

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E
PROPRIEDADE INTELECTUAL

ILANA GOLDSTEIN

O DESENVOLVIMENTO DE UMA NOVA EMPRESA BRASILEIRA DE BASE
TECNOLÓGICA E SEUS APRENDIZADOS: O CASO DA SUNEW

Belo Horizonte

2023

ILANA GOLDSTEIN

**O DESENVOLVIMENTO DE UMA NOVA EMPRESA BRASILEIRA DE BASE
TECNOLÓGICA E SEUS APRENDIZADOS: O CASO DA SUNEW**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título em Mestre em Inovação.

Área de Concentração: Gestão da Inovação e Empreendedorismo.

Orientadora: Professora Dra. Rita de Cássia de Oliveira Sebastião.

Coorientador: Professor Dr. Marcelo Gomes Speziali.

Belo Horizonte

2023

043

Goldstein, Ilana.

O desenvolvimento de uma nova empresa brasileira de base tecnológica e seus aprendizados: o caso da SUNEW [manuscrito] / Ilana Goldstein. – 2023.
193 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Rita de Cássia de Oliveira Sebastião. Coorientador: Marcelo Gomes Speziali.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

1. Inovação. 2. Organizações. 3. Invenções. 4. Energia Solar. I. Sebastião, Rita de Cássia de Oliveira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 608.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 183 DE ILANA GOLDSTEIN

Às 14:00 horas do dia 28 de agosto de 2023, em ambiente virtual, realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de Ilana Goldstein. A presidência da sessão coube à Profa. Dra. Rita de Cássia de Oliveira Sebastião, ICEx/UFMG – Orientadora. Inicialmente a Presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro, Escola de Engenharia/UFMG; Prof. Dr. Eduardo da Motta e Albuquerque, FACE/UFMG; Prof. Dr. Marcelo Gomes Speziali, UFOP - Coorientador; Prof. Dr. Raoni Barros Bagno, Escola de engenharia/UFMG - Suplente; e Profa. Dra. Rita de Cássia de Oliveira Sebastião, ICEx/UFMG – Orientadora. Em seguida, a candidata fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada “A criação da SUNEW: revelando o processo de desenvolvimento de uma nova empresa brasileira de base tecnológica e seus aprendizados”. Seguiu-se a arguição pelos examinadores e, logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença da candidata e do público e decidiu considerar aprovada a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 28 de agosto de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Rita de Cassia de Oliveira Sebastiao, Coordenador(a)**, em 12/09/2023, às 10:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Gomes Speziali, Usuário Externo**, em 25/09/2023, às 18:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Magalhaes Ribeiro, Professor do Magistério Superior**, em 27/09/2023, às 13:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo da Motta e Albuquerque, Professor do Magistério Superior**, em 27/09/2023, às 17:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2616823** e o código CRC **B90E7DC0**.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

A criação da SUNEW: revelando o processo de desenvolvimento de uma nova empresa brasileira de base tecnológica e seus aprendizados

Ilana Goldstein

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 28 de agosto de 2023, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:

Profa. Dra. Rita de Cássia de Oliveira Sebastião – Orientadora
ICEx/UFMG

Prof. Dr. Marcelo Gomes Speziali – Coorientador
UFOP

Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro
Escola de Engenharia/UFMG

Prof. Dr. Eduardo da Motta e Albuquerque
FACE/UFMG

Belo Horizonte, 28 de agosto de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Rita de Cassia de Oliveira Sebastiao, Coordenador(a)**, em 12/09/2023, às 10:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Gomes Speziali, Usuário Externo**, em 25/09/2023, às 18:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Magalhaes Ribeiro, Professor do Magistério Superior**, em 27/09/2023, às 13:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo da Motta e Albuquerque, Professor do Magistério Superior**, em 27/09/2023, às 17:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2616763** e o código CRC **CF2E1B48**.

*Ao meu pai, José Carlos Cohen Goldstein (em memória); e
ao amigo Guilherme Caldas Emrich (em memória):
minhas reais estrelas-guia do empreendedorismo tecnológico.*

AGRADECIMENTOS

Foi mais difícil, mais demorado e mais caro do que Stanford, Cambridge, MIT. E mesmo assim, eu não desisti. A minha paixão pela ciência e obstinação em conciliá-la com a minha vida real foi a principal determinação para eu realizar esse Mestrado na minha cidade natal, Belo Horizonte. Para essa realização, um grande número de pessoas e instituições contribuíram direta ou indiretamente, e a cada uma delas, meus sinceros agradecimentos.

Meu pai, José Carlos Cohen Goldstein (em memória) quem mais me inspirou, me desafiou, me encaminhou a encarar esse processo. A sua coragem de se arriscar no empreendedorismo tecnológico brasileiro, através de sua empresa EPEX – fabricante mineira de equipamentos para piscinas e tratamento de água que operou por 50 anos no mercado nacional e internacional, regou a minha alma e o meu sangue com propósito, me estimulando a acreditar, a trabalhar, a investigar, a sonhar, mesmo sem nem sempre ter saldos positivos para continuar apostando nisso. Leoni Prist, esposa do meu pai, que esteve sempre ao lado dele e em alguns momentos, também do meu.

Minha mãe, Tânia Fermann Levcovitz de Oliveira que me forneceu todo suporte em momentos aflitivos e situações muito sacrificantes, me apoiando constantemente de forma incondicional e até mesmo, irracional. A sua fé, amor, carinho, dedicação, me proveu de afeto, me mantendo de pé. Carlos M. B. de Oliveira, marido da minha mãe, que junto a ela me forneceu todo o apoio.

Meus irmãos Nira Goldstein e Benny Goldstein, que me defendem em qualquer circunstância.

Meus avós Adolpho Goldstein, Léa Cohen Goldstein, Isaak Levcovitz e Noêmia Fermann Levcovitz (todos em memória), sendo que os três últimos partiram do mundo durante esse meu período de Mestrado.

Meus tios Eliza Calvo Levcovitz, Léo Fermann Levcovitz, Mary Suely Amaral Levcovitz, meu primo André Amaral Levcovitz e a amiga da família Cássia Maria Grossi, que me abrigaram em seus lares.

Shirley Jorge Silva, oráculo, fonte de sabedoria, constantemente disposta a me aconselhar. Renata Borja Pereira Ferreira de Mello, a melhor terapeuta cognitiva. Léa Meilman, psicanalista e guardiã dos gênios e judeus de Belo Horizonte que eu demorei a descobrir. Ruth Cohen, minha guardiã em São Paulo.

Amigos do meu pai, cabeças brilhantes que eu tive a oportunidade de conhecer e foram importantes fontes de inspiração, consulta, apoio e entusiasmo, me ajudando a conectar todos os pontos: Sérgio Menin Teixeira de Souza (em memória) e Stefan Bogdan Barenboim Salej.

Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais: o atual presidente da instituição, Flávio Roscoe Nogueira, que no início dessa minha jornada me recebeu em sua casa para me aconselhar e orientar; o Conselho FIEMG Jovem – grupo tão rico e diverso, que eu tive o privilégio de atuar por 8 anos consecutivos, e a todos os meus pares de lá, em especial, Felipe Motta, Antonio Claret, Daniel Magalhães Junqueira, Frederico Aburachid, Leonardo Aburachid, Gabriela Flishter, Priscila Lages, Sara Bravo Elias, Graciele Reis, queridos amigos. Especialmente a Flávia Negrão de Lima, quem me viu, me ouviu, me estendeu a mão, me encaminhou, me divertiu e até mesmo me alimentou, sendo aquela amiga dos momentos bons e também dos momentos não tão bons.

Espaço K, que me recebeu tão bem em São Paulo, marcando um novo ciclo na minha vida. O diretor da Instituição, Sérgio Levinzon, o Rabino Moishy Libersohn e os amigos de lá, especialmente Camila Rejwan, Julia Kohane e Daphne Usiglio.

Rabino Menachem Mendel Schneersohn (em memória), a escola de Nova York – Machon Chana Women's Institute, e a prima Edith Chitman, que me ajudaram no idioma inglês (e além).

