obstáculo à inovação e 55% das empresas declaravam que desenvolveram inovação com outros atores. A rigidez organizacional das empresas pode ser contornada pela adoção de uma estratégia de inovação aberta, e, especificamente, a partir de instrumentos que permitam juntar outros atores para desenvolver inovação de forma colaborativa com a empresa, como *startups*. Iniciativas de apoio a *startups* veem sendo crescentemente adotadas por empresas do setor elétrico em diversos países do mundo, como uma estratégia para o desenvolvimento e para a boa gestão de ativos intangíveis e capital intelectual, fatores crescentemente reconhecidos como fundamentais para a competitividade sustentada das empresas.

Esta dissertação trouxe um estudo de caso sobre o Grupo EDP, com o objetivo de analisar os programas de apoio a *startups* de uma multinacional (Portugal) e de sua subsidiária (Brasil) no setor elétrico. O Grupo EDP, criado em 1976, estruturou a EDP Inovação em 2007, com uma abordagem de inovação aberta, segundo a qual os processos de inovação se tornaram mais complexos e fragmentados e que os atores são crescentemente heterogêneos e interdependentes, o que criou limites mais porosos entre a EDP e o ecossistema no qual a empresa está envolvida. A EDP Inovação realiza uma estratégia de inovação que permite monitorar as mudanças no ambiente, para avaliar as preferências dos consumidores e capturar as melhores ideias e novas oportunidades de negócios. Assim, as entrevistas realizadas apontaram para o processo de *sourcing*, de busca de ideias, de parceiros, de empresas e de *startups* para o desenvolvimento de inovações que constituem elemento indutor de inovação para a EDP Inovação e pilar de sustentação da estratégia de inovação da empresa. As *holdings* do setor elétrico, dentre elas o grupo EDP, precisam gerar inovações organizacionais e gerenciais, tanto internamente como dentro de seus ecossistemas, para capturar oportunidades, superar desafios, mitigar riscos e alcançar e sustentar a competitividade.

A dimensão do conhecimento, a partir da interação, é importante para a consolidação da estratégia da EDP Inovação. A formação da estratégia de inovação da EDP tem como base o domínio das atividades de coleta de conhecimento e deixa os líderes a par dos

desenvolvimentos nas várias partes do ecossistema de negócios, o que pode ser analisado pelo envolvimento das unidades de negócios durante os programas de apoio a *startups*, tanto em Portugal quanto no Brasil.

No contexto de transformações, a EDP precisa consolidar capacidades dinâmicas associadas à estratégia de negócios e de inovação. Com capacidades dinâmicas, a empresa implementa ações de forma mais acelerada (SHUEN *et al.*, 2014). O quadro conceitual de capacidades dinâmicas foi desenvolvido para melhorar a agilidade estratégica em empresas de alta tecnologia que operam em mercados de alta velocidade. O quadro conceitual de capacidades dinâmicas apresenta três atividades de orquestração de capacidades dinâmicas: *sensing*, *seizing* e *reconfiguring*, as quais podem tornar as capacidades dinâmicas mais operacionais.

Por mais que existam diferenças entre os focos estratégicos das empresas de alta tecnologia e as empresas de energia, em ambos os setores os líderes estão e terão de encarar mudanças e transformações na indústria (SHUEN *et al.*, 2014). Segundo este estudo, o *framework* de capacidades dinâmicas pode ser adotado por empresas do setor elétrico, devido a fatores de transformação que desencadearam uma “tempestade perfeita”, pois a transição para fontes renováveis e a busca por eficiência energética vão requerer novas tecnologias, e os *new downstream services* abrem espaço para colaboração com novos atores.

Neste trabalho, foi realizada uma análise do *framework* sobre capacidades dinâmicas no Grupo EDP para mostrar como evoluiu de um modelo estratégico empregado por empresas de alta tecnologia para ajudá-las a reforçar sua agilidade nos mercados de alta velocidade. Esse *framework* pode auxiliar as empresas do setor elétrico, na medida em que essas empresas gerenciem riscos em ambientes de negócios de rápida mudança.

As capacidades dinâmicas se constroem por meio da montagem de recursos difíceis de serem replicados e, assim, molda-se à concorrência. Empresas com amplas capacidades dinâmicas são intensivamente empreendedoras: se adaptam e se moldam ao ecossistema de negócios por meio da inovação e da colaboração com outros empreendimentos, entidades e instituições.

A capacidade dinâmica envolve o trabalho de desenvolvimento estratégia de comunicação e de alcançar um alinhamento estratégico, gerenciando a expansão por meio de atividades de aquisições, expandindo as *joint ventures*, construindo relacionamento com empresas prestadoras de serviços, fornecedores, universidades, centros de pesquisa, instituições

financeiras, governo e o judiciário. E, no caso das multinacionais, fazendo tudo isso em mais de um país (SHUEN *et al.*, 2014). As capacidades dinâmicas capacitam a EDP Inovação a tomar decisões precisas sobre a direção, além de alinhar as partes interessadas, engendrar prontidão para a mudança e aumentar a agilidade de captura de valor e mitigação de risco (SHUEN *et al.*, 2014).

A estratégia de inovação aberta fundamenta o *sensing*. Com uma estratégia de inovação aberta, a EDP Inovação pode capturar as melhores ideias, a partir de uma atuação para inovação por meio de uma série de instrumentos e a partir da consolidação de uma rede. A capacidade dinâmica de *sensing*, de perceber e desenhar oportunidades, potencializa-se quando há uma abordagem transversal de inovação, a partir de envolvimento de diferentes áreas na definição dos rumos das iniciativas de apoio a *startups* e outras iniciativas da EDP Inovação. Nas entrevistas, pôde-se perceber que há sempre o envolvimento da Alta Administração, de Comitês e de unidades de negócios na definição da estratégia de inovação, contribuindo com insumos e diretrizes para o direcionamento dos programas de apoio de *startups* do Grupo EDP.

As iniciativas de apoio a *startups* da EDP aumentam o *seizing*, pois há tanto elevado interesse e alinhamento estratégico, quanto alta relação à capacidade operacional da empresa, a partir da ampla participação das unidades de negócios no acompanhamento das *startups* e dos interesses das diferentes áreas da EDP no desenvolvimento de soluções para a empresa. A EDP Inovação lançou o *EDP Starter*, em três países, para ter maior contato com ideias de empresas emergentes, flexíveis e rapidamente escaláveis. As *startups* que participam desse programa se beneficiam com a avaliação tecnológica, aconselhamento e orientação (*mentoring*), além de acesso a uma rede global de outras empresas do setor. Ademais, as *startups* são apoiadas em todas as fases de seu crescimento: na prototipagem, têm acesso ao *Fablab EDP* e a outros projetos pilotos financiados pela EDP. Numa fase posterior, podem ser feitos investimentos pela *EDP Ventures*, com fortes chances de co-investimentos por outros fundos de capital de risco.

A capacidade dinâmica de *reconfiguring* se consolida com a rede que a EDP constrói através dos programas de apoio a *startups*. A estruturação da rede ocorre, portanto, em torno das diversas iniciativas de programas de *startups*. A rede estruturada permitirá uma “orquestração” mais efetiva dos ativos, o que permite à EDP Inovação se reconfigurar em ambientes de rápidas mudanças. A questão da consolidação da rede envolve, necessariamente, a formação de um “ecossistema EDP” das *startups* que já participaram das iniciativas, além

das *startups* que agora fazem parte do portfólio da empresa. No entanto, este estudo trouxe algumas questões para o processo de estruturação da rede, como aspectos relacionados à exclusividade dos contratos, às diferentes formas de engajamento e de cooperação que as empresas podem ter.

Em síntese, a EDP potencializa a capacidade de *sensing* com a estratégia de inovação aberta, aumenta o *seizing* com um programa de *startups* e pode fomentar o *reconfiguring* com a consolidação de uma rede a partir do programa de *startups*. No entanto, o processo de *reconfiguring* ainda está em fase de consolidação. Com isso, pode-se afirmar que a primeira questão de pesquisa, apresentada na seção metodológica, de que a estratégia de inovação aberta de uma grande empresa do setor elétrico e, em específico, seus instrumentos de apoio a *startups* geram capacidades dinâmicas para empresa foi testada e confirmada. No entanto, para potencializar as capacidades dinâmicas na empresa, deve ocorrer uma fase de replicação do conhecimento por parte da EDP Inovação, em que ocorra uma transferência por meio de diferentes mecanismos de gestão do conhecimento, e, na qual, podem ocorrer adaptações para a resolução de problemas. Uma vez replicada, a solução é rotinizada e, posteriormente, as rotinas sofrem variações ao longo do tempo e realimentam o processo de conhecimento (ZOLLO; WINTER, 2002; MEIRELLES; CAMARGO, 2014).

Com o objetivo de estar à frente das tendências tecnológicas, a EDP Inovação tem realizado diferentes iniciativas de apoio a *startups*. As *startups* constituem importantes parceiros da EDP para desenvolver *grid edge technologies*: tecnologias, soluções, modelos de negócios que avançam em direção a uma rede elétrica descentralizada, distribuída e transitiva, para enfrentar alguns desafios do setor elétrico, como a redução de perdas, gerenciamentos de picos de carga, abastecimento de veículos elétricos e melhoria da eficiência energética.

Para as *holdings* do setor elétrico, como o grupo EDP, a receita derivada de desenvolvimento de novos negócios e novos serviços é cada vez maior. Por meio de investimentos em *startups*, a *EDP Ventures* obteve 117 milhões de euros de receita a partir de um aporte de 27 milhões de euros – apenas em 2017, a receita foi de 38 milhões. Neste sentido, os processos, produtos e serviços que gerarem diferenciação de valor para a EDP constituem capacidades dinâmicas autênticas, isto é, *value enhancing differentiation*.

As iniciativas de apoio a *startups* no setor elétrico dos dois países são positivas para as *startups* de energia. As *startups* de energia apresentam características que indicam que programas de apoio a *startups* de empresas podem ajudá-las a consolidarem seus negócios. Além disso, o setor elétrico possui uma série de particularidades, por ser um setor fortemente

regulado, com especificações técnicas, que podem ser solucionadas e tangenciadas através de parcerias com consultorias especializadas da empresa e contato com as unidades de negócio da EDP.

Devido à maior amplitude de consolidação dessas *startups*, o interessante tanto para as *startups* quanto para as empresas seria a existência de mais de um programa dentro da empresa para atender às necessidades das *startups* nos diversos estágios de desenvolvimento. Apenas um instrumento isolado de aceleração de *startups* talvez não otimize os resultados da grande empresa. Uma abordagem mais ampla de inovação aberta, por meio de diversos instrumentos constitui uma solução para fomentar inovação nas empresas do setor elétrico.

As iniciativas da *EDP Starter* são muito recentes em Portugal e no Brasil. No Brasil, deve haver um processo de adaptação pela empresa do programa de apoio a *startups*, devido à disparidade de nível tecnológico entre a matriz e a subsidiária, o que pode ser potencializado por meio de maior integração a outros instrumentos, como o Programa de P&D da ANEEL. As entrevistas com o gerente do Programa da *EDP Starter* no Brasil demonstram que, no nível da gestão, se reconhece que Portugal e Brasil têm diferentes características com relação ao mercado e ao ecossistema. Por isso, segundo o entrevistado, foi necessário “tropicalizar” o programa no Brasil por diversos motivos, como língua, costumes, grau de abertura do setor elétrico do país e, principalmente, disparidade tecnológica entre os dois países, adaptando-o à realidade local e às necessidades do país.

Como a apropriação de inovação é diferente nos dois países, o Programa de P&D da ANEEL foi citado como um instrumento complementar ao Programa *EDP Starter*, dando continuidade aos projetos, isto é, quando os projetos estão menos maduros podem receber aportes via Programa de P&D da ANEEL e quando são mais maduros podem obter investimentos da *EDP Ventures*.

Além do Programa de P&D da ANEEL, duas iniciativas recentes no Brasil, que também permitem o uso de recursos desse Programa, além de aportes complementares de outras fontes de recursos, fomentam projetos inovadores a partir do conceito de rede de colaboração para inovação entre *startups* e grandes empresas. Ambas as iniciativas diminuem a incerteza sobre o uso de recursos de fomento e de instrumentos fiscais de apoio à inovação: a Rede de Inovação no Setor Elétrico (RISE) e o Projeto Nexus. Foram iniciativas lançadas em 2018 que podem servir para aportes em projetos mais maduros em *startups* que forem aceleradas pelo Programa da *EDP Starter* ou que já receberam aportes do Programa de P&D da ANEEL.

Tendo em vista as particularidades locais - em termos de desenvolvimento do ecossistema, capacitações, limitações de idioma e outros aspectos destacados nas entrevistas - e levando em consideração a existência de instrumentos específicos no contexto brasileiro que poderia ser adotados de forma complementar às iniciativas de apoio às *startups* - relacionados à obrigação legal de empresas do setor elétrico de investirem um percentual de suas receitas operacionais líquidas em projetos inovadoras -, pode-se afirmar que a segunda questão de pesquisa, apresentada na seção metodológica, que afirma que trazer uma iniciativa de apoio a *startups* de uma multinacional para a subsidiária requer um processo de adaptação às realidades locais, foi testada e confirmada.

Programas de *startups* são iniciativas que ajudam a fortalecer as capacidades dinâmicas e, conseqüentemente, a construir vantagens competitivas para a grande empresa, pois conferem às empresas as capacidades dinâmicas necessárias neste contexto de transformações. Em síntese, este estudo trouxe um panorama inicial sobre a motivação para a realização de programas de apoio a *startups* no setor elétrico, a partir dos conceitos de inovação aberta e de capacidades dinâmicas, e, especificamente, a motivação das empresas em fomentar tais iniciativas no Brasil. Essa estratégia de inovação de fomento a *startups* ganha força em um contexto em que as empresas do setor elétrico passam a oferecer uma gama cada vez maior de serviços aos seus clientes (*downstream services*), além do tradicional fornecimento de energia elétrica.

É possível afirmar que, de modo geral, as grandes empresas do setor elétrico realizam iniciativas de apoio a *startups* para a criação de novos produtos, processos, formas organizacionais e modelos de negócios, os quais garantem a consolidação de capacidades dinâmicas para as empresas do setor, em um cenário em que as empresas do setor elétrico precisarão estar cada vez mais atentas a aspectos como segurança, acessibilidade e sustentabilidade.

As tendências tecnológicas identificadas causarão aumento da incerteza e da previsão de consumo; maior complexidade na operação do sistema; aumento do investimento na digitalização; aumento da quantidade de tipos de serviços; e maior incerteza no preço de energia. Essas tendências irão requerer soluções das áreas de negócios, como sistemas de gestão e de monitoramento da energia, desenvolvimento de equipamentos e desenvolvimento de software, novos modelos de negócios e telecomunicações.

Este estudo, no entanto, apresentou uma série de limitações. Optou-se por realizar uma análise dos programas de apoio a *startups* em apenas uma grande empresa do setor elétrico,

para compreender as especificidades dos programas de uma empresa multinacional. Uma próxima agenda de pesquisa poderia ser analisar e comparar este caso com o de outros programas de *startups* de algumas multinacionais no setor elétrico.

Outra limitação deste estudo consistiu no fato de que se optou por realizar uma análise a partir da perspectiva de uma grande empresa, a partir de entrevistas com funcionários das áreas de inovação desta empresa. Assim sendo, a análise e a reflexão teórica foram realizadas pelo viés das grandes empresas. No entanto, faltou analisar o ponto de vista das *startups* e dos empreendedores. Quer-se, com isso, futuramente, desenvolver uma análise pelo ponto de vista do empreendedor, para compreender as características, os obstáculos e os benefícios que as *startups* podem obter ao participarem desses programas.