UFMG: Prof. Reynaldo Muniz da Faculdade de Ciências Econômicas, que me encaminhou para a Escola de Engenharia de Produção, onde fui recebida como aluna irregular na linha de pesquisa dos Estudos Sociais da Tecnologia e Expertise, através do Prof. Rodrigo Ribeiro e do Prof. Francisco Lima, dando assim, início aos meus estudos na área de tecnologia. A colega Daniele Vieira, que foi excelente parceira em momentos importantes e necessários. Os professores do Mestrado Profissional de Inovação Tecnológica: Prof. Francisco Vidal Barbosa, Prof. Raoni Bagno, Prof. Eduardo da Motta Albuquerque, Prof. Ruben Sinisterra. A assistente da secretaria do Instituto de Ciências Biológicas – ICB, Ariane de Oliveira, quem foi prontamente ágil e infalível no desafio dos atendimentos virtuais durante a pandemia de Covid-19. A minha orientadora Prof. Rita de Cássia de Oliveira Sebastião e o meu co-orientador Prof. Marcelo Gomes Speziali que foram excepcionais. Suas contribuições, incentivos e disposições, mesmo à distancia, foram vitais para a evolução e a concretização deste projeto.

Ecossistema de inovação FIR CAPITAL, BIOMINAS, BIOMM, CSEM BRASIL, SUNEW – tesouro real das nossas Minas Gerais formado por um time de gênios do empreendedorismo tecnológico brasileiro: Guilherme Caldas Emrich (em memória), que além de ter me fornecido a carta de recomendação para o Mestrado, também foi dele a ideia de eu

discorrer esta dissertação sobre a SUNEW, e, mais do que isso, a sua mentoria ao longo do desenvolvimento do pré-projeto me ajudou a simplificar meu raciocínio e a não me perder pelo caminho. André Emrich e David Travesso Neto que contextualizaram o caso. Tiago Maranhão Alves, Rodrigo Vilaça, Luiz Otávio César, Vinícius Zanchin, que me proveram de todas as informações necessárias, num esforço coletivo de cientificar esse caso tão bonito. Geraldo Moura, que na falta do Guilherme, me facilitou os acessos necessários.

Amigo Felipe Grossi Togni que me ajudou com as revisões finais.

Mateus Lima Silveira, Bernardo Bethônico, Fernanda Filizolla e Carmen Bethônico, mais do que amigos que a vida me presenteou.

E sobretudo, a D'us, que em Seu tempo, vem permitindo tudo isso acontecer.

*“De longe eu penso em você
E com meus olhos fechados
Te vejo ao lado respirando
Sinto um calor se propagando*

*Noto você na minha frente
Se materializar na minha frente
E volto a ver o teu tamanho
Saber o teu lugar*

*E desejo o desejo
Do perigo de um novo jeito*

*Um mar de lava incandescente
Faz de repente ver
Que eu quero esse mistério sempre
Não quero te perder*

*E desejo o perigo
Do desejo de um novo jeito*

*Arrisco todo o meu ouro
Dou meu amor como garantia
Para encontrar um tesouro
E não bijuteria”*

Kid Abelha

RESUMO

Este trabalho é um Estudo de Caso que relata o processo de criação de uma nova empresa brasileira de base tecnológica, integrando teorias da Economia Evolucionária e da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico. A partir da fundação de um centro de pesquisa brasileiro – CSEM BRASIL, que se apropriou da metodologia de inovação suíça – CSEM SUÍÇA, resultando no desenvolvimento de uma tecnologia de futuro do setor de energia solar – *Organic Photovoltaic* (OPV), e uma empresa que foi fundada no Brasil para explorar essa tecnologia no mercado – SUNEW. O fundamento desse Estudo de Caso está localizado em quatro elementos principais que subsidiaram o desenvolvimento e a fixação da empresa em território brasileiro, sendo: 1) as experiências antecedentes do grupo que desenhou e liderou o projeto; 2) o cenário econômico brasileiro na época da instalação da empresa, sendo adotada a política de investimentos privados, através de *Venture Capital* (VC) e governamentais, através do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico (BNDES); 3) a utilização de um modelo de gestão da inovação bem consolidado na Suíça; e 4) o desenvolvimento de uma tecnologia que apresentou-se promissora na área de painéis solares. Esta pesquisa demonstra a realização de um processo completo de inovação, tendo no seu caminho o envolvimento de recursos públicos, investidores privados e parceiros internacionais, descrevendo de forma qualitativa, um modelo de inovação tecnológica que se consolidou no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE:

Gestão da Inovação Tecnológica; Modelo de Inovação Nacional; Estudo de Caso; Energia Solar Fotovoltaica Orgânica; *Organic Photovoltaic* (OPV); *spin-offs*.

ABSTRACT

This Case Study reports the creation process about a Brazilian technology company, integrating theories of Evolutionary Economics and Sociology of Scientific and Technological Knowledge. With the Brazilian research center founder – CSEM BRAZIL, which adapted the Swiss innovation methodology – CSEM SWITZERLAND, resulting the development of a future technology in solar energy sector – Organic Photovoltaic (OPV). A company – SUNEW was founded in Brazil to explore this technology in the market. The foundation in this Case Study is located in four main elements that subsidized the development and establishment of the company in Brazilian territory, namely: 1) previous experiences about the group that designed and led the project; 2) Brazilian economic scenario with adoption of private investment policy, through Venture Capital (VC) and governmental investments, through the National Bank for Economic Development (BNDES); 3) use of well-established innovation management model from Switzerland; and 4) development of promising technology in solar panels field. This research demonstrates a complete process of innovation, with the involvement of public resources, private investors and international partners, describing in qualitative way, a technological innovation model that consolidated in Brazil.

KEY-WORDS:

Technological Innovation Management; Brazilian Innovation Model; Case Study; Solar Energy; Organic Photovoltaic (OPV); spin-offs.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. PROBLEMA	13
2. JUSTIFICATIVA	14
3. OBJETIVOS	15
3.1 Objetivo Geral	15
3.2 Objetivos Específicos	15
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
4.1 A Contribuição da Economia Evolucionária	17
4.1.1 A definição de Empresário na abordagem da Economia Evolucionária	18
4.1.2 A indústria de <i>Venture Capital</i> (VC) – e a importância das pequenas e novas empresas no capitalismo global.....	19
4.2 A Contribuição da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico	25
4.2.1 Aquisição de habilidades x expertise e os tipos de transferência de conhecimento face a face.....	26
4.2.2 Conhecimento tecnológico e tipos de conhecimento	31
4.3 Energia Renovável – Energia Solar Fotovoltaica e a Comparação entre os Painéis Fotovoltaicos Inorgânicos e Orgânicos	33
4.3.1 Energia solar fotovoltaica.....	34
4.3.2 Energia solar fotovoltaica orgânica	36
4.4 Plataforma tecnológica <i>Printed Electronic</i> (PE) – a Eletrônica Impressa	37
4.4.1 Tecnologia PE e seus benefícios	39
4.5 Estudo de Caso	40
5. METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO	42
5.1 A Metodologia de Estudo de Caso	42
5.2 Projetando o Estudo de Caso	42
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
6.1 Os Quatro Elementos do Arranjo Institucional – Visão Geral do Caso	45
6.2 Elemento 01 – As Experiências Antecedentes à criação da SUNEW	47
6.3 Elemento 02 – O Cenário Econômico Brasileiro	50
6.4 Elemento 03 – O Modelo de Inovação do CSEM SUÍÇA	52
6.5 Elemento 04 – O Desenvolvimento da Tecnologia <i>Organic Photovoltaic</i> (OPV) ..	58
6.6 Discussão	61

CONCLUSÃO.....	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
ANEXO A – CARTA DE ACESSO AO GRUPO DE PESQUISA	72
ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	73
ANEXO C – TRANSCRIÇÕES DAS ENTREVISTAS	76
ANEXO D – CARTA DE HOMENAGEM A JOSÉ CARLOS COHEN GOLDSTEIN..	188
ANEXO E – REPORTAGEM DO DIÁRIO DO COMÉRCIO.....	192
ANEXO F – CARTA DE RECOMENDAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DESTE PROJETO DE PESQUISA.....	194
ANEXO G – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA UFMG...	196

INTRODUÇÃO

Neste trabalho foi elaborado o Estudo de Caso sobre o desenvolvimento de uma nova empresa brasileira de base tecnológica, explorado simultaneamente em três formas: 1) em perspectiva qualitativa; 2) com abordagem de integração multidisciplinar; e 3) sob objeto brasileiro de análise. Para o estudo há poucas referências bibliográficas disponíveis, sendo estas de áreas distintas, que em muitos momentos não se conversam. Isso reveste esta dissertação de um caráter original, com todas as dificuldades e riscos daí recorrentes.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, buscou-se, numa primeira etapa, demonstrar o seu efeito multidisciplinar através do levantamento bibliográfico de teorias da Economia Evolucionária e da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico, além de colocar a sua contextualização no ambiente brasileiro.

A inovação tecnológica é um processo complexo que exige integração entre diversos atores. Mas o fato desta temática ser objeto de estudo comum a muitas áreas do conhecimento, faz com que sejam traçadas diferentes perspectivas de análise, refletindo numa divisão entre as literaturas que investigam o processo.

Integrar essas diferentes abordagens é vital para ajudar a compreender a dinâmica da inovação na teoria e principalmente para conseguir realizá-la na prática. Nos países desenvolvidos, este conceito é bem disseminado e estruturado. No Brasil, apesar de a dinâmica ser muito similar, os recursos disponíveis são mais escassos, o sistema ainda é pouco eficiente e os desafios para alcançar o almejado desenvolvimento científico, tecnológico e econômico ainda precisam ser superados.

Este trabalho desenvolve uma análise sobre o processo de fundação de um centro de pesquisa brasileiro que se apropriou de uma metodologia de inovação suíça, e que dessa forma foi capaz de desenvolver conhecimento tecnológico no setor de Nanotecnologia em terras brasileiras. Também relata sobre os fatores que contribuíram para o estabelecimento de uma empresa fundada no Brasil para explorar no mercado a tecnologia que foi desenvolvida neste centro de pesquisa.

O Estudo de Caso aqui apresentado procurou descrever um modelo de inovação tecnológica. Com este trabalho, espera-se que a pesquisa científica sobre o tema seja incentivada e que os elementos apresentados enriqueçam as práticas empresariais.

1. PROBLEMA

Este trabalho investigou o arranjo institucional utilizado para implantar uma nova empresa de base tecnológica do setor de Nanotecnologia, na cidade de Belo Horizonte. O processo de implantação da empresa, bem como a sua viabilidade econômica foram analisadas envolvendo: a) o modelo de inovação suíço adotado; b) os recursos financeiros disponíveis utilizados; c) a escolha da tecnologia. Também foi verificada a possibilidade de replicação deste arranjo em projetos futuros em empresas de base tecnológica de outros setores.

Foi realizado o Estudo de Caso da empresa SUNEW, buscando respostas para as seguintes perguntas:

- *Como o modelo de inovação suíço foi implantado em Belo Horizonte? Como esse modelo funciona?*
- *Como ocorreu o desenvolvimento da tecnologia Organic Photovoltaic (OPV) no Brasil?*
- *Como a integração entre a economia e o conhecimento tecnológico vem sustentando o desenvolvimento desta tecnologia no Brasil?*
- *Como ocorreu a implantação da empresa SUNEW?*
- *Quais são os principais aprendizados adquiridos?*

2. JUSTIFICATIVA

No esforço de compreender a dinâmica entre a produção tecnológica e o desenvolvimento econômico, é possível perceber no ambiente acadêmico, entre os estudos teóricos da inovação, que as discussões normalmente ocorrem em abordagens isoladas: ou da economia, ou da sociologia, e raramente seus contextos aparecem de forma integrada entre esses campos.

No entanto, no mercado, casos práticos só são possíveis de ocorrer quando essas abordagens estão integradas: a inovação não acontece apenas com recursos econômicos, apesar de também serem fundamentais; da mesma maneira não acontece somente a partir do conhecimento tecnológico. Em termos práticos, a dinâmica da inovação tecnológica só ocorre quando, e se, essas abordagens atuam conjuntamente.

Além disso, pesquisas sobre esse tema são normalmente formuladas a partir da observação de casos internacionais. Mas o conhecimento tecnológico está incorporado em uma comunidade de prática coletiva LAVE (1991), em uma forma de vida COLLINS; KUSCH (2010) e até mesmo na cultura do país RIBEIRO (2007).

Partindo dessas considerações, este trabalho pesquisou como ocorreu o processo de desenvolvimento de uma nova empresa brasileira de base tecnológica. Aparentemente parece se tratar do estudo de uma única empresa, porém a real motivação do tema desta dissertação perpassou pela utilização de um modelo de inovação suíço aplicado no Estado de Minas Gerais, e também pela experiência adquirida no setor de Nanotecnologia.

A escolha da SUNEW como objeto de estudo é um esforço para pesquisar um modelo de inovação diferenciado, do qual a partir dele, vem tornando possível desenvolver, fabricar e comercializar artefatos no Brasil. Teoricamente, analisou-se os estudos da Economia Evolucionária e da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico, e na prática, como a integração entre o financiamento da inovação e o conhecimento tecnológico foi aplicado num modelo de inovação que gerou esta nova empresa brasileira.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar o modelo de inovação adotado para implantar uma nova empresa brasileira de base tecnológica, buscando identificar como a integração econômica e sociológica sustentaram esse contexto.

Como objeto empírico e alvo do Estudo de Caso, foi escolhida a empresa SUNEW FILMES FOTOVOLTAICOS IMPRESSOS S.A. Vale ressaltar que a tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV), comercializada pela empresa, foi desenvolvida e fabricada pelo CSEM BRASIL, atual ONINN¹, centro de pesquisa tecnológica vinculado à empresa.

3.2 Objetivos Específicos

Visando alcançar o objetivo geral acima exposto, foram traçadas metas parciais – os objetivos específicos, a saber:

1. Levantar quais foram as estratégias, decisões tomadas e desafios enfrentados, para desenvolver a tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV) no Brasil;
2. Descrever, em perspectiva longitudinal, as etapas do desenvolvimento da tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV) e a sua integração com a empresa SUNEW;
3. Identificar, descrever e desenhar o modelo de inovação suíço que viabilizou esse fenômeno acontecer;
4. Integrar as abordagens econômicas e sociológicas, analisando de que maneira estão presentes e vem sustentando na prática, o desenvolvimento da tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV).

¹ Esse centro de pesquisa foi fundado com o nome CSEM BRASIL, em Belo Horizonte, no ano 2006. Recentemente o seu nome foi alterado para ONINN. Por analisar o contexto histórico do projeto, optou-se por utilizar nesta dissertação o nome que deu origem ao centro de pesquisa – CSEM BRASIL.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dois elementos principais aparecem de forma integrada no processo antecedente à criação desta nova empresa: primeiro, o elemento econômico/financeiro, que tem a sua semente plantada numa empresa do mercado de capitais privado, localizada em Minas Gerais – a FIR CAPITAL, que além de ter idealizado o projeto, também apostou nele através do seu fundo de *Venture Capital* (VC); e segundo, o arranjo institucional adotado – o CSEM BRASIL, que através da articulação da FIR CAPITAL com atores internacionais, nacionais e estaduais relevantes, foi possível viabilizar a implantação desse centro de pesquisa suíço em Belo Horizonte, onde vem sendo desenvolvida, dentre outras, a tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV), pertencente ao setor de Nanotecnologia.

Partindo desses elementos precedentes, considerados premissas para a criação da SUNEW, o arcabouço teórico aqui apresentado está relacionado, de uma forma geral, com dois campos principais da literatura: o da Economia Evolucionária e o da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico. E neste contexto, de uma forma mais específica, destacam-se os seguintes temas co-relacionados: i) atitude empreendedora; ii) financiamento da inovação; iii) transferência de tecnologia; iv) desenvolvimento de conhecimento tecnológico; e v) tecnologias *Printed Electronic* (PE) e *Organic Photovoltaic* (OPV).

No QUADRO 01 está relacionada a literatura identificada com os seus respectivos temas e autores, formando o arcabouço teórico desta dissertação.