Outra limitação foi não ter desenvolvido uma análise mais aprofundada sobre as variáveis institucionais envolvidas. Optou-se por sobrevalorizar a dimensão da empresa e de seus instrumentos para inovação. No caso do Brasil, desenvolveu-se uma análise sobre o Programa de P&D da ANEEL, pois se trata de importante política de fomento à inovação e tem complementaridade direta o programa da *EDP Starter* no Brasil. Em Portugal, nas entrevistas, foi mencionado claramente que questões burocráticas e institucionais não tinham impacto para desenvolvimento da estratégia de inovação aberta, pois as iniciativas são desenvolvidas com recursos da empresa.

7 REFERÊNCIAS

ABRADEE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELÉTRICA. *ABRADEE Survey: Benchmarking da Gestão do P&D nas Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica: Organização e Infra-Estrutura*. ABRADDEE, Brasília-DF, 2009.

ACS, Z. J, *Small Business Economics: A Global Perspective*. Challenge 35 (November/December), 38–44, 1992.

ACS, Z. J.; D. B.; BRAUNERHJELM, P.; CARLSSON, B. *The Knowledge Spillover Theory of Entrepreneurship*. CESIS Electronic Working Paper Series TSCH 77, 2006.

ALMEIDA, C. M. V. B. et al. *Cleaner production towards a sustainable transition*. Journal of Cleaner Production, v. 142, n. 2017, p. 1–7, 2017.

ALVES, A. et al. *Innovation and dynamic capabilities of the firm: defining an assessment model*. Rev. adm. empres., São Paulo, v. 57, n. 3, p. 232-244, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902017000300232&lng=en&nrm=iso Acesso em: 18/09/2018.

AMARAL, G. S. G. *A pesquisa e desenvolvimento no setor elétrico brasileiro: uma investigação da política tecnológica para o setor com base na teoria evolucionária da mudança técnica*. Dissertação: USP, 2012.

AMBROSINI, V., & BOWMAN, C. *What are dynamic capabilities and are they a useful construct in strategic management?* International Journal of Management Reviews, 11(1), 29-49. doi:10.1111/j.1468-2370.2008.00251.x, 2009.

ANDERSSON, M.; BALTZOPOULOS, A.; LÖÖF, H. *R&D strategies and entrepreneurial spawning*. Research Policy 41, p. 54– 68, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. *Manual do programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor de energia elétrica*. Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília, DF: ANEEL, 2012. Disponível em http://www.ANEEL.gov.br/documents/656831/14943930/Manual+P%26D+2012/ea_ef69f8-5331-43f8-b3ef-fab1c2775ed1 Acesso em: 29/08/2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. *Informações Técnicas/Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Eficiência Energética/Programa de P&D*. 2017. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d> Acesso em: 29/08/2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. *Procedimentos do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento – PROP&D*. Módulo 2 – Diretrizes Básicas. Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília, DF: ANEEL, 2016, b. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d> Acesso em: 29/08/2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. *Minuta de regulação que aprova os Procedimentos do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento – PROP&D*. Nota Técnica nº 38/2016-SPE/ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília, DF: ANEEL, 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d> Acesso em: 29/08/2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. *Rede de Inovação no Setor Elétrico - RISE*. Agência Nacional de Energia Elétrica. 2018. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d/-/asset_publisher/ahiml6B12kVf/content/rede-de-inovacao-no-setor-eletrico-rise/656831?inheritRedirect=false Acesso em: 30/08/2018.

ANTHONY, S. D. *The New corporate garage*. Harvard Business Review. Boston, MA, U.S.A, 2012.

ARAÚJO, J. L. R. H.; OLIVEIRA, A. *Questões de política energética brasileira para o fim do século*. IE/UFRJ, 1995.

ARBIX, G.; SALERNO, M. S.; ZANCUL, E.; AMARAL, G.; LINS, L. *O Brasil e a nova onda de manufatura avançada. O que aprender com Alemanha, China e Estados Unidos*. Novos Estudos. Cebrap. São Paulo. V36.03. 29-49, 2017.

ARIFFIN, N. *The internationalization of innovative capabilities: the Malaysian electronics industry*. 2000. Ph.D. Thesis – SPRU/University of Sussex, Brighton, United Kingdom, 2000.

ARTHUR, W. B., *Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events*, Economic Journal, 99, pp. 116 – 131, 1989.

ARTHUR, W. B. *Increasing Returns and Path Dependency in the Economy*, Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994.

ASHTON, K. 2009. *That ‘Internet of Things’ Thing*. RFID Journal. Available at: <http://www.rfidjournal.com/articles/pdf?4986> [Accessed 27 Apr 2017].

AUDRETSCH, D. B. and A. R. THURIK. *The Knowledge Society, Entrepreneurship and Unemployment, Research Report 9801/E*, Zoetermeer: EIM, 1998.

AUTIO et al. *Entrepreneurial innovation: The importance of context*. Research Policy, v. 43, n. 7, p. 1097–1108, 2014.

BAEK, H. Y.; NEYMOTIN, F. *Young startup firm exports and productive efficiency*. Applied Economics Letters, v. 23, n. 15, p. 1088–1092, 2016.

BAIRD, ROSS; BOWLES, LILY; LALL, SAURABH. *Bridging the “Pioneer Gap”: The Role of Accelerators in Launching High-Impact Enterprises*. ANDE; Village Capital, 2013.

BANDERA, C.; BARTOLACCI, M. R.; PASSERINI, K. *Knowledge management and entrepreneurship: a contradictory recipe*. International Journal of Knowledge Management, v. 12, n. 3, p. 1–14, 2016.

BAUM, J. A.; CALABRESE, T.; SILVERMAN, B. S. *Don't go it alone: alliance network composition and startup's performance in Canadian Biotechnology*. Strategic Management Journal 21: 267 – 94. 2000.

BECKER, B; GASSMANN, O. *Corporate Incubators: Industrial R&D and What Universities Can Learn from Them*. Journal of Technology Transfer, v.31, n.4, pp. 469–483, 2006.

BECKMAN, C.; HAUNSCHILD, P. *Network Learning: the Effects of Partner's Heterogeneity of Experience on Corporate Acquisitions*. Administrative Science Quarterly 47: 92-1724. 2002.

BELL, M. *Time and technological learning in industrializing countries: how long does it take? How fast is it moving (if at all)?* International Journal of Technology Management, v. 36, n. 1-3, p. 25-42, 2006.

BELL, M. & PAVITT, K. *Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries*, *Industrial and corporate change*, 2(2), Pg. 157-211, 1993.

BELL, M., & PAVITT, K. *The development of technological capabilities: Trade, technology and international competitiveness*. Economic Development Institute of the World Bank, 22(4831) 69-100, 1995.

BERTHON, P.R.; PITT, L.F.; MCCARTHY, I.P.; KATES, S.M. *When Customers Get Clever: Managerial Approaches to Dealing with Creative Consumers*. Business Horizons, 50 (1): 39–47, 2007.

BESSANT, J.; PHILLIPS, W. *Innovation management and dynamic capability*. In: Harland, C., Nassimbeni, G. and Schneller, E., eds. *The Sage Handbook of Strategic Supply Management: Relationships, Chains, Networks and Sectors*. Sage, 2013.

BLANK, S. *What's A Startup? First Principles*. Disponível em: <https://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-startup-first-principles>. Acesso em: 06/08/2018. 2010.

BIN, A.; VÉLEZ, M. I.; FERRO, A.; SALLES-FILHO, S.; MATTOS, C. *Da P&D à inovação: desafios para o setor elétrico brasileiro*. Gest. Prod., São Carlos, 2015.

BIN, A.; SALLES-FILHO, S. L. M. *Science, technology and innovation management: contributions to a methodological framework*. Journal of Technology Management and Innovation, 7 (2), p. 73-86, 2012.

BONE, J.; ALLEN, O.; HALEY, C. *Business incubators and accelerators: the national picture*. BEIS research paper number 7. Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2017.

BRASIL. Lei nº 9991, de 24 de julho de 2000. *DISPÕE SOBRE REALIZAÇÃO DE INVESTIMENTOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO E EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA POR PARTE DAS EMPRESAS CONCESSIONÁRIAS, PERMISSONÁRIAS E*

AUTORIZADAS DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9991.html Acesso em: 15/05/2018.

BREZNIK, L., & HISRICH, R. D. *Dynamic capabilities vs. innovation capability: Are they related?* *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 21(3), 368-384. doi:10.1108/jsbed-02-2014-0018, 2014.

BURGER, C; PANDIT, S; WEINMANN, J. *ESMT innovation index 2014. Electricity Supply Industry: The Big Beyond* (ESMT Business Brief, N. BB-15-01), 2015.

BUTLER, R. J. *Innovations in organizations: appropriateness of perspectives from small group studies for strategy formulation.* *Human Relations*, v. 34, n. 9, p. 763-788, 1981.

CAMISÓN, C.; MONFORT-MIR, V. M. *Measuring innovation in tourism from the Schumpeterian and the dynamic-capabilities perspectives.* *Tourism Management*, v. 33, n. 4, p. 776-789, 2012.

CANAL ENERGIA. *Espaço para inovar, por JADJISK, D.* Disponível em: [http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Reportagem Especial.asp?id=79680](http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Reportagem_Especial.asp?id=79680) Acesso em: 20/10/2018.

CASSIOLATO, J.; BRITTO, J.N.P.; VARGAS, M. A. *Arranjos cooperativos e inovação na indústria brasileira.* In: *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras.* Brasília: Ipea, 2005.

CASSIOLATO, J.; CAMPOS, R.; STALLIVIERI, F. *Processos de aprendizagem e inovação em setores tradicionais: os arranjos produtivos de confecções no Brasil.* *Revista Economia*, 2007.

CASTELLACCI, F. *Technology-gap and cumulative growth: models, results and performances.* In DRUID Winter Conference. Aalborg, 2002.

CASTRO, N; DANTAS, G (Org.). *Políticas Públicas para Redes Inteligentes.* Rio de Janeiro: Publit Soluções Editoriais, 2016.

CASTRO, N. J.; LEITE, A.L.S. *Concentração no setor elétrico brasileiro.* IE/UFRJ (working paper), 2008.

CASTRO, N; DANTAS, G; BRANDÃO, R; ROSENTAL, R; MOSZKOWICZ, M. A *Ruptura do paradigma tecnológico e os desafios regulatórios do setor elétrico.* Disponível em:

http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/59_Artigo%20para%20revista%20Aneel%20-%20VF.pdf Acesso em: 01/02/2018.

CASTRO, N. J; PODCAMENI, M. J; TOMASSINI, C.; MARCELLINO, I. S; TAVARES, J. H.; CASSIOLATO, J. E; GONZALO, M.; MATOS, M. G.; SZAPIRO, M; MOSZKOWICZ, M; ROSENTAL, R. *Enquadramento analítico para uma avaliação do programa de P&D da Aneel de 2008 – 2015.* Textos de Discussão do Setor Elétrico. GESEL/ IE / UFRJ, 2017. Disponível em: <<http://www.gesel.ie.ufrj.br/gesel/index.php/Workshops>>. Acesso em: 01/02/2018.

CASTRO, N.; LIMA, A.; HIDD, G.; VARDIERO, P. *Perspectivas da Energia Eólica Offshore*. Agência Canal Energia. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/19_castro184.pdf Acesso em: 01/02/2018.

CECCAGNOLI, M.; ROTHARMEL, F. *Appropriating the returns from innovations*. Technological Innovation: Generating Economic Results. Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation and Economic Growth, Volume 18, 11-34, 2008.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). *Sugestões de aprimoramento ao modelo de fomento à PD&I do Setor Elétrico Brasileiro - Programa de P&D regulado pela Aneel*. Brasília: CGEE, 2015.

CHAKRAVORTI, B. *The role of adoption networks in the success of innovations: A strategic perspective*. Technology in Society, 26 (2-3), 469-482, 2004.

CHANDLER, A.D. Jr. *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press. 1990.

CHENG, C.; HUIZINGH, E. *When is open innovation beneficial? The role of strategic orientation*. Journal of Product Innovation Management, 31(6), 1235 – 1253, 2014.

CHESBROUGH. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, Mass: Harvard Business School Press, 2003.

CHESBROUGH, H. *Open Innovation: researching a new paradigm*. New York: Oxford University Press, 2006, A.

CHESBROUGH, H. *Open Business Models*. Cambridge: Harvard Business Press, 2006, B.

CHESBROUGH, H. *Making sense of corporate venture capital*. Harv. Bus. Rev. 80 (3), 90-99, 2002.

CHESBROUGH, H. TEECE, D. *Organizing for innovation: when is virtual virtuous?* Harvard Bus. Rev. 74, p. 65-73, 1996.

CHESBROUGH, H.; BRUNSWICKER, S. *Managing Open Innovation in Large Firms*. Survey Report, Executive Survey on Open Innovation. Fraunhofer Verlag Stuttgart, 2013.

CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; VAN HOVE, J. *A Look inside Accelerators: Building Businesses*. Londres: Nesta, 2015.

CLIFTON, J.; DÍAZ-FUENTES, D.; REVUELTA, J. *The political economy of telecoms and electricity internationalization in the single market*. Journal of European Public Policy, 17(7), 988-1006. 2010.

CNI. *Projeto Indústria 2027. Riscos e oportunidades para o Brasil diante de inovações disruptivas*. CNI – Confederação Nacional da Indústria. Brasília, 2018.

COHEN, W; LEVINTHAL, D. *Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation*. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128 – 152, 1990.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. *Business Research: A Practical Guide for Undergraduate and Postgraduate Students*. 3rd edition Palgrave Macmillan, New York, 2009.

CORIAT, B.; WEINSTEIN, O. *Organizations, firms and institutions in the generation of innovation*. *Research Policy* 31, p. 273-290, 2002.

CORSATEA, D.; JAYET, H. Spatial patterns of innovation activities in France: market's role versus public research efforts. *Annals of Regional Science* 52, pp. 739–762, 2014.

CRICELLI, L.; GRECO, M.; GRIMALDI, M. *Assessing the open innovation trends by means of the Eurostat Community Innovation Survey*. *International Journal of Innovation Management*. Imperial College Press. Vol. 20, No. 3, 2016.

CRUZ, E. *Acceleration Today: Trends & Challenges*. Lisboa: Beta-i, 2015.

DAHLANDER, L.; GANN, D. *How Open Is Innovation?* *Research Policy*, v. 39, n. 6, pp. 699–709, jul. 2010.

DAVILA, A.; FOSTER, G.; GUPTA, M. *Venture capital financing and the growth of startup firms*. *Journal of Business Venturing*, v. 18, n. 6, p. 689–708, 2003.

Dean, T. J. and McMullen, J. S. *Toward a theory of sustainable entrepreneurship: Reducing environmental degradation through entrepreneurial action*. *Journal of Business Venturing*, 22(1), pp. 50–76, 2007.

DEE, N., D. GILL, C. WEINBERG, S. MCTAVISH. *Startup Support Programmes: What's the Difference?* 2015. Nesta. www.nesta.org.uk/sites/default/files/whats_the_diff_wv.pdf. Acesso em: 10/08/2018.

DEFEUILLEY, C., & FURTADO, A. T. *Impacts de l'ouverture à la concurrence sur la R&D dans le secteur électrique*. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 71(1), 5-28. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8292.00131>, 2000.

DOJI, M. *Growth strategies of electric utilities in context of deregulation and liberalization of electricity market*. *Journal of Contemporary Management Issues*. Management, Vol. 22, 2017, No. 2, pp. 79-98, 2017.

DOSI, G. *Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change*. *Research Policy*, n. 11, p. 147-162. 1982.

DOSI, G., NELSON, R., & WINTER, S. (Eds.). *The nature and dynamics of organizational capabilities*. Oxford, UK: OUP, 2000.

DUTRÉNIT, G. *Learning and knowledge managerial in the firm: From knowledge accumulation to strategic capabilities*. Northampton, UK: Edward Elgar, 2000.

DUTTA, S.; LANVIN, B.; WUNSCH-VINCENT, S. *The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World*. Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization. 2017. Disponível em: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf Acesso em: 14/09/2018.