ARCABOUÇO TEÓRICO	
Literatura	Temas / Autores
Economia Evolucionária	<ul style="list-style-type: none"> Teoria do Desenvolvimento Econômico: definição de empresário [autor: Joseph A. Schumpeter] A Indústria de <i>Venture Capital</i> (VC) – a importância das pequenas e novas empresas no capitalismo global [autora: Solange Gomes Leonel]
Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> Aquisição de Habilidades x Expertise e os Tipos de Transferência de Conhecimento Face a Face [autores: Hubert L. Dreyfus, Stuart E. Dreyfus, Harry Collins, Robert Evans e Martin Kusch] Tipos de Conhecimento e Desenvolvimento de Conhecimento Tecnológico [autor: Rodrigo Ribeiro]
Energia Renovável Energia Solar Fotovoltaica Orgânica	<ul style="list-style-type: none"> O <i>Organic Photovoltaic</i> (OPV) [autores: Agatha Matsumoto, Yao Chen <i>et. al.</i>, e Kotova <i>et al</i>]
Eletrônica Impressa <i>Printed Electronic</i> (PE)	<ul style="list-style-type: none"> A plataforma tecnológica <i>Printed Electronic</i> (PE) [autor: Katsuaki Suganuma]
Estudo de Caso	<ul style="list-style-type: none"> Metodologia de Estudo de Caso [autor: Robert K. Yin]

QUADRO 01 – ARCABOUÇO TEÓRICO.
ELABORADO PELA AUTORA.

4.1 A Contribuição da Economia Evolucionária

Dentre os estudos econômicos da inovação, o ponto de partida é orientado pela visão pioneira de Joseph Alois Schumpeter. Sobre a estreita relação entre finanças e inovação, é possível identificar um corpo amplo e coerente de trabalhos sistemáticos conhecidos como evolucionários ou neo-schumpeterianos², que atribui ao sistema econômico capitalista uma dinâmica evolutiva própria, diferente daquela traçada pelos chamados economistas ortodoxos (ou neoclássicos, ou marginalistas, ou ainda utilitaristas).

Enquanto os autores da ortodoxia econômica entendem o processo inovativo como

² Outros trabalhos inseridos dentro das Ciências Econômicas também exploram os determinantes da produção tecnológica. Dentre eles, pode-se considerar a Teoria do Valor do Trabalho, de Karl Marx (1985), em que a principal função da produção tecnológica reside na busca pelo aumento da mais-valia relativa, inserida na exploração do trabalho pelo capital. No entanto, neste trabalho será utilizada apenas a abordagem da Economia Evolucionária.

resultante do equilíbrio proposto por uma função de produção que combina elementos de oferta e demanda, os autores da economia evolucionária, ao contrário, o vêem como resultante do desequilíbrio do sistema econômico, inserido no processo concorrencial. Os fenômenos ligados a algum aspecto objetivo do mundo são interpretados como resultado de um processo dinâmico cujas conjecturas do passado importam para compreender as mudanças qualitativas que afetam a economia.

4.1.1 A definição de Empresário na abordagem da Economia Evolucionária

Em Teoria do Desenvolvimento Econômico, publicado originalmente em alemão em 1911, ao descrever o fluxo circular de equilíbrio, o autor Joseph Alois Schumpeter trata as combinações de meios de produção – as funções de produção – como sendo um estado estacionário da economia no qual não haveria desenvolvimento, nem acumulação de capital, nem lucros.

Para romper com esta situação, o papel essencial do Empresário e da Inovação são destacados e separados pelo autor como – *empreendimentos, empresários, dirigentes de empresas e capitalistas* – sugerindo que não sejam designados pelo mesmo termo. E também separa a liderança econômica da invenção: “*enquanto não forem levadas à prática, as invenções são economicamente irrelevantes*” SCHUMPETER (1997: 84).

A função do empresário se destaca ao conseguir Crédito (poder de compra) para realizar Empreendimentos (novas combinações de meios de produção). Não é necessário que o Empresário esteja permanentemente vinculado a uma empresa individual, pois fazer algo novo implica numa liberdade mental que ultrapassa as barreiras das rotinas impostas pelas demandas cotidianas. Através da conquista do Crédito os empresários obtêm acesso à corrente social dos bens, o que significa confiar-lhe forças produtivas. “*É só assim que o desenvolvimento econômico poderia surgir a partir do mero fluxo circular em equilíbrio perfeito. Essa função constitui a pedra angular para a moderna estrutura de crédito*” SCHUMPETER (1997: 111).

Como o empresário não é, via de regra, o detentor dos meios de produção, tampouco pode recorrer aos lucros retidos de produções anteriores para se autofinanciar – assim como o fazem as grandes empresas já estabelecidas –, a demanda por crédito criado *ad hoc* se configura como uma necessidade real. “*Ninguém além do empresário precisa de crédito. Estes servem ao desenvolvimento industrial*” SCHUMPETER (1997: 107).

Prover crédito não é a função do empresário. É o capitalista quem assume os riscos

inerentes à atividade empreendedora. Para estabelecer o limite de concessão do crédito e a avaliação do risco associado às novas combinações, o sistema financeiro deve ser capaz de avaliar a liderança do empresário. Schumpeter compreendeu o grande desafio do financiamento da inovação.

Capital é um fundo de poder de compra, um meio, uma alavanca para o empresário controlar novos usos dos fatores de produção, ou ditar uma nova direção para a produção.

No desenvolvimento econômico deve haver um terceiro mercado – o Mercado de Capital. O Crédito bancário penetra nas transações do fluxo circular.

Com relação ao Lucro, o valor excedente no desenvolvimento é um fenômeno privado, mas também social. E são em si temporários. Está ligado à criação de coisas novas, à realização do futuro sistema de valores. Sem desenvolvimento não há nenhum lucro, sem o lucro, nenhum desenvolvimento. Para o sistema capitalista, sem lucro não haveria nenhuma acumulação de riqueza, que é consequência do desenvolvimento SCHUMPETER (1997: 130).

Por fim, é possível extrair da interpretação da obra de Schumpeter dois ensinamentos principais: 1) o capital de alguém precisa estar disponível para assumir os riscos inerentes do financiamento de novas combinações, sejam estas empreendidas na garagem de uma casa ou no laboratório de uma grande empresa; e 2) o desenvolvimento econômico é guiado tanto por novas e pequenas empresas quanto por grandes empresas.

A seguir será enfatizado a indústria de *Venture Capital* (VC).

4.1.2 A indústria de *Venture Capital* (VC) – e a importância das pequenas e novas empresas no capitalismo global

Não há condições das pequenas e novas empresas se estabelecerem sem incentivos ou sem um ambiente, um ecossistema adequado. Sem isso, essas empresas morrem. E elas tendem a ser mais parceiras de desenvolvimento do que concorrentes das grandes empresas. Em que as pequenas e novas empresas contribuem para o desenvolvimento tecnológico? Como recebem incentivo? Como facilitar o seu nascimento e estabelecimento?

A indústria de *Venture Capital* (VC) é considerada um subproduto da economia norte-americana após a Segunda Guerra Mundial e a sua habilidade de criar valor na economia dos Estados Unidos (EUA) está diretamente relacionada à forma como o Sistema Nacional de Inovação dos EUA evoluiu ao longo dos anos. LEONEL (2014: 86) afirma que é um modelo difícil de ser replicado.

Graças ao sucesso de investimentos em empresas como a Amazon, Google e Facebook (só para citar algumas), as organizações de *Venture Capital* (VC) se tornaram sinônimo de fonte de capital para o financiamento de empreendimentos de base tecnológica com alto potencial de crescimento LEONEL (2014: 47).

Essa mística foi construída a partir da atuação da indústria de *Venture Capital* (VC) nos Estados Unidos, especialmente a partir dos investimentos bem-sucedidos de renomadas organizações de (VC) como, por exemplo, a Sequoia Capital e a Kleiner, Perkins, Caufield & Byers LEONEL (2014: 105).

Como resultado, a indústria de *Venture Capital* (VC) norte-americana passou a ser vista como o motor da inovação, capaz de fornecer o combustível financeiro e servir como guia para as empresas nascentes e emergentes de base tecnológica LEONEL (2014: 47).

Sobre o conceito, *Venture Capital* (VC) é recurso financeiro – proveniente de poupança individual ou lucro retido por corporações – disponível para investir em empreendimentos com alto potencial de lucratividade, mas que envolvam um certo grau de risco. “*O Venture Capital (VC) é, e sempre foi, a fonte de capital para financiamento de empreendimentos inovadores*” LEONEL (2014: 47).

O papel e a localização institucional da indústria de *Venture Capital* (VC) brasileira é explorado para entender como pode contribuir com a inovação tecnológica no Brasil. O ponto de partida constitui-se no atual estágio de construção do sistema de inovação brasileiro LEONEL (2014: 128).

Os indicadores³ levantados e compilados por LEONEL (2014: 128) mostram que os esforços de Ciência e Tecnologia (C&T) brasileiros ainda não foram capazes de promover um ambiente propício para a geração de tecnologias, produtos e empreendimentos inovadores. O país precisa superar esse hiato tecnológico e articular os diversos atores envolvidos no processo de inovação, incluindo os agentes econômicos que se posicionam como fontes de recursos financeiros para a inovação. Dentre esses agentes econômicos, a indústria de *Venture Capital* (VC) se destaca como uma das apostas do governo brasileiro

A indústria de *Venture Capital* (VC) brasileira nasceu como resultado do esforço do

³ A autora Solange Gomes Leonel apresenta no capítulo 05 de seu trabalho diversos dados compilados, gráficos e indicadores. Ela conduziu a sua pesquisa a partir de fontes primárias e secundárias de dados acessados nas seguintes fontes: a pesquisa do 2º Censo brasileiro da indústria de *Private Equity* e *Venture Capital* publicada pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI (2011); a pesquisa Incentivos à abertura de capital em bolsa de valores publicada pela ABDI (2013); a base de dados da Associação Brasileira de *Private Equity* e *Venture Capital* (ABVCAP) e da Preqin – uma empresa de consultoria especializada em estudos sobre VC e PE no mundo; os documentos e informações coletados nos websites da BM&FBOVESPA, FINEP e BNDES e das organizações de VC citadas em sua pesquisa.

governo federal para viabilizar a conclusão da base pesada do processo de industrialização brasileiro. O governo viu nos investimentos com participação acionária a possibilidade de ajudar a financiar a produção de bens de capital, insumos e energia LEONEL (2014: 143).

O início da trajetória da indústria de *Venture Capital* (VC) brasileira não está ligado ao financiamento da Pequenas e Médias Empresas (PMEs) com produtos e serviços inovadores, mas ao financiamento de grandes empresas estabelecidas em áreas menos intensivas em conhecimento. Ou seja, conclui-se que o início da atividade de *Venture Capital* (VC) no Brasil foi na verdade o início da atividade de *Private Equity* (PE) LEONEL (2014: 149).

A modalidade de saída que possibilita à indústria de *Venture Capital* (VC) auferir maiores lucros é o desinvestimento via *Initial Public Offering* (IPO)⁴. Assim, um mercado acionário bem desenvolvido e com alta liquidez funciona como um incentivo para que a indústria invista em Pequenas e Médias Empresas (PMEs). O que se observa no Brasil é que o mercado acionário ainda não consegue estimular os desinvestimentos da indústria via IPO. Mesmo após a criação do segmento de acesso BOVESPA MAIS, as ações de baixa liquidez, como aquelas emitidas por PMEs, não despertam o interesse dos investidores LEONEL (2014: 140).

Dado o atual estágio de desenvolvimento do mercado acionário brasileiro, as vendas estratégicas para grandes empresas ou para outros investidores são as opções de saída mais utilizadas pelas organizações de *Private Equity* (PE) / *Venture Capital* (VC). Observa-se entretanto, que as empresas inovadoras costumam ser monitoradas e adquiridas por grupos estrangeiros. Para a indústria de VC, incluindo o Estado como cotista das empresas investidas, isso não é problema, pois os lucros virão com as vendas, independentemente do comprador ser um grupo nacional ou estrangeiro. Mas considerando que o Estado financia grande parte dos fundos de VC existentes, para LEONEL (2014: 175), o governo brasileiro assume um papel controverso: financiador de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de empresas multinacionais.

O grande risco de financiar empreendimentos mais inovadores e com mercados pouco desenvolvidos tem sido tomado pelo *Venture Capital* (VC) público. Com os programas CRIATEC E INOVAR, o governo vem criando fundos que privilegiam setores que as organizações de VC privadas por si só não investiriam, como energia limpa, nanotecnologia, etc. O governo também é responsável por criar fundos dedicados ao capital semente, ou seja, para o financiamento dos esforços de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de empresas

⁴ Sigla IPO pode ser traduzida como oferta pública inicial. Trata-se de um procedimento por meio do qual uma empresa passa a ter as suas ações negociadas na bolsa de valores. Esse processo também é conhecido como abertura de capital.

nascentes. Além de ter uma disposição maior para o risco, o governo também se destaca por financiar grande parte dos fundos gerenciados pela indústria de VC brasileira. Portanto, o governo assume, no mínimo três papéis na indústria de VC: articulador político, financiador de fundo e cotista de empresa investida LEONEL (2014: 176).

A indústria de *Venture Capital* (VC) tem um papel muito pequeno no financiamento do desenvolvimento tecnológico brasileiro. Atualmente esse papel se concentra no financiamento de empresas que desenvolvem produtos/serviços não tão sofisticados no setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Quanto à sua localização institucional, percebe-se que a indústria de VC é fortemente dependente da ação do Estado. Sem investimentos públicos, dificilmente as organizações de VC apostariam suas fichas em empreendimentos mais inovadores com produtos e mercados pouco desenvolvidos. “*Isso leva a crer que a indústria de VC tem pouco a contribuir (ou tem contribuído pouco) para a modernização tecnológica da indústria brasileira*” LEONEL (2014: 176).

Os QUADROS 02 e 03, apresentados a seguir, oferecem uma sistematização e adaptação das contribuições das pesquisas relatadas no artigo *A venture capital model of the development process for new ventures* publicado por John Ruhnka e John Young, em 1987, e no livro *Entrepreneurs in high technology* publicado por Edward Roberts, em 1991.

ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA INOVADORA		
Estágios	Características	Análise Financeira
Semente / P&D	<ul style="list-style-type: none"> • Concentram seus esforços no desenvolvimento da tecnologia, realização de prova de conceito e desenvolvimento dos primeiros protótipos; • Realizam algumas pesquisas preliminares sobre o mercado; • Possuem poucos recursos, além da dedicação dos próprios pesquisadores/fundadores; • Não possuem instalações formais, em geral, as atividades são realizadas no laboratório ou na residência de seus fundadores; • Não possuem equipe gerencial; • Apresentam um grau elevado de risco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Receita zero • Fluxo de caixa negativo
Start-up	<ul style="list-style-type: none"> • Começam a experimentar o mercado vivenciando baixo faturamento, instalações modestas, e equipe dirigente inexperiente; • Não possuem garantias reais para levantar empréstimo; • Necessitam de capital para financiar o desenvolvimento dos produtos, ampliação da infraestrutura e contratação de mão-de-obra qualificada; • Ainda mantém um grau elevado de risco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Receita baixa e oscilante • Fluxo de caixa negativo
Crescimento	<ul style="list-style-type: none"> • Operam com boas perspectivas de ganhos para os investidores; • Começam a experimentar a minimização dos riscos e das incertezas associadas ao negócio; • Vivenciam o crescimento da demanda e da complexidade das operações; • Tornam-se lucrativas, mas com recursos abaixo das necessidades para financiar o desenvolvimento de novas tecnologias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atinge o ponto de equilíbrio operacional • Receitas em crescimento
Crescimento Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> • Possuem recursos disponíveis para financiar quase todas as demandas existentes; • Possuem reputação e garantias reais para oferecer. Essas características facilitam o acesso aos financiamentos de longo prazo; • Tornam-se atraentes ao público e com potencial para ofertar suas ações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Receitas em crescimento • Fluxo de caixa positivo • Pagamento de dividendos

QUADRO 02 – ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA INOVADORA.
 FONTE: LEONEL (2014: 34).