EDP. *The Living Energy Book*. Informação Intercalar 1S2018. 2018. Disponível em: https://www.edp.com/sites/default/files/portal.com/documents/rc_1s18_pt_vcmvm.pdf Acesso em: 14/09/2018.

EDP. *EDP Ventures – Investing in startups*. 2018, B.

EDP. *Apresentação da EDP Starter*. Disponível em: <https://www.edp.com/pt-pt/ciclo-de-inovacao/incubacao> Acesso em: 20/10/2018.

EDP. *EDP Starter Brasil anuncia startups selecionadas para período de aceleração*. Disponível em: <https://portugaldigital.com.br/edp-starter-brasil-anuncia-startups-selecionadas-para-periodo-de-aceleracao/> Acesso em: 30/08/2018.

EDP. *EDP Innovation. An ecosystem shaping the future of energy*. 2017.

EDP. *Relatório da Administração 2016*. EDP – Energias do Brasil S.A. 2017, B.

EDP. *EDP Portugal – Renováveis*. EDPR – 2014 Annual Report. Energy That Makes a Difference, 2014.

EDP. *EDP Annual report*. Energias de Portugal, 2013.

EDP. *Relatório e Contas*. Energias de Portugal, 2008.

ENERGY INTELLIGENCE. *EI New Energy Top 100 Green Utilities*. 2017. Disponível em: <http://www2.energyintel.com/1/19202/2017-11-06/bmtny6> Acesso em: 14/09/2018.

EPE. *Recursos Energéticos Distribuídos: Impactos no Planejamento Energético*. Nota de Discussão. Empresa de Pesquisa Energética, 2018.

ERBER, F. *Inovação tecnológica na indústria brasileira no passado recente: uma resenha da literatura econômica*. Brasília, DF: CEPAL-Escritório no Brasil/IPEA, 2010. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 17).

EURELECTRIC. *Utilities: Powerhouses of Innovation*. Full Report. Eurelectric Innovation Action Plan, 2016.

EURELECTRIC. *Utilities: Powerhouses of Innovation*. Full Report. Eurelectric Innovation Action Plan, 2013.

FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. R. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford Handbooks, first edition. 2010.

FLEURY, M.T.L.; FLEURY, A.C.C. *Developing competencies in different organizational arrangements*. Latin American Business Review, v.3, n.3, p.75-91, July-Sept. 2002.

FIGUEIREDO, P.N., *Technological learning and competitive performance*. Cheltenham: Edward Elgar, 2001.

FREEMAN, C.; SOETE, L. *A economia da inovação industrial*. Campinas: Editora Unicamp, 2008. 1997.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. *Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour*. In: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G & Soete, I. (eds.) *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter, 1988.

FREIRE, C.; MARUYAMA, F.; POLLI, M. *Inovação e empreendedorismo: políticas públicas e ações privadas*. Novos estudos, CEBRAP, São Paulo, v36. 03, p. 51 -76, 2017.

FRISHAMMAR, J.; LICHTENTHALER, U.; RUNDQUIST, J. *Identifying technology commercialization opportunities: The importance of integrating product development knowledge*. *Journal of Product Innovation Management*, 29(4), 573 – 589, 2012.

GADDY, B.; SIVARAM, V.; O’SULLIVAN, F. *Venture capital and cleantech: the wrong model for energy innovation*. *Energy Policy*, v. 102, n. July, p. 385–395, 2017.

GASSMANN, O; ENKEL, E; CHESBROUGH, H. *The future of open innovation*. *R&D Management*, 40(3), 213 – 221, 2010.

GASSMANN, O. *Opening up the innovation process: towards an agenda*. *R&D Management*, volume 36 (3), pages 223–228. Hoboken, NJ, U.S.A, 2006.

GASSMANN, O.; ENKEL, E. “*Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes*”. In: *R&D Management Conference, Lisboa, 2004. Proceedings*. Lisboa: Radma, 2004.

GELWAN, D. *Grandes Empresas Fomentando Pequenas em Rede: Um estudo de caso sobre o Programa de Empreendedorismo da IBM Brasil para startups*. Rio de Janeiro, 2015. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

GHEZZI, A. “*Reinventing the wheel*” as an emerging business model innovation paradigm. *Strategic Direction*, v. 33, n. 5, p. 1–4, 2017.

GLENNIE, A.; BOUND, K. *How innovation agencies work: international lessons to inspire and inform national strategies*. London, UK. 2016. Disponível em: <https://www.nesta.org.uk/publications/how-innovation-agencies-work> Acesso em: 04/09/2018.

GRANSTRAND, O.; PATEL, P.; PAVITT, K. *Multi-technology Corporations: Why They Have Distributed rather than Distinctive Core Competencies*. *California Management Review* 39: 8-25., 1997.

GRANT, C.; McCUE, J.; YOUNG, R. *The power is on: How IoT technology is driving energy innovation*. Deloitte Center for Energy Solutions. Deloitte University Press, 2017.

GRIMALDI, R.; GRANDI, A. *Business incubators and new venture creation: an assessment of incubating models*. Technovation, n.25, p. 111–121, 2005.

HARTLEY, J. *Case studies in organizational research*. In: Cassell, C., Symon, G. (Eds), *Qualitative Methods in Organizational Research: A Practical Guide*. Sage, London, pp. 208-229, 1994.

HAYES, D.; SUBHAN, Z.; LAKATOS, J. *Encompass software: getting started, the first months and fueling growth*. Journal of the International Academy for Case Studies, v. 21, n. 5, p. 137–144, 2015.

HELFAT, C. E. *Know-how and asset complementary and dynamic capability accumulation: the case of R&D*. Strategic Management Journal 18(5): 339–360, 1997.

HELFAT, C. E.; WINTER, S. G. *Untangling dynamic and operational capabilities: Strategy for the ever-changing world*. Strategic Management Journal, 32(11), 1243-1250, 2011.

HENDERSON, R. *Innovator's Dilemma as a Problem of Organizational Competence*. The Journal of Innovation Management. 2006. Disponível em: http://www.people.hbs.edu/rhenderson/jpim_175.pdf Acesso em: 08/10/2018.

HERRMANN, C., SCHMIDT, C., KURLE, D., BLUME, S. & THIEDE, S. *Sustainability in manufacturing and factories of the future*. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing -Green Technology, 1 (4): 283–292, 2014.

HIPP, C. *Collaborative innovation in services*. In: Gallouj, Faïz & Djellal, Faridah: *The Handbook of Innovation and Services: A Multi-disciplinary Perspective*, 2010.

HIRATA, T. *Avanço de estrangeiros no setor elétrico pode reduzir concorrência*. Folha de São Paulo. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/08/avanco-de-estrangeiros-no-setor-eletrico-pode-reduzir-concorrencia-diz-fgv.shtml> Acesso em: 08/08/2018.

HIRSH, R. *Technology and Transformation in the American Electric Utility Industry*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

HONEBEIN, P.; CAMMARANO, R.; BOICE, C. *From authority to trusted advisor: the utility's changing role*. Electr. J. 25 (10), 49-58, 2012.

HUIZINGH, E. *Open innovation: State of the art and future perspectives*. Technovation, 31(1), 2 – 9, 2011.

IEA. *World Energy Investment 2018*. International Energy Agency, 2018.

IEA. *Tracking Clean Energy Innovation Progress*. International Energy Agency, 2017.

IEA. *World Energy Outlook - 2016*. International Energy Agency, 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Inovação 2011*. Rio de Janeiro, IBGE: 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Inovação 2014*. Rio de Janeiro, IBGE: 2016.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. *Tarifas de Energia e os benefícios da regulação por incentivos*. White Paper. 2011. Disponível em: http://www.acendebrasil.com.br/media/estudos/2011_WhitePaper_03_AcendeBrasil_Rev2.pdf Acesso em: 08/08/2018.

IPEA. *Inovação tecnológica no SEB: uma Avaliação do Programa P&D Regulado pela ANEEL*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011.

ISENBERG, D. J. *How to start an entrepreneurial revolution*. Harvard Business Review 88(6): 40–50, 2010.

ISENBERG, D. J. *The Entrepreneurship Ecosystem Strategy as a New Paradigm for Economic Policy: Principles for Cultivating Entrepreneurship*. Dublin: Institute of International European Affairs, 2011.

ISENBERG, D. J. *Worthless, Impossible and Stupid: How Contrarian Entrepreneurs Create and Capture Extraordinary Value*. Harvard Review Business Press, 2013.

JIAO, H.; ALON, I.; KOO, C. K.; CUI, Y. *When should organizational change be implemented? The moderating effect of environment dynamism between dynamic capabilities and new venture performance*. Journal of Engineering and Technology Management, 30(2), 188-205, 2013.

JOHNSTON, R. E.; BATE, J. D. *The power of strategy innovation: a new way of linking creativity and strategic planning to discover great business opportunities*. New York: American Management Association, 2003.

KANG, H. S., LEE, J. Y., CHOI, S. S., KIM, H., PARK, J. H., SON, J. Y. ET AL. *Smart manufacturing. Past research, present findings, and future directions*. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing -Green Technology, 3 (1): 111–128, 2016.

KATZ, R., ALLEN, T. *Investigating the not invented here (NIH) syndrome: a look at the performance, tenure, and communication patterns of 50 R&D project groups*. R&D Manage. 12 (1), 7–20, 1982.

KIM, L. *Crisis construction and organizational learning: capability building in catching-up at Hyundai Motor*. Organization Science, New York, v.9, n.4, p.506-521, July-Aug. 1998.

KOGUT, B.; U. ZANDER. *Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology*. Organizational Science, 3 (3), 382-397. 1992.

LAVANYA, B.; SHYLAJA, B. S.; SANTHOSH, M. S. *Industry 4.0 – The Fourth Industrial Revolution*. International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR). Volume 6, issue 6, 2017.

LACORTE, M.; CASTRO, N.; ROSENTHAL, R.; ALVES, LIMA, A.; SALLES, D; *et al.* *Avaliação do Programa de P&D da ANEEL (2008-2015). Relatório do Grupo 2. Impactos Qualitativos sobre o SEB.* Relatório do Projeto, UFRJ, 2018.

LA ROCCA, A.; SNEHOTA, I. *Relating in business networks: innovation in practice.* *Industrial Marketing Management*, Vol. 43 No. 3, pp. 441-447, 2014.

LA ROVERE, R.L, *Paradigmas e Trajetórias Tecnológicas.* In: PELAEZ, V; SZMRECSÁNYI, T. (org). *Economia da Inovação Tecnológica.* São Paulo:Hucitec, 2006.

LA ROVERE, R. L.; MIRANDA, K, A. *The concept of service innovation and its implications for strategies of companies in the electricity sector.* Rio de Janeiro: UFRJ, 2017.

LANDI, M. *Energia elétrica e políticas públicas: a experiência do setor elétrico brasileiro no período de 1934 a 2005.* Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Energia. Instituto de Eletrotécnica e Energia, USP, São Paulo, 2006.

LAVRIJSEN, S.; PARRA, A. *Radical Prosumer Innovations in the Electricity Sector and the Impact on Prosumer Regulation.* *Sustainability - MDPI*, 9, 1207, 2017.

LEE, H.; KELLEY, D. *Building dynamic capabilities for innovation: an exploratory study of key management practices.* *R&D Management*, v. 38, n. 2, p. 155-168, 2008.

LEITE, A.; CASTRO, N. *Estrutura de governança e a formação de holdings no setor elétrico brasileiro.* *Estratégia & Negócios*, v. 1, n. 2, 2008.

LETEN, B.; VAN DYCK, W. *Corporate venturing: strategies and success factors.* *Rev. Bus. Econ. Lit.* 57 (04), 242-246, 212.

LIMA, A.; LA ROVERE, R.; SANTOS, G. *Inovação e tendências tecnológicas no setor elétrico: estudo de caso com as empresas prestadoras de bens e serviços ao setor.* III Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação. Anais do evento, 2018.

LIVIERATOS, A. *Designing a strategy formulation processo for New, Technology-Based Firms: a knowledge-based approach.* *Electr. J. Knowl. Manage.* 7 (2), 245-254 (Special Issue, Selected Papers from the 5th ICICKM), 2009.

LIVIERATOS, A; LEPENIOTIS, P. *Corporate Venture Capital programs of European electric utilities: Motives, trends, strategies and challenges.* *The Electricity Journal*, Volume 30, Issue 2, pp. 30-40, 2017.

LUBIK, S.; FORD, S.; DESPEISSE, M. *Commercialising Advanced Material Processing Technology for Additive Manufacturing: The Case of Metalysis.* Conference paper. R&D Management Conference, Cambridge, 2016.

LUCAS, A. *Estratégias internacionais: aplicação da tipologia de Bartlett e Ghoshal ao caso do sector energético português.* Dissertação de mestrado: ISEG, 2010.

LUNDVALL, B.-Å., JOHNSON, B., ANDERSON, E.S., DALUM, B. *National systems of production, innovation and competence building*. Research Policy 31, 213–231, 2002.

MAKOWER; PERNICK; WILDER. *Clean Energy Trends 2004*. Clean Edge. 2004. Disponível em: www.cleandedge.com Acesso em: 10/08/2018.

MALERBA, F. *Sectoral systems of innovation and production*. Research Policy 31, 2002.

MALERBA, F; THOMAS, B. *Dynamics of Knowledge-Intensive Entrepreneurship*, Business Strategy and Public Policy", International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research, Vol. 22 Issue: 3, pp.461-463, 2016.

MARCH, J. G. *Exploration and exploitation in organizational learning*. Organization Science, v. 2, n. 1, p. 71-87, 1991.

MARCUS, A.; MALEN, J.; ELLIS, S. *The promise and pitfalls of venture capital as an asset class for clean energy*. Working paper for Harvard University Initiative for Responsible Investment Conference: The Societal Function of Investment Asset Classes: Implications for Responsible Investment, 2012.

MATOS, M.; ALVES, A.; LIMA, A.; SALLES, D.; PODCAMENI, G.; MARCELINO, I.; CASSIOLATO, J.; BRITO, M.; VASCONCELOS, L.; LACORTE, M.; MOSZKOWICZ, M.; MEZZANDRA, M.; ROSENTAL, R.; HERRERA, S. *Avaliação do Programa de P&D da ANEEL (2008-2015). Relatório do Grupo 5*. Relatório do Projeto, UFRJ, 2018.

MAZZOLA, E.; BRUCCOLERI, M.; PERRONE, G. *The effect of inbound, outbound and coupled innovation on performance*. International Journal of Innovation Management, 16(6), 1240008, 2012.

MAZZUCATO. *Innovation, the State and Patient Capital*. In: Rethinking Capitalism. The Political Quarterly. Volume 86, Issue S1, p. 98-118, 2015.

MEIRELLES, D.; CAMARGO, A. *Capacidades Dinâmicas: O que São e Como Identificá-las?* Revista Anpad. RAC, Rio de Janeiro, v. 18, Edição Especial, art. 3, pp. 41-64, 2014.

MENDONÇA, H. *Startups de Energia: Identificando os Padrões Vencedores durante a Transição Energética*. Dissertação (Mestrado) - UFRJ / COPPE / Programa de Engenharia de Produção, 2018.

METCALFE, S.; MILES, I. *Services: Invisible Innovators*. In: CSLS Conference on Service Sector Productivity and the Productivity Paradox. April 11 - 12, 1997 Chateau Laurier Hotel Ottawa, Canada, 1997.

MILLER, P; BOUND, KIRSTE. *The Startup Factories: The Rise of Accelerator Programmes to Support New Technology Ventures*. Nesta, 2011.

MINA, A.; LAHR, H.; HUGHES, A. *The demand and supply of external finance for innovative firms*, Industrial and Corporate Change, 22(4), pp. 869–901. doi: 10.1093/icc/dtt020, 2013.

MIOZZO, M., & SOETE, L. *Internationalization of Services: a technological perspective*. *Technological Forecasting and Social Change*, 67(2), 159-185. [http://dx.doi.org/10.1016/S0040-1625\(00\)00091-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0040-1625(00)00091-3), 2001.

MIRANDA, E.; FIGUEIREDO, P. *Dinâmica da acumulação de capacidades inovadoras: evidências de empresas de software no Rio de Janeiro e em São Paulo*. REA, São Paulo, v. 50, n.1, 2010.

MOCKER, V.; BIELLI, S.; HALEY, C. *Winning Together: A Guide to Successful Corporate–startup Collaborations*. Londres: Nesta, 2015.

MOORE, B.; WUSTENHAGEN, R. *Innovative and sustainable energy technologies: the role of venture capital*. *Business Strategy and the Environment*, v. 13, n. 4, p. 235–245, 2004.

MORONI, I.; ARRUDA, A.; ARAUJO, K. *The design and technological innovation: how to understand the growth of startups companies in competitive business environment*. *Procedia Manufacturing*, v. 3, n. 1, p. 2199–2204, 2015.

MOWERY, D. C.; OXLEY, J. E.; SILVERMAN, B.S. *Strategic Alliances and Interfirm Knowledge Transfer*. *Strategic Management Journal* 17: 77 – 91. 1996.

MOWERY, D. C.; ROSENBERG, N. *Trajetórias da Inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no Século XX*. Campinas: Editora Unicamp, 2005.

MRKAJIC, B., MURTINU, S. AND SCALERA, V. G. *Is Green the New Gold? Venture Capital and Green Entrepreneurship*. SSRN Scholarly Paper ID 2757653. Rochester, NY: Social Science Research Network, 2016.

NELSON, R. *Why do firms differ, and how does it matter?* *Strategic Management Journal* 12, Special Issue: 61-74, 1991.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *In search of useful theory of innovation*. *Research Policy*, vol 6 (1), 36-76, 1977.

NIES, S. *Sparking Innovation: Utilities Must Innovate Faster to Create Value in the Future*. *Utilities Unbundled*, EY, 2013.

NIOSI, J. *Strategic technological collaboration in Canadian industry: Towards a theory of flexible or collective innovation*. In R. Coombs, A. Richards, P.P. Saviotti and V. Walsh (eds), *Technological Collaboration: The Dynamics of Cooperation in Industrial Innovation*, Cheltenham, UK and Brookfield, VT, USA: Edward Elgar, pp. 98–118. 1996.

NOOTEBOOM, B. *Innovation and interfirm linkages: new implications for public policy*, *Research policy*, 28, pp. 793 – 805, 1999.

PARIDA, V., WESTERBERG, M., FRISHAMMAR, J. *Inbound open innovation activities in high-tech SMEs: the impact on innovation performance*. *J. Small Bus. Manage.* 50 (2), 283–309. 2012.

PAUWELS, C. *et al.* *Understanding a New Generation Incubation Model: The Accelerator*. Technovation, v. 50–51, pp. 13–24, abr.–maio 2016.

PAVITT, K. *Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory*. Research Policy 13: 343-74. 1984.

PAVLOU, P. A.; SAWY, O. A. *Understanding the elusive black box of dynamic capabilities*. Decision Sciences Journal, 42(1), 239 - 273, 2011.

PEREZ, C. *Technological revolutions and techno-economic paradigms*. Cambridge Journal of Economics, 34, pp. 185-202, 2010.

PEREZ, C. *Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social system*. Futures, v. 15, n. 4, p. 357-375, 1983.

PEREZ, C; SOETE, L. *Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity*. In: DOSI, G; FREEMAN, C; NELSON, R; SILVERBERG, G; SOETE, L. (Eds) *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988.

PFITZNER, M.; SALLES-FILHO, S.; BRITTES, J. *Gestão da inovação tecnológica nas organizações: proposta de um modelo teórico-conceitual aplicável a empresas do setor elétrico brasileiro*. Desafio Online, Campo Grande, v. 4, n. 2, 2016.

PICOT, A. O.; BAUMANN, O. *The Relevance of Organization Theory to the Field of Business and Information Systems Engineering*. Business & Information Systems Engineering. v. 1: Iss. 1, p. 62-69, 2009.

PILLER, F; WEST, J. *Firms, users, and innovation: An interactive model of coupled open innovation*. In *New Frontiers in Open Innovation*, Chesbrough, H, W Vanhaverbeke and J West (eds.), Oxford: Oxford University Press, 2014.

PILLER, F.; ANTONS, D. *Opening the Black Box of “Not Invented Here”: Attitudes, Decision Biases, and Behavioral Consequences*. Academy of Management Executive 29 (2): 193-217, 2015.

PONTE, J. P. *Estudos de caso em educação matemática*. Bolema 25, pp. 105-132, 2006.

PORTER, M. E. *How competitive forces shape strategy*. Harvard Business Review. 1979.

POSSAS, M. *Economia evolucionária neo-schumpeteriana: elementos para uma integração micro-macrodinâmica*. Estud. av., São Paulo, v. 22, n. 63, p. 281-305, 2008.

POTTS, J.; T. MANDEVILLE. *Toward an evolutionary theory of innovation and growth in the service economy*. Prometheus, 25 (2), 147–159. 2007.

POWELL, W. W.; BRANTLEY, P. *Competitive Cooperation in Biotechnology: Learning Through Networks?* In R. Eccles and N. Nohria (eds), *Networks and Organizations*, Boston: Harvard University Press. 1992.

PROTOGEROU, A.; CALOGHIROU, Y.; LIOUKAS, S. *Dynamic capabilities and their indirect impact on firm performance*. Industrial Corporate Change, 21(3), 615-647. OECD. Directorate for Science, Technology and Industry - Committee for Scientific and Technological Policy. Promoting Innovation in Services. Paris: OECD, 2005. 2011.

ONU. *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf> Acesso em: 10/09/2018.

O'REILLY, C.; TUSHMAN, M. *The ambidextrous organization*. Harvard Bus. Review, p. 74-83, 2004.

O'REILLY, C.; TUSHMAN, M. *Ambidexterity as a dynamic capability: resolving the innovator's dilemma*. Res. Org. Behav. 28, p. 185-206, 2013.

RATINEN, M.; LUND, P. *Growth strategies of incumbent utilities as contextually embedded: Examples from Denmark, Germany, Finland and Spain*. Technology in Society, 38, 81-92. 2014.

RELATÓRIO 2. *Avaliação do Programa de P&D da ANEEL (2008-2015). Relatório do Grupo 2. Impactos Qualitativos sobre o SEB*. Relatório do Projeto, UFRJ, 2018.

RIES, E. *The lean startup: how today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. 1st. ed. New York, US: Crown Publishing, 2011.

ROCHA, H. O. *Entrepreneurship and development: the role of clusters*. Small Business Economics, volume 23, number 5, page 363, 2004.

ROEHRKASTEN, S. & WESTPHAL, K. *The G20 and its Role in Global Energy Governance*. In Sustainable Energy in the G20. Prospects for a Global Energy Transition. IASS Study, 12–18, 2016.

RUIZ, A. *Persistência versus mudança estrutural da especialização tecnológica do Brasil*. Economia e Sociedade, Campinas, v. 17, n. 3 (34), p. 403-427, 2008.

RUIZ, A. *Padrões setoriais de inovação na indústria brasileira*. Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro (RJ), 8 (1), p. 167-210, 2009.

RUTKIN, A. *People-powered grid*. New Scientist, 02624079, 3/12/2016, Vol. 229, Número 3064.

SABINO DE FREITAS, A., FILARDI, F., DE OLIVEIRA LOTT, A.; BRAGA, D. *Inovação aberta nas empresas brasileiras: uma análise da produção acadêmica no período de 2003 a 2016*. Revista Ibero Americana de Estratégia [en línea] 2017, 16 (Julio-Septiembre) : [Fecha de consulta: 4 de noviembre de 2018] Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331252606003> Acesso em: 10/08/2018.

SAHA, D.; MURO, M. *Cleantech venture capital: Continued declines and narrow geography limit prospects*. The Brookings Institution, 2017. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/cleantech-venture-capital-continued-declines-and-narrow-geography-limit-prospects/> Acesso em: 08/10/2018.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P. THORNHILL, P. *Research Methods for Business Students*. Pearson, Harlow, 2007.

SCHUMPETER, Joseph A. *Capitalism, Socialism, and Democracy*, 1942.

SEBRAE. *Programa Nexos*. 2018 Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/programa-nexos-conexoes-corporativas,ea81f631e24e6610VgnVCM1000004c00210aRCRD> Acesso em: 22/11/2018

SHAN, W.; WALKER, G.; KOGUT, B. *Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry*. Strategic Management Journal 15: 387-94. 1994.

SHUEN, A.; FEILER, P.; TEECE, D. *Dynamic capabilities in the upstream oil and gas sector: Managing next generation competition*. Energy Strategy Reviews 3, 5 – 13, 2014.

SILVA, C.; SUZIGAN, W. *Padrões Setoriais de Inovação da Indústria de Transformação Brasileira*. Estud. Econ., São Paulo, vol. 44, n. 2, p. 277-321, 2014.

SINE, W.; DAVID, R. *Environmental jolts, institutional change, and the creation of entrepreneurial opportunity in the US electric power industry*. Research Policy, 2003.

SOPHER, P. *Early-stage venture capital for energy innovation: Financing models, trends and implications for policy*. International Energy Agency. Insights series, 2017.

SPITHOVEN A, CLARYSSE B, KNOCKAER M. *Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries*. Technovation 31(1): 10–21, 2011.

STERLACCHINI, A. *The R&D drop in European utilities. Should we care about it?* Munich RePec Arch. DRUID Working Paper, n 6-19, 2006.

STUART, T. E. *Network Positions and Propensities to Collaborate*. Administrative Science Quarterly 43: 668-98, 1998.

STUCKI, T. *Success of start-up firms: the role of financial constraint*, Industrial and Corporate Change, 23(1), pp. 25–64. doi: 10.1093/icc/dtt008, 2014.

TACLA, C.L.; FIGUEIREDO, P.N. *The dynamics of technological learning inside the latecomer firm: evidence from the capital goods industry in Brazil*. International Journal of Technology Management, London, v.36, n.1-3, p.62-90, Jan.-Mar, 2006.

TAKAHASHI, V. P. *Transferência de conhecimento tecnológico: Estudo de múltiplos casos na indústria farmacêutica*. Gestão e Produção, 12(2), 255-269, 2005.

TAKAHASHI, V. P.; BULGACOV, S.; GIACOMINI, M. *Capacidades dinâmicas, capacidades operacionais (educacional-marketing) e desempenho*. Revista Brasileira de Gestão de Negócios, São Paulo, v. 19, n. 65, p. 375-393, 2017.

TEECE, D.J.; PISANO, G. SHUEN, A. *Dynamic Capabilities and Strategic Management*. Strategic Management Journal vol.18 n.7, p.509-533, 1997.

TEECE, D. J. *Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy*. Research Policy, 15, 285–305, 1986.

TEECE, D.J. *Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of sustainable enterprise performance*. Strategic Management Journal. 28: 1319–1350, 2007.

TEECE, D.J. *Dynamic Capabilities: Routines versus Entrepreneurial Action*. Journal of Management Studies 49:8, 2012.

TELLO-GAMARRA, J. E., & ZAWISLAK, P. A. *Transactional capability: Innovation's missing link*. Journal of Economics, Finance & Administrative Science, 18(34), 2-8. doi:10.1016/S2077-1886(13)70017-9, 2013.

TEPPO, T.; WÜSTENHAGEN, R. *Why corporate venture capital funds fail: evidence from the european energy industry*. World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development, v. 5, n. 4, p. 353–375, 2009.

TIGRE, P. *Iniciativas para avançar a inovação no Brasil*. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI), 2018

UKBI. *Overview of the UK Business Incubation Landscape*. UKBI, 2013.

UNIDO. *Accelerating clean energy through Industry 4.0: manufacturing the next revolution*. Nagasawa, T., Pillay, C., Beier, G., Fritzsche, K., Pougel, F., Takama, T., The, K., Bobashev, I. A report of the United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria. 2017.

VAN DE VEN, A.; POLLEY, D. E.; GARUD, R.; VENKATARAMAN, S. *The Innovation Journey*, New York: Oxford University Press, 1999.

VANGUNDY, A. B. *Getting to innovation: How asking the right questions generates the great ideas your company needs*. New York: AMACOM, 2007.

VANHAVERBEKE, W.; CHESBROUGH, H. *A Classification of Open Innovation and Open Business Models*. In: Chesbrough, Henry William; Vanhaverbeke, Wim; West, Joel (Orgs.). New Frontiers in Open Innovation. Oxford: Oxford University Press. pp. 50–68, 2014.

VANHAVERBEKE, W.; VRANDE, V.; CHESBROUGH, H. *Understanding the advantages of open innovation practices in corporate venturing in terms of real options*. Creativity Innov. Management. 17 (4), 251-258, 2008.

VILAS, P. *CRM na Estratégia Nacional para a Energia. O caso EDP – Energias de Portugal*. Dissertação de mestrado, UAL. 2015. Disponível em: <http://repositorio.ual.pt/bitstream/11144/1875/1/Pedro%20Vilas%20%20dissertacao%20vers%C3%3%20final.pdf> Acesso em: 10/10/2018.

VON HIPPEL, E. *Lead users: a source of novel product concepts*. *Manage. Sci.* 32 (7), 791–805, 1986.

VON HIPPEL, E. *the Sources of Innovation*, New York: Oxford University Press, 1988.

VONORTAS, N.S.; MALERBA, F. (eds.) *Innovation Networks in Industries*. Introdução e Capítulo 1. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2009.

WALLIN, M. W.; VON KROGH, G. V. *Organizing for open innovation: focus on the integration of knowledge*. *Organizational Dynamics* 39(2): 145–154, 2010.

WEF. *The Future of Electricity – New Technologies Transforming the Grid Edge*. World Economic Forum in collaboration with Bain & Company, 2017.

WEIBLEN, T.; CHESBROUGH, H.W. *Engaging with startups to enhance corporate innovation*. *California Management Review*, Vol. 57 No. 2, pp. 66-90, 2015.

WENNEKERS, S.; THURIK, R. *Linking Entrepreneurship and Economic Growth*. *Small Business Economics* 13, 27-55, 1999.

WEST, J. *Too little, too early: California's transient advantage in the photovoltaic solar industry*. *Journal of Technology Transfer*, v. 39, n. 3, p. 487–501, 2014.

WEST, J.; BOGERS, M. *Leveraging External Sources of Innovation: A Review of Research on Open Innovation*. *Journal of Product Innovation Management*, v. 31, n. 4, pp. 814–831, 2014.

WHITTINGTON, R. *What is strategy and why does it matter?* Guilford: Routledge, 1993.

WINTER, S. G. *Understanding dynamic capabilities*. *Strategic Management Journal*, v. 24, 991-995, 2003.

WINTER, S. G. *The place of entrepreneurship in ‘The Economics that Might Have Been’*. 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11187-016-9701-5>
Acesso em: 10/10/2018.

WOOD, L. *Driving Change in the Electric Power Industry*. Volume III. The Institute for Electric Innovation, 2016.

VYAS, V. *Imitation, incremental innovation and climb down: a strategy for survival and growth of new ventures*. *Journal of Intrepreneurship*, v. 14, n. 2, p. 103-116, 2005.

YIN, R. *Case Study Research: Design and Methods* (5th ed.). London: SAGE, 2013.

ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. *The net-enabled business innovation cycle and the evolution of dynamic capabilities*. *Information Systems Research* 13(2): 147–150, 2002.

ZAHRA, S. A.; SAPIENZA, H. J.; DAVIDSSON, P. *Entrepreneurship and dynamic capabilities: a review, model and research agenda*. *Journal of Management Studies*, v. 43, n. 4, p. 917-955, 2006.