FONTES DE FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO	
Fontes de Capital	Características
Economia pessoal e/ou aporte de familiares e amigos	É a primeira fonte de financiamento acessível às empresas nascentes. Apesar de ser um recurso de fácil captação, o montante ofertado não é, em geral, capaz de financiar os altos custos da atividade de P&D, de contratação de mão-de-obra qualificada e infraestrutura.
Anjos	São indivíduos com grandes riquezas pessoais interessados em investir em negócios promissores. Em geral, eles são movidos por motivações não econômicas e, apesar de investirem em troca de participação societária, têm pouca interferência no gerenciamento do negócio.
Crowdfunding	É a fonte de financiamento que permite que indivíduos ou empresas financiem seus projetos através de doações coletivas em uma plataforma <i>on-line</i> . A recompensa dada aos investidores não envolve participação acionária. Geralmente, os indivíduos que fazem doações recebem os produtos desenvolvidos pela recém-criada empresa.
Organizações de <i>Venture Capital</i> (VC)	São empresas que fazem aporte de capital em novas empresas em troca de participação societária. Também oferecem orientação gerencial e financeiro-contábil às empresas investidas. Somente empresas com alto potencial de retorno são investidas.
Alianças estratégicas	É a união de duas ou mais empresas que possuem objetivo comum entre si. As alianças estratégicas se desenvolvem a partir de parcerias, <i>joint ventures</i> e fusões.
Fundos familiares / grandes fortunas	Aportam capital em novas empresas promissoras. Em geral, não investem em empresas no estágio embrionário. Seguem a lógica das organizações de VC no gerenciamento dos seus fundos de investimento. (OBS: Os fundos familiares, ex: família Rockefeller, ganharam espaço após a Segunda Guerra Mundial. O intuito das famílias era diversificar o portfólio de aplicações investindo em jovens inventores).
<i>Corporate Venture Capital</i> (CVC)	É um esforço empreendido por grandes empresas para monitorar e articular aquisições de novas empresas em áreas relacionadas às suas bases tecnológicas. Em geral, o CVC é organizado como uma unidade separada ou parte do departamento de P&D.
Bancos Comerciais	Têm um papel ativo no fornecimento de capital para as empresas, porém, por serem intermediários financeiros altamente regulamentados, eles tendem a ser mais avessos ao risco do que outros agentes. Dessa forma, tendem a exigir das empresas ativos com maior liquidez como garantia aos empréstimos bancários concedidos.
Estado (Agências de fomento e bancos de desenvolvimento)	Tem um papel ativo no financiamento da atividade inovadora, especialmente no financiamento de ciência básica. Por meio de suas agências de fomento e bancos de desenvolvimento, o Estado canaliza recursos que são utilizados pelas empresas para financiar as atividades de P&D e a expansão da produção.
Autofinanciamento (lucros retidos)	É o financiamento da inovação a partir dos lucros retidos e acumulados com a atividade produtiva.
Mercado Acionário	É uma fonte de financiamento complementar aos lucros retidos. Geralmente, possibilita às empresas a liquidez necessária para financiar os projetos de P&D e expansão. É uma fonte acessível apenas às empresas que conseguem cumprir os requisitos para listagem na bolsa de valores.

QUADRO 03⁵ – FONTES DE FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO.
FONTE: LEONEL (2014: 45).

Tendo concluído aqui a abordagem da Economia Evolucionária com os temas desta dissertação, o arcabouço teórico continua a seguir, com a literatura da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico.

4.2 A Contribuição da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico

A Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico é o campo que estuda a ciência e a tecnologia como atividade social de produção, lidando especialmente com as condições, efeitos, processos e estruturas sociais que a envolve.

Estudos de controvérsias científicas e da construção social da tecnologia descrevem o trabalho cotidiano da ciência e tecnologia em laboratórios e empresas. Eles evidenciam também as habilidades e os saberes de cientistas, técnicos e usuários, que constroem e sustentam os fatos científicos e os artefatos. Os estudos sociais de ciência e tecnologia se contrapõem aos modelos canônicos de ciência e tecnologia, que desconsideram o saber empírico e as habilidades práticas dos atores sociais, as intuições baseadas na experiência, o conhecimento tácito e os juízos de valor implícitos em qualquer fazer humano.

A literatura examina como o conhecimento é acordado, disputado, modificado e transmitido. A produção de novos conhecimentos é a produção de novos acordos sociais sobre o que se deve considerar como sendo “certo” ou “errado”. Isso implica reconhecer as dimensões cognitiva e subjetiva da prática científica e o saber tácito dos agentes sociais envolvidos, sejam eles cientistas, tecnólogos ou cidadãos que detenham saberes específicos.

Em termos práticos, este campo de estudos contribui para o projeto de tecnologias orientadas para a atividade, ao mostrar o papel das pessoas em fazer possível o uso rotineiro, a manutenção e atualização de qualquer tecnologia. A socialização e a imersão em “formas de vida” se tornam centrais na transferência de tecnologia e na gestão do conhecimento tácito.

⁵ Apesar do Quadro 03 trazer algumas fontes de capital acessíveis às empresas inovadoras, o objeto de estudo aqui é a indústria de *Venture Capital* (VC).

4.2.1 Aquisição de habilidades x expertise e os tipos de transferência de conhecimento face a face

Os autores DREYFUS; DREYFUS (2012: 5) apresentam um estudo cuidadoso do processo de aquisição de habilidades onde mostram que uma pessoa passa, normalmente, por ao menos cinco estágios de percepções qualitativas distintas acerca de suas tarefas e/ou modos de tomada de decisão, à medida que suas habilidades se aprimoram.

Os autores estudaram o processo de aquisição de habilidades de pilotos de avião, enxadristas, motoristas de carros e estudantes adultos de línguas estrangeiras e observaram um padrão comum a todos os casos, ao qual denominam de “as cinco etapas da aquisição de habilidades: 1) Novato; 2) Iniciante Avançado; 3) Competente; 4) Proficiente; e 5) Expert.”

A intenção ao trazer aqui o modelo de DREYFUS; DREYFUS (2012: 7), não é entrar especificamente em cada uma das etapas, mas sim colocar o ponto central da diferença entre a crítica dos Dreyfus e a de Collins: Dreyfus se concentra no indivíduo enquanto Collins considera a localização da expertise como grupo social. Na literatura, a expertise está sendo vista cada vez mais como algo prático – baseado naquilo que uma pessoa é capaz de fazer, e não naquilo que uma pessoa pode calcular ou aprender⁶.

Segundo COLLINS; EVANS (2010: 35), essa mudança foi inspirada em parte por ideias postuladas por filósofos fenomenológicos, tais como Heidegger e Merleau-Ponty. Michael Polany, que cunhou o termo “*conhecimento tácito*”, também exerceu importante influência, sobretudo entre cientistas e filósofos da ciência, ao passo que, para os sociólogos da ciência, a principal influência é a ideia de Wittgenstein de que “*o significado de um conceito pode ser compreendido apenas a partir do seu uso*”. Esse modo de pensamento wittgensteiniano, leva a encontrar conhecimento especializado nas práticas dos especialistas ao invés de nos livros.

A novidade trazida por COLLINS; EVANS (2010: 36) está colocada em duas categorias de expertise: 1) Expertise Contributiva e 2) Expertise por Interação – conceitos considerados pelos autores de significativa contribuição para a compreensão das expertises em geral.

A ideia central por trás da “Expertise Contributiva” é que aqueles que a possuem têm a capacidade de contribuir de maneira significativa em sua área de especialização. Basicamente, especialistas contributivos podem realizar tarefas e trabalhos dentro de sua área de conhecimento. Por outro lado, a “Expertise por Interação” envolve o domínio da linguagem de um campo específico, mesmo sem necessariamente praticá-lo. Isso pode parecer contraditório,

⁶ Harry Collins afirma que a tradicional Teoria Ator-Rede – ANT (a mais dominante da atualidade) ignora todos esses pontos.

pois geralmente acredita-se que a prática é fundamental, no entanto, essa ideia leva a repensar a importância da prática versus a compreensão teórica.

Expertise Contributiva, como o próprio nome já sugere, possibilita àqueles que a adquiriram a contribuir para a área que pertence a expertise: experts contributivos têm a capacidade de fazer coisas dentro da área de expertise. Expertise por Interação consiste em dominar a linguagem de uma área do conhecimento na ausência da sua prática. Aparentemente, trata-se de uma questão contraditória sobre a importância da prática – fazer coisas –, mas devemos analisar mais profundamente o assunto. [...]. A linguagem, seja a própria língua natural, seja a pertencente a uma área especializada, tem sido tratada segundo uma das formas exclusivas, a seguir:

- *Visão informal*: seria necessária uma imersão total em toda uma forma de vida para se dominar uma linguagem.
- *Visão formal*: ter maestria na linguagem pertencente a um campo compreende não mais que a aquisição do conhecimento proposicional – um conjunto de fatos e regras formais conquistados através da leitura e da instrução.