ZOLLO, M., & WINTER, S. G. *Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities* (p. 343). *Organization Science*, 13(3), 339-351, 2002.

Apêndices

APÊNDICE A – Relação dos entrevistados

EDP Portugal

Carla Pimenta – Gerente do *EDP Starter Portugal*

Frederico Gonçalves – *EDP Ventures*

Tomás Moreno – *Advisor to the Board of Directors / Special Projects*

André Botelho – *Energy Storage*

EDP Brasil

Bruno Curado – Gerente do *EDP Starter Brasil*

APÊNDICE B - Questionários para gerentes dos programas de *startups* da EDP

Questionário EDP – *Startups*

Nome do entrevistado: _____

Data de aplicação da entrevista: _____

Duração da entrevista: _____

BLOCO I – ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO DA EDP

1. Objetivos estratégicos priorizados pela empresa no campo da inovação:

1.1. Realiza esforços de P&D&I relacionados ao setor elétrico?

1.2. Quais são os objetivos estratégicos que orientam estes esforços?

2. Áreas de atuação em matéria de inovação dentro do setor elétrico:

2.1. Para quem?

2.2. Que segmentos?

2.3. Quais são as áreas temáticas?

3. Organização do processo de inovação na prática:

3.1. Quais são as rotinas dedicadas à inovação?

3.2. Há um setor ou uma área específica de inovação dentro da empresa?

3.3. Se sim, como a área de inovação se articula com outras dentro da empresa? Há uma abordagem transversal?

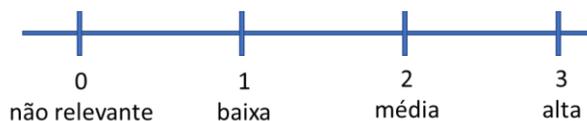
4. Parcerias para desenvolvimento de inovação:

4.1. Com que parceiros a empresa desenvolve inovação? (Porte e localização dos parceiros)

4.2. Quais são as redes de conhecimento em que a empresa está envolvida?

BLOCO II – O PROGRAMA EDP STARTER

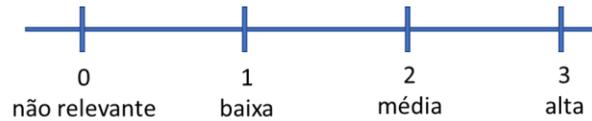
1. **Quais são os objetivos para a empresa com o programa?** (Motivos para a criação do programa)



Objetivos do programa	Intensidade			
Aumento do faturamento;	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de soluções para a empresa;	(0)	(1)	(2)	(3)
Criação de novas oportunidades de mercado;	(0)	(1)	(2)	(3)
Aperfeiçoamento de inovação tecnológica existente;	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros: especificar	(0)	(1)	(2)	(3)

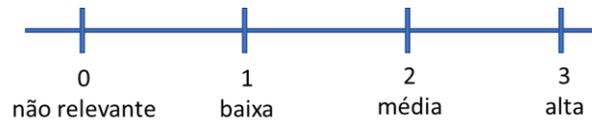
2. **Benefícios do programa para a empresa.**

2.1. Quais foram os benefícios alcançados para a empresa com o programa?



Objetivos do programa	Intensidade			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacidades dinâmicas;	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacidades técnicas;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos serviços;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos produtos;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos processos;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos mercados;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos negócios;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novas formas de organização	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros: especificar	(0)	(1)	(2)	(3)

2.2. Quais são os benefícios previstos para a empresa com o programa?



Objetivos do programa	Intensidade			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacidades dinâmicas;	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacidades técnicas;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos serviços;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos produtos;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos processos;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos mercados;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novos negócios;	(0)	(1)	(2)	(3)
Novas formas de organização	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros: especificar	(0)	(1)	(2)	(3)

--	--	--	--	--

3. Características do programa

3.1. Edital – Chamada de empresas

3.1.1. Frequência de publicação do edital

<input type="checkbox"/> 1.	Trimestral	<input type="checkbox"/> 4.	Bianual
<input type="checkbox"/> 2.	Semestral	<input type="checkbox"/> 5.	Não tem frequência fixa
<input type="checkbox"/> 3.	Anual	<input type="checkbox"/> 6.	Outros. Especificar

3.1.2. Há limitação de empresas em cada chamada?

<input type="checkbox"/> 1. Sim
<input type="checkbox"/> 2. Não

3.1.3. É um processo contínuo?

<input type="checkbox"/> 1. Sim
<input type="checkbox"/> 2. Não

3.2. Critério de seleção de parceiros: Quais são os critérios adotados pela empresa para selecionar startups?

3.3. Estrutura do programa:

3.3.1. Há etapas delimitadas? Quantas são? Todas ocorrem dentro da empresa?

3.3.2. Como funciona a questão de propriedade intelectual? Como funciona o desenvolvimento de inovações conjuntas?

3.3.3. Há estabelecimento de parcerias com outras empresas do Setor Elétrico para elaboração e/ou execução do programa?

3.4. Interação

3.4.1. O programa ocorre somente dentro da empresa?

<input type="checkbox"/> 1. Sim
<input type="checkbox"/> 2. Não

3.4.2. Como funciona o processo de desenvolvimento de inovações conjuntas?

3.4.3. Há parcerias com outras empresas do Setor Elétrico? E fora do setor elétrico?

3.5. Financiamento

3.5.1. Há uso de financiamento anjo?

<input type="checkbox"/> 1. Sim
<input type="checkbox"/> 2. Não

3.5.2. Qual foi o tipo de financiamento adotado?

3.6. Comercialização das soluções geradas pelo programa: A empresa vendeu soluções tecnológicas de alguma startup?

<input type="checkbox"/> 1. Sim
<input type="checkbox"/> 2. Não

Se sim, especificar:

4. Avaliação do programa

4.1. Aspectos gerais

4.1.1. Há um sistema de avaliação instaurado?

<input type="checkbox"/> 1. Sim
<input type="checkbox"/> 2. Não

4.1.2. Há um processo de *feedbacks*?

<input type="checkbox"/> 1. Sim
<input type="checkbox"/> 2. Não

4.2. Aspectos positivos / Pontos fortes do programa

Aspectos positivos	Intensidade			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Aquisição de novos conhecimentos tecnológicos em função de parcerias com <i>startups</i>	(0)	(1)	(2)	(3)
Criação de <i>startups</i> por parte de colaboradores da EDP	(0)	(1)	(2)	(3)
Aquisição de novas capacidades de gestão pela interação com <i>startups</i>	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros: especificar	(0)	(1)	(2)	(3)

4.3. Oportunidades de melhoria para o programa

4.3.1. Quais são os desafios para consolidar um programa de *startups*?

4.3.2. Quais são os desafios para conseguir percorrer toda a cadeia de inovação e se introduzir, efetivamente, novos produtos e processos no mercado ou para a empresa?

BLOCO III – ASPECTOS REGULATÓRIOS E INSTITUCIONAIS

1. Burocracia

1.1. Como a burocracia atrapalha o programa de *startups*?

1.2. Como a legislação atrapalha a incorporação dos resultados do programa da empresa?

2. Instituições

2.1. A empresa recorre a alguma instituição que ajude a consolidar e estruturar o programa de *startups*?

2.2. A empresa recorre a alguma instituição ou programa para financiar a iniciativa de *startups*?

2.3. Como a legislação existente sobre startups ajuda a empresa a consolidar o programa de apoio a *startups*?

BLOCO IV – TENDÊNCIAS PARA O SETOR ELÉTRICO

1. **Quais são suas apostas futuras para o desenvolvimento de inovação no setor elétrico?** (Obs: Ver se as apostas citadas pelo entrevistado estão alinhadas com as áreas priorizadas pelo programa).

Tendências para o setor elétrico	Intensidade			
Armazenamento (baterias)	(0)	(1)	(2)	(3)
Redes inteligentes	(0)	(1)	(2)	(3)
Geração distribuída	(0)	(1)	(2)	(3)

Inteligência artificial	(0)	(1)	(2)	(3)
Internet das Coisas	(0)	(1)	(2)	(3)
Fotovoltaica	(0)	(1)	(2)	(3)
Carro elétrico	(0)	(1)	(2)	(3)
Monitoramento	(0)	(1)	(2)	(3)
Tarifa dinâmica	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros: especificar	(0)	(1)	(2)	(3)

APÊNDICE C – Análise das entrevistas

1. A estratégia de inovação da EDP e programas de apoio a *startups* em Portugal: análise das entrevistas

As entrevistas com os gestores da EDP Inovação de Portugal foram todas realizadas no mês de setembro de 2018 por *Skype*. O objetivo foi mapear as iniciativas da empresa e relação aos programas de apoio a *startups*. Utilizou-se um questionário semi-estruturado, disponibilizado no Apêndice B. As entrevistas foram, em seguida, analisadas a partir de oito categorias de análise pré-definidas e uma categoria de análise que foi acrescentada *a posteriori* à análise para abarcar uma visão mais completa de inovação na EDP: a categoria de análise do Programa *EDP Ventures*. Não se levou em consideração o bloco sobre burocracia no questionário e, portanto, não se consolidou uma categoria de análise para esse aspecto, pois, para os entrevistados, a questão externa não é um item que precisa ser levado em consideração pela empresa, já que os programas de *startups* são todos realizados com recursos da própria EDP e não são afetados por fatores externos em Portugal: “Burocracia externa não é um fator que conta. Somos totalmente independentes.” (Entrevista com Y., 25/09/2018).

As categorias definidas *a priori* para a análise foram as seguintes:

- (i) a estratégia de inovação;
- (ii) os objetivos estratégicos que orientam esforços da estratégia de inovação (atuação);
- (iii) a articulação da EDP Inovação com outras áreas da empresa e outras empresas do Grupo;
- (iv) parcerias para desenvolvimento de inovação;
- (v) redes de conhecimento em que a empresa está inserida;
- (vi) o programa da *EDP Starter*, incluindo detalhamento sobre objetivos da empresa com o programa, benefícios do programa para a empresa, critérios de avaliação, formato do programa, integração com o resto da empresa, pontos positivos do programa e oportunidades de melhoria;
- (vii) tendências tecnológicas para o setor elétrico;
- (viii) e projetos bem-sucedidos.

Estas as dimensões permitiram conhecer estruturar enquadramento geral sobre a estratégia de inovação da EDP, as características do processo de inovação da empresa e os programas de apoio de *startups*, o que permite compreender melhor como esses fatores auxiliam a EDP angariar e potencializar capacidades dinâmicas para o contexto de transformações tecnológicas.

Os resultados sistematizados de cada categoria serão analisados em seguida:

1.1 Categoria 1 – Estratégia da EDP Inovação

A EDP inovação é uma empresa independente, que desenvolve inovação para todo o grupo EDP. A EDP Inovação realiza todas as inovações mais disruptivas para o Grupo EDP, a partir de uma lógica de inovação aberta, conforme foi explicitado nas entrevistas:

“A EDP inovação foi criada em 2006. A *holding* detém 100%. Constitui uma unidade com todas as iniciativas de inovação de caráter mais disruptivo” (Entrevista com Z., 25/09/2018).

“A EDP inovação realiza inovações disruptivas e de longo prazo na lógica de modelo aberto. A equipe não é grande, mas tem capacidade de interagir com o ecossistema de fora”. (Entrevista com Z., 25/09/2018).

"Fazemos uma análise econômico-financeira dos projetos que nós queremos envolver, portanto obtém-se uma camada de conhecimento e de gestão em cima de inovação." (Entrevista com Y., 05/09/2018).

Para o desenvolvimento da estratégia da EDP Inovação, a empresa conta com comitês de inovação para assegurar a transversalidade de ações, para garantir que o Conselho de Administração respalde a estratégia de inovação e para certificar o envolvimento das unidades de negócios. Assim, os comitês de inovação do Grupo EDP são o *locus*:

“Onde são representadas todas as unidades de negócios para assegurar que se tangencie conhecimento ao longo das várias unidades de negócios e, por sua vez, para que ocorra bem a inovação de qualquer empresa, estão respaldadas pelo Conselho de Administração da EDP em si”. (Entrevista com Y., 05/09/2018).

A estratégia de inovação da EDP parte da premissa de que para a empresa ser mais inovadora e competitiva precisa trazer tecnologias de fora para dentro, colaborando com seu ecossistema e com a sociedade, a partir de uma lógica de inovação aberta. Com isso, a

empresa tem como objetivo buscar o que de há mais inovador no mundo, em termos de ideias e do que se faz de inovação disruptiva no mundo:

“Nós não fazemos investigação e desenvolvimento interno. O que nós fazemos é uma busca da tecnologia fora da empresa. Nós já captamos que somos bons naquilo que fazemos, mas acreditamos que para haver ideias mais avançadas temos que recorrer a ideias de fora” (Entrevista com X., 06/09/2018).

A EDP faz uma busca de novos negócios para desenvolver o *core business* da empresa e para aumentar a receita. Para isso, conta com duas frentes:

- (i) Projetos internos, os quais são desenvolvidos por funcionários da empresa, através de parcerias com outras empresas e por meio de parcerias mais específicas, estruturando equipes de trabalho com *startups* e com outras empresas; e
- (ii) Empreendedorismo, que consiste no desenvolvimento do ecossistema para interagir e captar novas tecnologias inovadoras: desde o apoio à ideia até o investimento.

Devido ao novo paradigma tecno-econômico, com predominância de TICs e empresas baseadas na internet, que desenvolvem inovações digitais, o processo de busca por inovação precisa ocorrer a nível mundial, através de uma série de programas, iniciativas e participação em eventos, destacando-se que:

“Há interesse em buscar inovação a nível mundial de busca por inovação. Não há uma região para a qual se olha com mais interesse. Falamos com todos os *stakeholders* que possam realizar inovação no setor elétrico” (Entrevista com X., 06/09/2018).

“Depois, também temos muito *sourcing*, tudo o que seja procurar novas tecnologias, procurar novos *business models*, novos casos de negócios, participação em conferências, estar sempre a pesquisar o que poderá ser interessante - não só nessa área, mas em todas as áreas - de inovação. Se pesquisa novas funções, novas empresas, novas tendências e depois fazemos uma avaliação e uma análise sobre o interesse e a aplicabilidade que tem, porque há uma aplicabilidade ao setor e depois há uma aplicabilidade geográfica e uma aplicabilidade à própria empresa, portanto nas diferentes geografias tentar fazer esse rastreio para ver o interesse e o *match* que tem conosco.” (Entrevista com W., 06/09/2018).

O processo de *sourcing* ocorre a nível mundial e, além do processo de busca, precisa haver uma integração entre as tecnologias e as necessidades da empresa – um processo de *matching* -, para analisar como pode se dar a aplicabilidade das novas tendências para desenvolvimentos na empresa.

A estratégia de inovação da EDP Inovação se concretiza através de cinco áreas de prioridade dentro da empresa em termos de inovação, o que pode ser resumido ao conceito de *smart energy*:

“*Smart energy* é o termo que se dá a tudo que está relacionado a inovação no setor de energia.” (Entrevista com Z, 25/09/2018).

As áreas são:

- (i) energia limpa (*clean energy*);
- (ii) redes inteligentes (*smart grid*);
- (iii) armazenamento (*energy storage*);
- (iv) soluções para clientes; e
- (v) inovação digital (*data leap*).

Segundo Z (25/09/2018), a “EDP Inovação olha no global para essas áreas temáticas”. De acordo com Y (05/09/2018), “*energy storage* e *data leap* são transversais, enquanto que as outras são de cadeia de valor”. Segundo Y (05/09/2018), “as áreas estão espalhadas por meio de comissões. Há pessoas chave em cada unidade de negócio e há respaldo do Conselho de Administração”.

Para concretizar a estratégia de inovação da EDP, a EDP Inovação conta com dois instrumentos diferentes, os quais possuem objetivos diversos: o Programa *EDP Starter* e a *EDP Ventures*.

O Programa *EDP Starter* foi criado em 2011 e possui uma equipe responsável para engajamento de *startups* com a EDP. Consiste em um programa de *startups* que realiza o acompanhamento das melhores *startups* e um monitoramento das comunidades de *startups*. No Programa, são fornecidos vários benefícios, como apoio, mentoria, apoio legal e financeiro, consultores, dentre outros:

“*EDP Starter* é o pilar da EDP Inovação que realiza apoio a empreendedorismo direto - não é só de incubação e aceleração”. (Entrevista com Z, 25/09/2018).

“No fundo é uma unidade de *startups* que está a trabalhar com a EDP fazendo projetos, provas de conceito, e nós damos uma série de benefícios que elas podem utilizar, nas mais diversas áreas, financeira, consultores. Há uma série de benefícios que as *startups* podem ter por estar nessa comunidade. Sendo que o maior benefício é uma porta aberta para trabalhar com a nossa empresa” (Entrevista com W., 06/09/2018).

O Programa *EDP Starter*, que atualmente é realizado em Portugal, na Espanha e no Brasil, é complementado por outros programas de aceleração que a EDP Inovação realiza e participa, para otimizar o resultado da empresa com relação ao processo de busca e ao ecossistema de *startups*:

“Há um esforço da EDP Inovação, com o Programa *Starter* e com o prêmio EDP Inovação, com programas de aceleração de aceleração tanto na EDP Portugal, Espanha, Brasil como os *Free Electrons*, que são programas de aceleração e de trabalho com o ecossistema de *startups*”. (Entrevista com W., 06/09/2018).

A *EDP Ventures* foi estruturada em 2008 e consiste numa iniciativa de capital de risco que investe em *startups* da *EDP Starter*, em prol de angariar benefícios estratégicos para a empresa:

“A *EDP Ventures* realiza investimentos em *startups*, desenvolve *Corporate Venture Capital* e faz incorporação de novos negócios, novas tecnologias, numa lógica de capital de risco” (Entrevista com Z., 25/09/2018).

“Não há uma lógica de absorver a empresa, mas sim de retirar benefícios estratégicos” (Entrevista com Z., 25/09/2018).

1.2 Categoria 2 – Objetivos estratégicos que orientam esforços da estratégia de inovação (atuação)

Os objetivos estratégicos que orientam os esforços da estratégia de inovação são realizados pelas cinco áreas abordadas na seção da Categoria 1. No entanto, os entrevistados destacaram quatro pilares dentro da EDP Inovação que ajudam na concretização dos objetivos derivados da estratégia de inovação da EDP: a busca por sustentabilidade, o armazenamento de energia e dois instrumentos para *startups* em fases diferentes - a *EDP Starter* e a *EDP Ventures*.

A sustentabilidade consiste num objetivo macro que abarca vários outros, isto é, a busca de maior eficiência através da introdução de fontes renováveis:

“Há objetivos estratégicos da empresa como um todo, que são a sustentabilidade e a introdução de renováveis, portanto há sempre um foco do ponto de vista da eficiência de ir nesse sentido. Portanto, nós estamos alinhados com esse objetivo macro, e depois tempos os objetivos das diferentes unidades de negócios.” (Entrevista com W., 06/09/2018).

O armazenamento de energia cobre toda a cadeia produtiva, incluindo os segmentos de geração e de distribuição, e consiste no objetivo de aplicar a estratégia às unidades de

negócios, a partir de soluções nessa temática, que possam beneficiar a empresa como um todo:

“Nós estamos muito focados tanto na área de armazenamento quanto de flexibilidade, portanto estamos percebendo tanto do ponto de vista de possibilidades de mercado quanto do ponto de vista de soluções” (Entrevista com W., 06/09/2018).

“Podemos montar algumas soluções que possam ser testadas e depois que possam ser lançadas. Portanto, é um pouco ver as soluções e o que está a ser feito, em outros países, por empresas. E depois também olhar para dentro, para nossos mercados e perceber como podem ser desenhados e como podemos juntar as duas coisas e desenvolver soluções novas” (Entrevista com W., 06/09/2018).

A *EDP Starter* é um dos pilares estratégicos de apoio a *startups* da EDP Inovação. Os três objetivos estratégicos que orientam os esforços da *EDP Starter* foram: a procura de inovação fora do grupo EDP; a busca de *startups* para projetos ágeis e baratos; e empresas para investimento da EDP. Neste sentido, merece ser destacado que:

“Um objetivo do *EDP Starter* é a busca de soluções fora da companhia. Outro objetivo estratégico da *EDP Starter* é a busca de outras empresas com quem a EDP possa se relacionar porque, tipicamente, historicamente, as grandes *utilities* se relacionavam com as grandes empresas, com grandes consultorias (Deloitte, Accenture), são sempre as mesmas empresas, são sempre as maiores, mas nem sempre são as mais ágeis e nem sempre são as mais baratas, e nem sempre são as mais inovadoras.” (Entrevista com X., 06/09/2018).

“E é nisso que nós estamos precisando entrar com a *EDP Starter*. E estamos conseguindo fazer. Muitas vezes os projetos ocorrem de forma mais rápida, mais barata e de uma forma mais ágil com *startups* do que com as grandes empresas e consultorias que estão há anos trabalhando conosco. Tem a ver com a busca de empresas que possam formar sociedades de investimento por parte da EDP.” (Entrevista com X., 06/09/2018).

1.3 Categoria 3 – Articulação da EDP Inovação com outras áreas da empresa e com outras empresas do Grupo EDP

A EDP Inovação possui uma articulação transversal com outras áreas e empresas do Grupo. Quanto à articulação entre a EDP Inovação e outras áreas. Sintetizando, a EDP Inovação tem *focal points* em todas as unidades da empresa. Há unidades de inovação em cada país, o que é uma maneira de alinhamento. São realizadas reuniões regulares para discutir o que está sendo feito e desenvolvido. Os projetos devem estar alinhados com o negócio e a EDP Inovação trabalha com redes, para contato regular com unidades de negócio, tendo os comitês, que auxiliam na transversalidade do conhecimento.

A articulação com outras áreas na empresa ocorre principalmente através da cooperação com unidades de negócios, que têm papel ativo na definição das prioridades de inovação da EDP. Isso ocorre tanto pelo número reduzido de funcionários da EDP Inovação quanto para maior criação de sinergias para soluções que realmente sirvam para as necessidades concretas e para os interesses de toda a empresa:

“Como nós somos 28-30 pessoas na EDP Inovação, trabalhamos em cooperação com as unidades de negócios. E essas pessoas é que nos dizem quais são as prioridades de inovação de cada unidade de negócio que a EDP tem para produção, distribuição e comercialização de energia elétrica - são temas bastante diferentes - dentro da geração tem a geração convencional e a geração através do sol. São unidades de negócios que se completam, mas que são bastante diferentes entre si. É muito importante que tenham pessoas dessas unidades articuladas com a EDP Inovação.” (Entrevista com X, 06/09/2018).

“Um alto percentual dos projetos (quase 100%) desenvolvidos pela EDP são com apoio direto das unidades de negócios. Por exemplo, se você quiser fazer um projeto com base em inteligência artificial em previsão de necessidades de manutenção de uma central eólica automática. É uma decisão estratégica de que a EDP Inovação não está a trabalhar no seu cantinho separada das unidades de negócios, nós trabalhamos em conjunto com elas.” (Entrevista com Y, 05/09/2018).

Outra forma de articulação entre as áreas da EDP consiste na estruturação de comitês nas áreas técnicas. Os comitês ajudam a potencializar a transversalidade de conhecimento entre as áreas, ao permitir e possibilitar o contato entre todas as unidades, conforme explicitado a seguir:

“Os comitês auxiliam na transversalidade do conhecimento, pois permitem contato com todas as unidades, as ideias e os *trends* de mercado, além de receber *feedbacks* e compartilhar projetos que estejam a ser desenvolvidos em alguma geografia ou alguma unidade de negócio para assegurar maximização de energias e de conhecimento.” (Entrevista com Y., 05/09/2018).

Ademais, existem temáticas que, por mais que sejam disruptivas, estão espalhadas em diversas áreas e, necessariamente, precisam de uma abordagem transversal, como redes inteligentes:

“Nas áreas técnicas, temos um comitê, uma organização que junta todas as áreas que tenham interesse no tema. Ou seja, quando digo interesse é o impacto realmente direto, não é curiosidade no tema. Portanto, quando estamos a falar de uma área transversal, temos todas essas áreas verticais. Quando falamos de *smart grids*, que olha para redes inteligentes e novas soluções pra rede, eles estão em todas as unidades do grupo, nas diferentes geografias, que trabalham com redes.” (Entrevista com W, 06/09/2018).

Quanto às especificidades em termos de articulação de determinadas áreas com outras na empresa, há alguma transversalidade, o que torna necessário um processo de adaptação e de ajustes. Para isso, são necessárias reuniões periódicas para criar um alinhamento entre os participantes e os interessados por determinada temática, além de alinhar os interesses e as discussões para gerar benefícios ao negócio:

“*Energy storage* é uma área transversal, é uma área que cobre toda a cadeia de valor, portanto temos de estar na geração e na distribuição de energia. Nessas áreas há um interesse por armazenamento de energia, portanto estamos a aplicar essa estratégia global aos negócios de cada unidade e ver como o armazenamento poderá ajudar, quando, que tipos de soluções, que tipos de aplicações podemos ter para estas tecnologias. Portanto, é passada essa visão estratégica à prática e às condições regulatórias de cada país, de cada ambiente.” (Entrevista com W, 06/09/2018).

“É uma maneira de estarmos todos alinhados, mas, para além destas reuniões regulares, também temos pontos de contato, como no dia a dia um contato regular com nossas unidades de negócios, visto que os projetos e as ideias que temos que desenvolver aqui terão de estar sempre alinhadas com uma necessidade de uma unidade de negócio. Portanto, os projetos precisam estar alinhados com o negócio.” (Entrevista com W, 06/09/2018).

1.4 Categoria 4 – Parcerias para desenvolvimento de inovação

A EDP Inovação possui uma variedade de parceiros. No entanto, os entrevistados afirmaram que não existe um padrão para as parcerias. As parcerias irão depender das necessidades dos projetos. Destaca-se que a EDP Inovação tem concretizado cada vez mais parcerias para projetos com *startups* e empresas mais ágeis, rompendo com uma tradição da EDP de realizar mais parcerias com universidades e com grandes consultorias. Consegue-se assim uma tendência consistente para os trabalhos da EDP Inovação serem desenvolvidos com *startups* e PMEs ágeis, que desenvolvem mais temáticas de inovação na fronteira:

“É o que fizer sentido. Pode-se trabalhar com universidades com tema específico, podemos trabalhar com uma *startup* se tiver uma solução interessante, podemos trabalhar com uma empresa estabelecida. Depende do que se está a desenvolver e do que fizer sentido caso a caso. Não existe um racional perfeitamente fechado para essa colaboração. Com quem fizer sentido para cada caso específico.” (Entrevista com W, 06/09/2018).

“As grandes empresas desenvolvem temas que são inovadores, mas que já estão bastante resilientes e que não passam tanto pela EDP Inovação. A EDP Inovação faz mais temas de pontas que ainda precisam ser validados.” (Entrevista com Y, 05/09/2018).

Outro entrevistado reforça esse ponto e constata que não adianta ter parceiras formais só por tê-las, pois precisam apresentar resultados concretos para a empresa:

“Nós temos algumas parcerias. Temos até bastantes parcerias, mas depende muito do que estamos a fazer.” (Entrevista com X, 06/09/2018).

“Hoje em dia temos muito mais parcerias com as *startups*. Há 10 anos atrás trabalhávamos mais com universidades do que *startups*, porque o ecossistema também estava muito menos amadurecido.” (Entrevista com X, 06/09/2018).

Há grande variedade de parcerias para a EDP Inovação e para o *EDP Starter* para ajudar a desenvolver os projetos inovadoras da empresa a partir da abordagem de inovação aberta:

“Temos empresas de investigação e desenvolvimento, temos empresas que apoiam a *Starter*, nem tanto em aceleração, somente nos programas de aceleração que contratamos aceleradoras externas, mas o resto, no dia a dia, são empresas com equipas que trabalham nos 3 países. Temos muitas entidades com quem trabalhamos, os *stakeholders* são muitos: universidades, *startups*, empresas de engenharia, muitas vezes PME's também tecnológicas, sobretudo na área digital, que também trabalham conosco em alguns projetos.” (Entrevista com X, 06/09/2018).

A academia não é um parceiro para desenvolvimento de projetos de inovação disruptiva com a EDP Inovação, devido a diversas questões, principalmente por causa do descolamento entre as pesquisas das universidades e as necessidades das empresas:

“Temos parcerias com universidades sim, mas em projetos concretos. Ter uma parceria assinada com uma grande universidade em engenharia somente para ter uma parceria não acrescenta nada. Mas se tivermos a desenvolver um projeto em conjunto com as universidades, atuamos em parceria.” (Entrevista com X, 06/09/2018).

“A Academia, infelizmente, é muito pouco, porque nossa experiência até tem sido de que academia tende a trabalhar mais a teoria, e não tanto casos práticos para negócios” e constata que “na EDP Inovação de Portugal se trabalha tipicamente o terceiro “I”⁹⁹, de inovação. Porque tudo o que nós fazemos tem que ter o benefício do negócio à vista, portanto não trabalhamos tanto com a Academia por eles fazerem ainda P&D teórico que para nós não é bem o que buscamos.” (Entrevista com Y, 05/09/2018).

É possível afirmar que os parceiros são bem variados e dependem de um tema específico e do que se quer desenvolver. No entanto, de modo geral, os entrevistados afirmaram que a EDP Inovação trabalha pouco com universidades. Além disso, há 10 anos, a EDP Inovação basicamente trabalhava com grandes empresas, agora a empresa prefere trabalhar mais com *startups*, inclusive pelo tipo de inovações disruptivas que estão a desenvolver.

1.5 Categoria 5 – Redes de conhecimento em que a EDP Inovação está inserida

⁹⁹ De “Investigação, desenvolvimento e inovação”, P&D&I no Brasil.

A EDP e a EDP Inovação estão inseridas em uma série de redes. Por um lado, a EDP está inserida em redes mais ligadas a energia, regulação, dentre outras temáticas:

“A EDP como empresa está inserida em todas as empresas e mais algumas. Todas as redes ligadas a energia, *networks* e associações. Nisso nós estamos. Em algumas, inclusive, com uma presença bastante ativa, como a *Euroelectric*”. (Entrevista com Y, 05/09/2018).

A EDP Inovação, por outro lado, não tem um papel ativo nas redes cujas temáticas estão relacionadas à regulação descolada das novas tecnologias, e está mais inserida em redes cujas temáticas estão relacionadas a novas tecnologias e inovação, principalmente com o objetivo de realizar um acompanhamento contínuo das novas tendências:

“Não tem ainda papel tão ativo nessas redes, porque acabam sendo muito temas regulatórios ou de outro aspecto que não sejam de cobertura das tecnologias. A EDP Inovação está em outro gênero de redes de *sourcing* de oportunidades, sejam elas de *angel investments*, *venture capital*, vamos a muitos eventos, muito fóruns para ver o que se passa e o que são as novidades.” (Entrevista com X, 05/09/2018).

A EDP Inovação está inserida em muitas redes para formar “espaços de interação”. Assim sendo, a EDP Inovação participa de muitos grupos, associações, alianças de *utilities*, grupos de *utilities*, grupos de pessoas envolvidas com várias temáticas. X. (06/09/2018) destaca que a EDP participa de grupos para debater ideias de energia e que “grupos de pessoas especializadas em temáticas também se juntam e discutem alguns temas. Há muitas coisas, tanto no privado como no público. Há muitos grupos de partilha de conhecimento”.

A busca de novas ideias ocorre, portanto, por meio de *hackathons* e eventos para conhecer pessoas com valor e que possam ajudar. Desse modo, faz-se *sourcing* contínuo a partir de uma série de iniciativas.