O inusitado a respeito da noção de expertise por interação vem do fato de que ela fica no meio das duas visões. A noção de expertise por interação nos dá uma ideia melhor daquilo que alguns técnicos humanos podem estar fazendo e como eles logram sucesso apesar da lacuna entre a linguagem e a prática. O treinador humano pode ensinar algumas coisas por meio da linguagem falada, pois ele compartilha algumas das habilidades não explícitas do aluno: as habilidades linguísticas compartilhadas podem transferir significados tácitos mutuamente compreendidos que não estariam disponíveis àqueles com níveis de expertise abaixo daquele estabelecido por interação. A expertise por interação, portanto, encontra-se nesse meio termo entre a atividade prática e os livros, os computadores e similares. Essa expertise está, entretanto, mais próxima da visão informal do que da visão formal. Ela está longe de ser um conjunto de proposições. A expertise por interação é a maestria no uso da linguagem de uma área, sendo que a maestria em qualquer linguagem – seja a língua natural ou a linguagem especializada – demanda enculturação dentro de uma comunidade linguística. A ideia de expertise por interação implica uma completa fluência na linguagem de uma área especializada que pode ser adquirida na ausência de imersão física máxima em uma dada forma de vida COLLINS; EVANS (2010: 43-48).

O sucesso na transição para a expertise por interação ocorre principalmente por meio de conversas com especialistas. À medida que a expertise por interação é desenvolvida, a compreensão dessa habilidade melhora, evoluindo de uma simples “entrevista” para uma “discussão” e, finalmente, para uma “conversa”.

Não existe nenhum momento “*eureka*” repentino que marque a virada para a maestria da expertise por interação, mas sua aquisição estável pode ser reconhecida: a conversa sobre a técnica tem um tom dinâmico normal, e nenhuma das partes se aborrece. À medida que as coisas se desenvolvem, pode chegar o dia em que, em resposta a uma pergunta técnica, um informante responda “*eu nunca pensei sobre isso*” e pause antes de dar uma resposta ao questionamento técnico do sociólogo/analista/pesquisador. Quando se chega a esse estágio, os interlocutores começam a ficar felizes em conversar sobre a sua prática e até a fazer considerações ponderadas em resposta a comentários críticos. Eventualmente, os respondentes ficam interessados naquilo que o analista sabe sobre o campo de estudo, pois ele pode ser capaz de transmitir, de forma útil, pensamentos e atividades de outras pessoas COLLINS; EVANS (2010: 51).

Quando não há expertise por interação em desenvolvimento, as conversas nunca se tornam interessantes para as partes.

Apesar de adquirir níveis muito altos de expertise por interação –, o analista não receberá um emprego nem terá livre acesso a um laboratório tecnológico/científico; para esses casos, seria exigida uma expertise contributiva. O analista que tem, até mesmo, os níveis mais elevados de expertise por interação pode ser capaz de entender a técnica e discutir sobre ela, mas ele, mesmo assim, não é capaz de fazer a técnica COLLINS; EVANS (2010: 54).

Também é importante trazer aqui a conexão que há entre a “Expertise por Interação” e as capacidades de interagir e refletir, pois de acordo com os autores ambas podem converter a expertise por interação latente em algo visível e aplicável.

A posse de expertise contributiva garante a posse de, pelo menos, expertise por interação latente. Mas para manifestá-la, é necessário possuir habilidade de interagir, ou seja, com o domínio da fala, da reflexão, da tradução, e assim por diante, e não com a construção de lasers, com a física das ondas gravitacionais, com a condução de automóveis, etc COLLINS; EVANS (2010: 58).

O que está envolvido na aquisição de uma expertise de acordo com o modelo de Collins e Evans?

[...] pode-se identificar cinco problemas relacionados com a transferência de conhecimento que seriam resolvidos por meio de longos encontros entre cientistas de diferentes laboratórios:

1. *Conhecimento ocultado*⁷: A não deseja contar o ‘caminho das pedras’ aos demais cientistas, ou os periódicos fornecem espaço insuficiente para a inclusão desses detalhes. Uma visita a um laboratório revelaria tais detalhes, mas apenas se ela der na direção de B para A.

⁷ O conhecimento ocultado tem a ver com mentiras e sigilo, e não com a natureza da transferência de conhecimento; portanto, ele não é central nessa discussão.

2. *Relevância desencontrada*: Há uma quantidade infinita de variáveis potencialmente importantes em um experimento novo e difícil, e as duas partes focalizam variáveis distintas. Portanto, A não percebe que B precisa saber como fazer as coisas de certa forma, e B não sabe quais as perguntas certas a serem feitas. O problema é resolvido quando B assiste A trabalhando; logo, novamente, é necessária uma visita de B ao laboratório A.
3. *Conhecimento ostensivo*: Palavras, diagramas ou fotografias não são capazes de transmitir informações que somente podem ser compreendidas apontando diretamente, por demonstração, ou por *feeling*. Isso pode ser obtido com sucesso a partir de uma visita de B ao laboratório A.
4. *Conhecimento não reconhecido*: A realiza aspectos de um experimento de certo modo sem se dar conta de sua importância; B adquirirá o mesmo hábito durante uma visita, embora nenhuma das partes reconheça que algo importante foi transmitido. Muito desse conhecimento se torna reconhecido e explicado à medida que um campo da ciência se torna mais bem compreendido, mas essa premissa não é necessária. Novamente, a melhor direção é aquela que se dá de B para A.
5. *Conhecimento subconsciente/incognoscível*: Os seres humanos fazem coisas, tais como proferir frases com formação aceitável em sua língua nativa, sem saber como são capazes de fazê-lo. Há contrapartes experimentais para tais capacidades. Elas são transmitidas apenas por meio de aprendizagem pela prática e de emulação inconsciente. Ao final da transferência, nenhuma das partes é capaz de descrever o que foi transferido; elas sequer notam que alguma coisa foi transferida. Já que a emulação se dá no campo da prática, será necessário, mais uma vez, que B faça visitas a A COLLINS; EVANS (2010: 62-63).

Em resumo, é possível adquirir um alto nível de conhecimento e habilidades por meio de conversas e interações com especialistas sem estar diretamente envolvido na prática real de algo. *Mas isso é o que torna tudo ainda mais interessante e, à primeira vista, constitui um contrassenso que a Expertise por Interação seja tão importante para a ciência e a tecnologia* COLLINS; EVANS (2010: 65-66).

4.2.2 Conhecimento tecnológico e tipos de conhecimento

Na abordagem da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico, o ser humano é colocado como o elemento central, sendo o seu trabalho e atividade interpretados como “formas de vida”. A experiência, intrínseca à vida humana, é vista como a capacidade fundamental de compreender, julgar e aplicar o conhecimento.

Os artefatos técnicos não possuem conhecimento dentro deles. São “próteses sociais”

que só funcionam se cercadas por seus produtores, usuários e reparadores. É aqui que se encontra o Conhecimento. Por esta razão, os artefatos técnicos devem ser entendidos dentro dos sistemas sócio-técnicos dentro dos quais eles são projetados e usados RIBEIRO (2007: 98).

O Conhecimento Tecnológico é uma combinação de tipos de conhecimento que leva a uma compreensão profunda de um aparato técnico, permitindo que as pessoas da empresa possam controlar o seu uso, melhorá-lo ou até mesmo desenvolver um melhor. Para compreender esse conceito trazido por RIBEIRO (2007: 97-100), o autor destaca a necessidade de enquadrar tipos de conhecimento e imersão, de modo a nos ajudar a conhecer os diferentes tipos de conhecimento envolvidos na transferência de uma tecnologia, como são adquiridos e o que nos permitem fazer.

Abaixo, o autor fornece uma taxonomia das formas tácitas e explícitas de conhecimento, bem como dos níveis de imersão.

Conhecimento	Níveis de Entendimento				
	<i>Entendimento Básico</i>		<i>Julgamento</i>		<i>Aplicação</i>
	Produtos do Conhecimento				
	<i>Artefatos Técnicos</i>			<i>Pedaços de Conhecimento Codificado</i>	
	Conhecimento Tácito				
	<i>Somático (físico/corporal)</i>		<i>Transitório (temporário)</i>		<i>Coletivo</i>
Tipos de Imersão	<i>Não-imersão</i>	<i>Auto-estudo</i>	<i>Socialização linguística</i>	<i>Contiguidade (proximidade) física</i>	<i>Imersão física</i>

QUADRO 04 – RESUMO DOS TIPOS DE CONHECIMENTO E IMERSÃO
Obs: A posição flutuante dos “Produtos do Conhecimento” ilustra a dependência dos atores ao seu redor e o fato de não serem tipos de conhecimento.
FONTE: RIBEIRO (2007: 99) – adaptado. Traduzido pela autora.