“Temos também *scouting*, prêmios, programas de aceleração, que nos dão uma visibilidade grande sobre o que se está a desenvolver” e que essas iniciativas “permitam conhecer não só as empresas, mas pessoas que possam ter valor e que nos possam ajudar” (Entrevista com W., 06/09/2018).

Em suma, a ideia é sempre “manter a rede mais aberta possível” (Entrevista com W., 06/09/2018). Assim, pode-se analisar “como as ideias boas possam ter aplicações pra nós, ou seja, que tenha alguma aplicação ao nosso negócio e à nossa estratégia”. (Entrevista com W., 06/09/2018).

1.6 Categoria 6 – Programa da EDP Starter

A EDP Inovação realiza programas de aceleração que procuram responder às “necessidades das *startups* em diferentes níveis de maturidade” (Entrevista com X., 06/09/2018). Desse modo, a empresa realizou programas internos e externos para *startups*:

“Os Programas internos organizados pela EDP são: (i) o *EDP Open Innovation*, direcionado mais às *startups* em fase de MVP; (ii) as empresas aceleradas pela *EDP Starter* são *startups* que já estão preparadas para fazer um projeto piloto com o Grupo, mas que, de qualquer forma, não estão ainda no mercado; ainda estão a começar a dar os primeiros passos, mas não têm receitas, não têm capital próprio, não têm financiamento, mas que já têm um produto desenvolvido com potencial” (Entrevista com X., 06/09/2018).

Programas externos: “*Free Electrons* é uma aliança de *utilities* de diferentes partes do mundo: Japão, Estados Unidos, Alemanha, Cingapura, Austrália, Espanha, Portugal, etc. São 10 *utilities*, que têm perfis diferentes, mas que têm uma mesma missão e que se juntaram para chamar candidatos numa fase superior: *startups* que já têm receitas, têm equipes maiores e já fizeram projetos pilotos antes. Esse *Free Electrons* tem como objetivo para as *startups* e as *utilities* estarem juntas na tecnologia das *startups* durante o próprio programa, enquanto que na *EDP Starter* as empresas estão preparadas para fazer o piloto depois que o programa terminar, no *Free Electrons* elas têm um nível de maturidade tal que nos permite fazer o projeto piloto durante o programa e fazerem até mais do que um projeto piloto com mais de uma *utility*. É um campeonato diferente” (Entrevista com X., 06/09/2018).

O programa da *EDP Starter* tem como objetivo de consolidar uma comunidade de *startups*, que aporta uma série de benefícios tanto para as *startups* quanto para a EDP, a partir de uma cooperação denominada pelos entrevistados como sendo “*no strings attached*”:

“Como se fosse uma comunidade de *startups* que dá às *startups* uma série de vantagens e benefícios que elas podem usar. Nós temos uma série de benefícios, que incluem 300 mil euros, além de espaço para trabalhar gratuitamente, tem a ver com parcerias com a Amazon, com consultoras, com escritórios de advocacia, com empresas financeiras e de contabilidade, há uma série de parceiros que estão aqui no Programa *EDP Starter*.” (Entrevista com X., 06/09/2018).

“Para mim, as *startups* podem poupar bastante dinheiro por estar aqui conosco. Nós fazemos um “*no strings attached*”. As empresas podem ficar de 1 a 3 anos. A partir do terceiro ano, nós consideramos que elas já têm um nível de maturidade, o que as permite sair do programa, mas para manter a relação com a EDP - se os dois estiverem contentes com a forma de trabalhar.” (Entrevista com X., 06/09/2018).

Quanto à incubação, X. (06/09/2018) afirma que “a EDP incubação não é bem uma incubadora, pois não é bem essa a filosofia da EDP”. Y. (05/09/2018) reforça que a incubação é como se fosse uma continuação e fase posterior da *startup* com a EDP, pois “as empresas mais bem colocadas no programa de aceleração são convidadas a ficar no programa de incubação. *Sourcing* para incubação é um dos objetivos”. O programa de incubação é para as

empresas que ficaram melhor graduadas nos programas de aceleração: “tipicamente, quem fica melhor colocado nos programas de aceleração são convidados a ficar no programa de incubação *on going*” (Entrevista com Y, 05/09/2018).

A EDP organiza e participa, portanto, de vários programas. A aceleração tem várias chamadas, enquanto que a incubação é *ad hoc* e *on going*. Na aceleração, há vários programas com diferentes edições: uma vez por ano no Brasil, com dois anos de existência do programa; uma vez por ano na Espanha, com dois anos de existência do programa; uma vez por ano em Portugal, com vários anos de existência. Em cada chamada, são selecionadas 15 empresas, sendo que são selecionadas 5 *startups* em cada país e 5 *startups* são chamadas pela iniciativa *EDP Open Innovation*. A tendência, segundo X. (06/09/2018), é que haja, em 2019, uma chamada única global para os três programas (Espanha, Brasil e Portugal) em simultâneo porque:

“É muito complicado hoje no mundo digital fazermos uma chamada de *startups* só para o Brasil. É muito complicado direcionar nossa chamada de país a país. Nossa estratégia é fazer uma integração.” (Entrevista com X., 06/09/2018).

Para os entrevistados, quer-se atrair, naturalmente, candidaturas de países que não sejam só dos três em que os programas ocorrem. O *EDP Open Innovation* já segue a tendência da chamada global, pois é difícil direcionar candidaturas para todos os países. Segundo os entrevistados, em 2018 houve candidaturas de 29 países.

A abrangência do Programa fez com que esta categoria de análise fosse desdobrada nas seguintes subcategorias: objetivos; benefícios; critérios de avaliação; formato; integração com o resto da empresa; pontos positivos; e oportunidades de melhoria.

1.6.1 Objetivos da empresa com o programa

Os principais objetivos do Programa *EDP Starter*, para os quais os entrevistados atribuíram alta relevância dentre os aspectos elencados no questionário, foram: desenvolvimento de soluções para a empresa e criação de novas oportunidades de mercado. Para eles, o objetivo principal do Programa poderia ser resumido como: desenvolvimento de soluções e de tecnologias para inovação.

Os objetivos elencados como havendo média relevância para os entrevistados foram: aumento do faturamento e aperfeiçoamento de inovação tecnológica existente. O aumento de faturamento obteve nota de média relevância, pois não se trata do objetivo principal da empresa, por mais que realmente seja um dos objetivos:

“O aumento de faturamento tem que ser analisado de um ponto de vista temporal, pois no curto prazo o apoio a empreendedorismo vai dar zero de aumento de faturação pro ano, mas pode ser daqui a 10 anos”. (Entrevista com Y., 05/09/2018).

“Nós trabalhamos sempre mais numa lógica com uma tecnologia que permita à EDP entrar em inovação tecnológica. O aumento de faturação é sempre um tema mais complicado, porque estamos falando de uma unidade de negócio, que é a unidade de comercialização de energia e de serviços energéticos. A EDP Inovação também trabalha para essas áreas - área de eficiência energética, de soluções para o cliente -, mas é sempre numa lógica de tornar os serviços energéticos mais atrativos, tornar a EDP uma empresa com uma porta tecnológica, sendo que o objetivo de aumentar a receita existe - e nós contamos com ele na nossa estratégia -, mas não é prioridade máxima no momento.” (Entrevista com X., 05/09/2018).

Além disso, os entrevistados citaram que o objetivo de poupança – reduzir custos – e de otimização dos custos também é importante. As *startups* podem encontrar tecnologias mais rápidas e mais baratas para a EDP.

1.6.2 Benefícios do programa para a empresa

Os entrevistados atribuíram baixa relevância para as novas formas organizacionais e média relevância para novos processos, pois, segundo eles, os processos são mais orgânicos, isto é, têm relação com a forma como a empresa está organizada em termos de processos internos.

Quanto aos novos negócios, notas diferentes foram atribuídas, a depender do sentido do conceito de novos negócios. Se novos negócios estiverem relacionados a novos países, não há relevância; no entanto, se estiverem relacionados com a abertura de novos produtos, então há alta relevância:

“Há novos negócios que podem ser disruptivos e novos negócios que podem ser considerados novos dentro daquilo que já existe. Óbvio que gostaríamos de propor modelos de negócios disruptivos, mas é mais difícil. Nós temos a noção de que isso é muito complicado e muito complexo. É muito mais fácil propormos uma nova forma de fazer um negócio que já existe ou ver os benefícios adicionais para o cliente final - que já é cliente EDP - do que estarmos a estar perdidos em negócios.” (Entrevista com X., 06/09/2018).

Os entrevistados atribuíram alta relevância aos seguintes benefícios do Programa *EDP Starter*: capacidades dinâmicas; capacidades técnicas; novos serviços; e novos produtos.

1.6.3 Critérios de avaliação

A EDP Inovação tem um sistema de avaliação instaurado para seleção de *startups* para o Programa de *EDP Starter* e para os outros programas de aceleração. De modo geral, para os entrevistados, há quatro critérios para seleção e de avaliação das *startups* nos programas de aceleração, como se apresenta no Quadro 15.

Quadro 15 – Critérios de seleção e de avaliação adotados nos programas de apoio a *startups* na EDP Inovação

Critérios	Descrição
Tecnologia (<i>fit</i>)	Avaliação tanto da validação técnica do produto ou serviço quanto a capacidade de disrupção do produto ou do serviço, para tentar analisar o nível de impacto que o produto ou o serviço pode ter.
Equipe com experiência	Avalia-se a experiência e a dedicação - que vale mais do que o produto em si.
Escalabilidade	Para outros países e para ter maior dimensão de negócio.
<i>Gut feeling</i>	Pressentimento da equipe.

Fonte: Material coletado a partir de entrevistas com gestores da EDP Inovação

Há uma combinação de nota máxima nos quatro quesitos. No entanto, de acordo com Y. (05/09/2018) e X. (06/09/2018) o *gut feeling* é, eventualmente, o mais importante de todos os critérios e pode anular todos os outros com bastante facilidade.

1.6.4 Formato do programa

As estruturas dos programas de apoio a *startups* da EDP Inovação foram sendo alteradas e aprimoradas ao longo dos anos. De acordo com os entrevistados, para a estruturação dos programas, primeiro foi necessário pesquisar e ver o que estava sendo feito para, assim, poder desenhar o programa da EDP. Depois, numa etapa posterior:

“Foram realizadas parcerias para fazer acelerações, que são empresas especializadas, com quem trabalhamos há anos e com quem conversamos sobre o que queremos com o programa. E hoje em dia estamos alinhados e são empresas que executam. Já foram *startups*, e hoje em dia são empresas cujos serviços deles é

apoiar na logística de aceleração. Se tivermos que por um nome, são consultoras” (Entrevista com Y., 05/09/2018).

De modo geral, os programas começam sempre com chamadas em cada um dos países (Brasil, Espanha e Portugal), depois são feitos *pitchs*, em que os empreendedores apresentam seus projetos para a equipe da EDP e, posteriormente, faz-se o *match* (combinar) para dar início às etapas de aceleração para as *startups* selecionadas:

“Começam com chamadas, em que há *pitchs* em cada uma das geografias e depois há uma seleção em cada uma das geografias. E isso nem sempre foi assim. Nesse momento, nós chegamos a essa conclusão, e depois são selecionadas as quinze de cada geografia que vem passar duas semanas em Lisboa numa aceleração e depois no final há uma *pitch competition* em que o primeiro lugar tem um prêmio e uns três são chamados para nossa incubadora e há mais uns prêmios e são chamados para apresentar no *Web Summit*, que é um evento em Portugal” (Entrevista com Y., 05/09/2018).

Em resumo, as etapas para o Programa *EDP Starter* para a edição de Portugal podem ser resumidas em:

- (i) *pitch* para cada geografia;
- (ii) seleção em cada uma das geografias;
- (iii) seleção de 15 *startups*;
- (iv) duas semanas em Lisboa, com prêmio para o primeiro colocado; e
- (v) apresentação no *Web Summit* das *startups*.

A EDP Inovação tem vários modelos de apoio a *startups*, que vão sendo equalizados para atender os interesses e os objetivos da empresa. Há programas que são realizados ao longo de 6 meses com módulos presenciais de mês e meio, como o *Free Electrons*, que obteve 450 candidaturas de 60 países em 2018, e há programas mais curtos.

Com relação às especificidades geográficas do Programa *EDP Starter*, podem ser citadas algumas diferenças depreendidas das entrevistas:

- (i) Brasil: ocorre um *pitch fest*, que, dentre 10 *startups*, são selecionadas 5. As 5 escolhidas são aceleradas por alguns meses. No final, há um *demo day*.
- (ii) Espanha: as *startups* preparam um projeto piloto para a EDP. Posteriormente, no Google Campus realizam apresentação da proposta de projeto, com o *pitch* da proposta de piloto (*demo day*). Destas propostas, são escolhidas as 5 com maior potencial, e são essas que são convidadas para a comunidade *EDP Starter*.

- (iii) Portugal: há um primeiro momento de alinhamento das prioridades de inovação, em que se realiza um processo de identificação de *match making* por três semanas, através de *workshops*. Depois, vai haver um momento em que *startups* já identificaram a unidade de negócio em que gostariam de trabalhar na EDP, que tem a ver necessariamente com a sua tecnologia (exemplo: a EDP Renovável se relaciona com a *startup* que pretende desenvolver um *software* para parques eólicos). Isso é algo *one on one* para as *startups* e as unidades de negócios pensarem algo para apresentar no *demo day*. No final do processo, há um *demo day*, em que são escolhidas as melhores, dentre as quais são selecionadas as que têm mais potencial para atuar com a EDP e para entrar na comunidade da *EDP Starter*.

1.6.5 Integração do programa com resto da empresa

Quanto à integração do programa *EDP Starter* com o resto da empresa, reforçou-se a importância da integração com as unidades de negócios para *inputs*, *feedbacks* e validações das *startups* do programa. As unidades de negócio também são chamadas para realizar a prova de conceito:

“Na aceleração não se pode dizer que há integração de tecnologia no negócio. Aliás, não tem, por isso que estão a ser aceleradas pra poderem chegar lá. O que há é um *input* muito claro das unidades de negócios no processo de seleção de *startups* e validação em particular tecnologia. As unidades de negócios são chamadas pra perceber se faz sentido, se é útil, se é algo que se fosse desenvolvido, que eu compraria”. (Entrevista com Y., 05/09/2018).

1.6.6 Pontos positivos do programa

Para os entrevistados, dentre os pontos positivos do programa, destaca-se a busca por tecnologias mais inovadoras a baixo custo através da estratégia de inovação aberta:

“Ter encontrado tecnologias inovadoras, de forma rápida, com baixo custo. Com isso, poupa-se uma quantia significativa de dinheiro para o programa de investigação e de desenvolvimento dentro da empresa” (Entrevista com X., 06/09/2018).

Há dez anos, a EDP realizava inovação internamente, através da área de P&D, o que era mais caro e demandava mais tempo. Nesse caso, foi mais eficaz buscar soluções fora da

empresa. Os benefícios de uma abordagem de inovação aberta incluem buscar oportunidades inovadoras que seriam impossíveis de serem concretizadas sem cooperação com atores mais flexíveis e ágeis:

“É mais encontrar inovações fora da empresa, que podem ser validadas em semanas, do que desenvolver muitos produtos e serviços internamente que talvez não seriam muito utilizados pela empresa” (Entrevista com X., 06/09/2018).

“Procura de oportunidades inovadoras para o negócio, que uma empresa como é nossa que é tradicional não teríamos disponibilidade nem flexibilidade e, eventualmente, imaginação para chegar lá sozinho”. (Entrevista com Y., 05/09/2018).

1.6.7 Oportunidades de melhoria do programa

Dentre as oportunidades de melhoria, destaca-se a necessidade de haver uma chamada global, isto é, “ter programas de aceleração mais afinados e mais idênticos uns aos outros” (Entrevista com X., 06/09/2018).

Outras oportunidades de melhoria mencionadas foram a expansão para outras geografias, maior oferta após o programa de aceleração, melhoria do processo de seleção para que os tiros sejam cada vez mais certos e procurar aumentar a aproximação e integração das *startups* com as unidades de negócios.

1.7 Categoria 7 – Tendências tecnológicas para o SE

As tendências tecnológicas apontadas como sendo de baixa relevância e consideradas um pouco ultrapassadas, por já serem temáticas desenvolvidas há alguns anos pela EDP e EDP Inovação, foram: monitoramento, tarifas dinâmicas e geração distribuída:

“Geração distribuída não é uma aposta, é uma realidade. Não é algo que apostemos, mas sim algo que temos que fazer. Tarifa dinâmica também já é uma realidade, e já fazemos.” (Entrevista com Y., 05/09/2018).

As tendências tecnológicas apontadas como sendo de alta relevância para os entrevistados, dentre as opções elencadas no questionário, foram: armazenamento, redes inteligentes, inteligência artificial, mobilidade elétrica, IOT e *big data*. Em resumo, trata-se de “inovação digital” ou “*new downstream services*”, que consistem em:

“Todos os novos produtos para o cliente final, que têm alguns componentes de inteligência artificial, de IOT, *smart mobility*, o que, em conjunto, leva a uma série de novos modelos de negócios que vão para além da simples venda de eletricidade” (Entrevista com Y., 05/09/2018).

Os entrevistados reconhecem que se não fora a EDP a trabalhar na inovação digital ou nos *new downstream services*, outras empresas o farão. Devem-se, portanto, trabalhar e abordar novos temas de forma contínua mesmo se ainda estejam em estágios iniciais: “hoje é *blockchain* e amanhã poderá ser outra tecnologia” (Entrevista com X., 06/09/2018) e “*blockchain* pode vir a ser disruptivo, mas neste momento ainda está numa fase muito incipiente” (Entrevista com Y., 05/09/2018).

Em resumo, o setor elétrico está passando por uma transformação que outros setores já passaram:

“No fundo é a revolução que aconteceu nos anos 1990 nas telecomunicações, em que você deixou de pagar por minuto e, de repente, passou a pagar por minutos no digital, e, depois, passou a pagar por cada SMS enviado, e, hoje em dia, paga um *bundle* fixo de internet, dados e tudo incluído, e já não sabe mais o que está lá dentro, e isto será a nova realidade de eletricidade”. (Entrevista com Y., 05/09/2018).

1.8 Categoria 8 – Projetos bem-sucedidos

A *EDP Starter* acelerou algumas *startups* que podem ser consideradas casos de sucesso, que desenvolveram tanto serviços quanto produtos inovadores para o setor elétrico. Dentre os casos de sucesso mencionados pelos entrevistados, destacam-se:

- (i) *Egg Electronic*¹⁰⁰. A *startup* desenvolve fichas triplas de extensão, a partir da criação de um *design* inovador, e recriou o produto. O produto já está disponível para venda na Amazon e está entrando no mercado americano.
- (ii) *Beon Energy*¹⁰¹. A *startup* vende microinversores. Trata-se de uma *startup* portuguesa que já realizou mais de 600 mil euros de vendas por ano. É a *startup* que mais fatura para a EDP.
- (iii) *Delfos*¹⁰²: A *startup* desenvolve um *software* para parques eólicos, a partir de inteligência artificial. Trata-se de uma *startup* brasileira.

¹⁰⁰ *Egg Electronic*. Site da empresa disponível em: <https://www.eggelectronics.com/> Acesso em: 19/11/2018.

¹⁰¹ *Beon Energy*. Site da empresa disponível em: <http://beonenergy.com/> Acesso em: 19/11/2018.

¹⁰² *Delfos*. Site da empresa disponível em: <https://www.delfosim.com/> Acesso em: 19/11/2018.

1.9 Categoria 9 – O Programa da *EDP Ventures*

De acordo com Z. (25/09/2018), a capacidade da EDP Inovação para investir em *startups* é estruturada a partir de três veículos:

- (i) *EDP Ventures*: foi criada em 2008. Trata-se de uma empresa 100% da EDP Inovação. Compõe um fundo de € 40 milhões de euros para investir, sendo que já foram investidos € 27 milhões, em 20 *startups*, da Europa, de Israel e dos EUA. Dessas 20 *startups*, uma *startup* deu *exit* e 19 *startups* estão no portfólio da empresa. A totalidade desses recursos é da EDP.
- (ii) Fundo de Investimento Privado (FIP): foi criado em 2018. Trata-se de um fundo gerido pela EDP com € 25 milhões, sendo que € 15 milhões são da EDP e 10 milhões são de instituições de desenvolvimento (bancos públicos). O foco do fundo são *startups* sediadas em Portugal. Já foram investidos 2 milhões de euros em 3 *startups*.
- (iii) *EDP Ventures* do Brasil: foi criado em 2018. Trata-se de uma iniciativa com 100% no fundo da EDP, com 30 milhões de reais para investimentos em *startups* no Brasil.

As 20 *startups* da *EDP Ventures* se concentram nas áreas de: segurança, plataforma eólica *offshore*, iluminação LED, soluções para eficiência energética e empresas de *big data*. Todas as empresas mais relevantes no *EDP Starter* tiveram investimento da *EDP Ventures*. Com essas *startups*, € 117 milhões de receita foram levantadas pelos € 27 milhões em aportes. Em 2017, a receita foi de € 38 milhões.

Os benefícios da *EDP Ventures* incluem a incorporação de *know how* e tecnologias, em que o conhecimento passou para equipes das unidades de negócios. As redes de conhecimento nas quais a *EDP Ventures* está inserida são: (i) universidades; (ii) investidores anjos; (iii) outros fundos de capital; (iv) associações como a *Euroelectric*. Em suma, na *EDP Ventures* há diferentes ferramentas que possuem um objetivo maior: capturar valor e gerar inovação para a EDP Inovação.

2. Estratégia de inovação da EDP e programas de apoio a *startups* no Brasil: análise das entrevistas

A entrevista com o gestor do programa da *EDP Starter* do Brasil foi realizada no mês de setembro de 2018 por *Skype* para mapear as iniciativas da empresa sobre programas de apoio a *startups* na EDP Brasil. As entrevistas foram analisadas a partir de duas categorias de análise: (i) o Programa da *EDP Starter* Brasil, abrangendo as seguintes subcategorias: objetivos do Programa da *EDP Starter* no Brasil, benefícios do programa para a empresa, critérios de avaliação, formato do programa, integração do programa com o resto da empresa, pontos positivos do programa, oportunidades de melhoria; (ii) as tendências tecnológicas para o setor elétrico.

2.1 Categoria 10 – Programa da EDP Starter Brasil

O programa *EDP Starter* Brasil teve uma primeira edição em 2017 e a segunda edição foi realizada em 2018. Segundo os entrevistados, a tendência é que o programa da *EDP Starter* se torne cada vez mais global, incorporando os três países em que atualmente há edições anuais do Programa: Espanha, Brasil e Portugal. A ideia é expandir o programa com uma chamada no segundo semestre, com uma ordem que poderia ser: Espanha, Brasil e, finalmente, Portugal, culminando com um grande evento final.

2.1.1 Objetivos do Programa da EDP Starter no Brasil

No Brasil, a questão da especificidade do mercado e do ecossistema. Foi necessário “tropicalizar” o programa no Brasil por diversos motivos, adaptando-o à realidade local e às especificidades do mercado brasileiro de energia elétrica. Nesse sentido, compreende-se que o ecossistema tanto de inovação quanto de empreendedorismo no Brasil está em estágio diferente do europeu. Um bom exemplo desta diferenciação foi percebida nas entrevistas que indicam uma tendência de liberalização do mercado brasileiro no futuro, processo este bem adiantado na Europa:

“No Brasil, há um mercado em concessão. Na Europa, há tendência de um mercado cada vez mais liberalizado. Deste modo, pode haver a mesma tendência de liberalização do mercado brasileiro no futuro.” (Entrevista com V., 13/09/2018).

“A comunicação do programa brasileiro precisa ser toda em português, pois diversos empreendedores brasileiros têm dificuldade com o inglês. No Brasil, as *startups* não estão muito desenvolvidas.” (Entrevista com V., 13/09/2018).

De acordo com o entrevistado, em Portugal, a EDP faz parte do dia-a-dia da cultura nacional, pois distribui energia para aproximadamente 80% do país. No Brasil, o Grupo EDP atua em dois estados. No entanto, vem sendo pioneira em várias iniciativas, sendo a primeira empresa com relação a programas de *startups* no setor elétrico no país.

2.1.2 Benefícios do programa para a empresa

Para os entrevistados, os benefícios para as *startups* resultantes do programa são muitos. O primeiro deles refere-se à possibilidade de entrada no mercado europeu e os recursos da EDP para investimentos em *startups*:

“Por meio do programa, as *startups* têm as portas abertas para a Europa e para o mercado do continente. Ademais, a EDP pode investir 30 milhões de reais em *startups*.” (Entrevista com V., 13/09/2018).

No Programa da *EDP Starter*, as *startups* se inserem em comunidades globais de *startups*, nas áreas de *cleaner energy* and *smart energy*, por exemplo.

Além do mais, destacou-se a possível passagem das *startups* participantes do programa de aceleração da *EDP Starter* para o programa da *EDP Ventures* ou para o Programa de P&D da ANEEL, o que garante o vínculo da *startup* com a EDP:

“Quando acaba o programa da *EDP Starter*, podem haver investimentos nas *startups*, que podem ser tanto via P&D da ANEEL, para os projetos menos maduros, quanto por meio da *EDP Ventures* para projetos mais avançados.” (Entrevista com V., 13/09/2018).

Outro benefício citado na entrevista constituiu acesso a 400 mil reais a partir da *Seed race*, além de acesso aberto que pode ser usado pelas *startups*.

Dentre outros benefícios citados a dimensão da capacitação oferecida às *startups*: há palestras, mentorias e capacitações semanais, com especialistas do mercado. Toda semana a

EDP chama um especialista para palestrar sobre temas específicos para as *startups*. Além disso, como parte do processo de capacitação da *EDP Starter*, são convidados consultores para realizar vídeos de comunicação digital, durante os 3 meses de aceleração do Programa.

De modo geral, os benefícios para as *startups* variam de acordo com as capacidades dos participantes do programa.

2.1.3 –Critérios de avaliação

Os principais critérios adotados no sistema de avaliação do Programa da *EDP Starter* do Brasil são apresentados a seguir:

- (i) *Fit* com a EDP;
- (ii) Escalabilidade do produto;
- (iii) Equipe;
- (iv) Mercado (*analytics*).

Por meio do critério do mercado, procura-se saber quem são os competidores, a diferenciação dos competidores, o modelo de negócios, dentre outros aspectos.

Com isso, nota-se a semelhança com os quatro critérios adotados pelo Programa *Starter* de Portugal, com diferença do critério de mercado, que constitui explícito de avaliação.

2.1.4 –Formato do programa

Na Edição do Programa *Starter* de 2018, houve um total de 300 inscrições no programa. Por meio da ajuda de especialistas de várias áreas da empresa, foram selecionadas 12 inscritos, eliminando as empresas que não tinham relação com o *business* da EDP e/ou que não tinham *fit* com a empresa. Nesse processo, as *startups* são separadas por áreas.

Posteriormente, com as 12 selecionadas *startups* fez-se um *bootcamp* em que houve contato com os executivos da EDP em uma sala. Dessas 12, restaram 6 empresas para aceleração. Vê-se, nesta etapa do processo, a prioridade e o *fit* da *startup* com o negócio. Essas empresas posteriormente vão para o programa de aceleração, no que se intitulou de “seleção para negócio”.

As 6 *startups* que permanecem no Programa são direcionadas para as áreas de negócios da EDP. Foram realizadas 2 POCs¹⁰³ por *startups*. Há quatro temas a serem desenvolvidos:

- (i) soluções com foco nos clientes;
- (ii) *cleantechs*;
- (iii) armazenamento; e
- (iv) negócios digitais.

As POCs são desenvolvidas até o final do ano da edição do Programa e o piloto também.

A empresa de consultoria que ajuda a EDP a desenvolver o programa é a Troposlab¹⁰⁴. Segundo o entrevistado, sempre há parcerias para desenvolvimento das edições do Programa.

2.1.5 Integração do programa com o resto da EDP

Há uma busca proativa de *startups*. Como há muitos desafios para o Grupo EDP, são realizadas reuniões com diversas áreas da empresa, como novos negócios, financeiro, dentre outros para saber quais são as questões principais, problemas e tendências que precisam ser tangenciadas em iniciativas de *startups*. As *startups* conseguem, assim, perceber quais são os problemas da empresa para tentar buscar novas e melhores soluções para eles.

2.1.6 Pontos positivos do programa e oportunidades de melhoria

A chamada de 2018 pode ser considerada exitosa segundo os entrevistados. Foram feitas diversas modificações na edição de 2018, em comparação com a edição de 2017, com base em aprendizados com relação à primeira edição, como:

- (i) Mudança de foco das *startups*. Em 2017, o programa tinha como foco *startups* em *early stage*. Viu-se que, com relação às inscrições para o mercado, o Brasil tinha mais a oferecer nesse sentido. Em 2018, a comunicação foi direcionada para *startups* mais maduras, em estágios mais avançados. Como o foco do Programa

¹⁰³ POC: *Proof of Concept*. Uma prova de conceito consiste na maneira como as *startups* demonstram à EDP que sua tecnologia é financeiramente viável. Basicamente, a *startup* desenvolve um protótipo em um ambiente de *sandbox* para provar que a tecnologia é capaz de lidar aplicações do mundo real. O objetivo consiste em buscar soluções ou melhorias nas tecnologias e nos produtos da EDP. Disponível em: <https://www.plugandplaytechcenter.com/resources/what-poc/>. Acesso em: 01/09/2018.

¹⁰⁴ Troposlab. Site da empresa disponível em: <http://troposlab.com/2018/pt/home/>. Acesso em: 17/11/2018.

deixou de ser *early stage*, entre as 6 *startups* selecionadas em 2018, 3 são mais maduras e passaram para o programa de aceleração. Ademais, na edição de 2016, uma *startup* não fazia mais sentido manter, e outra *startup* morreu.

- (ii) Outro aprendizado foi com relação aos benefícios do programa de *startups* para a própria EDP, os quais tiveram ampliações na edição de 2018. Houve uma mudança na percepção da EDP de que as *startups* estão lá, pois realmente trazem valor para a empresa. Desse modo, viram que a ponte entre os executivos da EDP e as *startups* não estava consolidada. Houve, portanto, incentivo à maior interação entre executivos, por meio da mudança de endereço do local de aceleração das *startups*, por exemplo: as *startups* saíram da av. Paulista e foram para o Iguatemi, por ser mais próximo da sede da EDP.

2.2 Categoria 11 – Tendências tecnológicas para o setor elétrico

Para os entrevistados, as tendências tecnológicas para o setor elétrico e, especificamente, para o contexto de transformações brasileiro são:

- (i) Liberalização do mercado para o mundo;
- (ii) Fornecedores de energia levarem mais valor para o cliente;
- (iii) *Blockchain*;
- (iv) Inteligência artificial;
- (v) *Big data*;
- (vi) Mobilidade elétrica;
- (vii) Armazenamento: a geração distribuída vai sobrecarregar a rede, portanto precisa haver o desenvolvimento de baterias.
- (viii) Realidade aumentada;
- (ix) Descentralização de energia;
- (x) *Smart grid*;

O entrevistado afirmou que para *blockchain* houve um piloto realizado pela COSOL¹⁰⁵, uma *startup* que participou da *EDP Starter* do Brasil.

¹⁰⁵ COSOL (Condomínio Solar). Site da empresa disponível em: <https://www.cosol.com.br/blog-cosol/> Acesso em: 19/11/2018.