O Conhecimento Tácito é importante na indústria para promover a inovação, melhorar a eficiência de processos, resolver problemas, eliminar riscos, desenvolver talentos e manter a competitividade no mercado.

O Conhecimento Tácito é adquirido por meio da experiência humana em situações de trabalho. Ele é a base de habilidades essenciais para as organizações, tais como: a antecipação de problemas, a regulação da variabilidade, a percepção de risco e a realização de julgamentos corretos. Assim, o Conhecimento Tácito é responsável por garantir a fluidez, a rapidez e o acerto verificados no agir das pessoas experientes RIBEIRO (2007: 98).

A Gestão do Conhecimento Tácito é uma parte essencial em qualquer indústria e um fator-chave para o sucesso organizacional, mas ela é dificultada na medida em que:

Esse tipo de conhecimento não pode ser colocado em regras e procedimentos; é difícil de ser explicitado pelas pessoas experientes; leva anos para ser desenvolvido; está na experiência vivida e incorporada das pessoas e não pode ser simplesmente transferido. Significa o conhecimento que está incorporado em indivíduos ou incorporado em uma forma de vida e suas práticas. É adquirido através da imersão em uma forma de vida e tentativa e erro (ou processos semelhantes) e vem em três formas: Somático (físico / corporal), Transitório (temporário) e Coletivo RIBEIRO (2007: 98).

A diferença entre os tipos de Conhecimento Tácito está em sua natureza e capacidade de codificação. Entender cada tipo e suas diferenças é importante para desenvolver uma boa gestão:

Conhecimento Tácito Somático está ligado ao funcionamento do corpo e do cérebro humanos; comportamentos baseados nele são, em princípio, passíveis de mecanização. Conhecimento Tácito Transitório se deve ao desenvolvimento histórico do domínio técnico ou de questões de contingência; comportamentos ou informações com base nisso podem ser mecanizados ou “escritos.”

Conhecimento Tácito Coletivo se deve à imersão na sociedade; as habilidades que vêm deles não podem ser codificadas. Assim, exemplos e “dicas” podem ser dados oralmente ou por escrito, mas não substituem a enculturação. Tão logo são verbalizadas, ficam sujeitas ao retrocesso de regras e requerem um conhecimento tácito coletivo para ser compreendido e posto em prática. Embora a codificação seja possível em alguns casos, todos os tipos de conhecimento tácito são aprendidos pelos seres humanos por meio da imersão em uma forma de vida RIBEIRO (2007: 98).

Níveis de Entendimento estão transitivamente relacionados e enfatiza a importância da imersão em comunidades específicas para o desenvolvimento de habilidades e de compreensão mais avançadas. A falta de contato com essas comunidades pode afetar negativamente o conhecimento e a capacidade de julgamento.

Quanto maior o grau de imersão em uma comunidade específica, melhores serão as habilidades do indivíduo. O contato constante com os membros da comunidade é necessário para atualizar tais entendimentos. A falta de contato pode levar à obsolescência do conhecimento ou ao mau julgamento, dependendo da área e do período de não imersão. RIBEIRO (2007: 99).

Tipos de Imersão designa os vários tipos de experiência que um indivíduo pode ter dentro de uma forma de vida ou coletividade. Existem cinco deles:

A não imersão é autoexplicativa; o auto-estudo é o estudo de pedaços de conhecimento codificado de um domínio especializado sem contacto social com os seus especialistas – o exemplo principal é a leitura; a socialização linguística significa apenas a imersão na comunidade linguística relevante; a contiguidade física descreve a proximidade com as práticas de um domínio que fica aquém do envolvimento ativo ou da experiência “prática”; e imersão física significa prática “prática” RODRIGO (2007: 99).

Essa relação ajuda a compreender os diferentes tipos de conhecimento envolvidos na transferência de uma tecnologia, como são adquiridos e o que nos permitem fazer, pois os artefatos técnicos dependem do conhecimento humano para ter algum valor.

Dando sequência ao arcabouço teórico, a seguir será realizada a contextualização da tecnologia identificada neste trabalho, relacionada a Energia Renovável.

4.3 Energia Renovável – Energia Solar Fotovoltaica e a Comparação entre os Painéis Fotovoltaicos Inorgânicos e Orgânicos

A energia renovável apresenta um processo de tecnologia de conversão. Uma das suas maiores qualidades é que ela está em toda parte na forma de sol, vento e água, por exemplo. Este fato é muito importante, pois faz com que diminua os aglomerados populacionais, urbanos e industriais causados pela falta de distribuição das energias não renováveis e consequentemente, melhora a qualidade de vida da população.

O QUADRO 05 fornece uma visão geral dos diferentes tipos de energia renovável e suas respectivas tecnologias.

ENERGIAS RENOVÁVEIS E TECNOLOGIAS		
FONTE ENERGÉTICA	CONVERSÃO	TECNOLOGIA
Energia Solar	Térmica (calor a baixa temp.)	Coletor solar
	Térmica (calor média/alta temp.)	Coletor concentrador
	Fotovoltaica (energia elétrica)	Painéis Fotovoltaicos
Energia Eólica	Energia mecânica	Aero bombas, moinhos
	Energia elétrica	Aerogeradores
Energia das Ondas	Energia elétrica	Turbinas (hidráulicas ou de ar)
Energia das Marés	Energia elétrica	Turbina hidráulica
Energia da Biomassa	Combustão	Fornos, caldeiras
	Fermentação metânica (biogás)	Digestores anaeróbicos
	Pirólise (carvão vegetal)	Câmaras de carbonização
	Gaseificação	Gaseificador
Energia Geotérmica	Baixa entalpia (água quente)	Água injetada da superfície
	Alta entalpia (energia elétrica)	Turbina a vapor
Energia Hídrica	Energia elétrica	Turbina hidráulica

QUADRO 05 – ENERGIAS RENOVÁVEIS E TECNOLOGIAS.
 FONTE: MATSUMOTO (2013: 2).

Este trabalho terá continuidade com o foco em uma das energias renováveis, a energia solar fotovoltaica, pois o objeto de estudo dessa dissertação é uma empresa de produção de painéis fotovoltaicos. Esse tipo de energia obtida através da luz solar está sendo muito estudada e aperfeiçoada, apresentando bons resultados, grande aparecimento de novas empresas, novos negócios e possibilidade de crescimento em relação à matriz energética mundial.

4.3.1 Energia solar fotovoltaica

Energia solar é aquela que capta energia luminosa proveniente do sol e através da transformação físico-química, resulta em energia elétrica. A energia solar fotovoltaica é obtida pela conversão de energia luminosa em energia elétrica. Para que isso aconteça dois sistemas podem ser utilizados:

1. Sistema Fotovoltaico: Neste sistema a transformação da radiação solar em eletricidade é direta. É utilizado um material semicondutor para que, na medida em que este é estimulado pela radiação, um fluxo eletrônico se faz possível Kelman (2008) *apud* MATSUMOTO (2013: 3); e

2. Sistema Heliotérmico: A irradiação solar é convertida em calor que é utilizado em usinas termelétricas para a produção de eletricidade Kelman (2008) *apud* MATSUMOTO (2013: 3).

O efeito fotovoltaico foi descoberto em 1839 por Alexandre-Edmond Becquerel, um físico francês, e no início do século XX foi observado o fenômeno de conversão de luz em energia elétrica, que nada mais é do que uma diferença de potencial entre dois materiais semicondutores de propriedades elétricas diferentes devido à incidência de luz na região de junção destes materiais. Somente em 1954 pesquisadores americanos criaram a primeira célula fotovoltaica, fabricada com silício monocristalino, para uso prático, sendo utilizada pela primeira vez em 1958, para alimentar o satélite Vanguard I.

Os materiais fotovoltaicos são divididos em três grupos, sendo os de 1ª, 2ª e 3ª geração. O diagrama a seguir mostra cada uma dessas gerações e na sequência são explicados com mais detalhes.

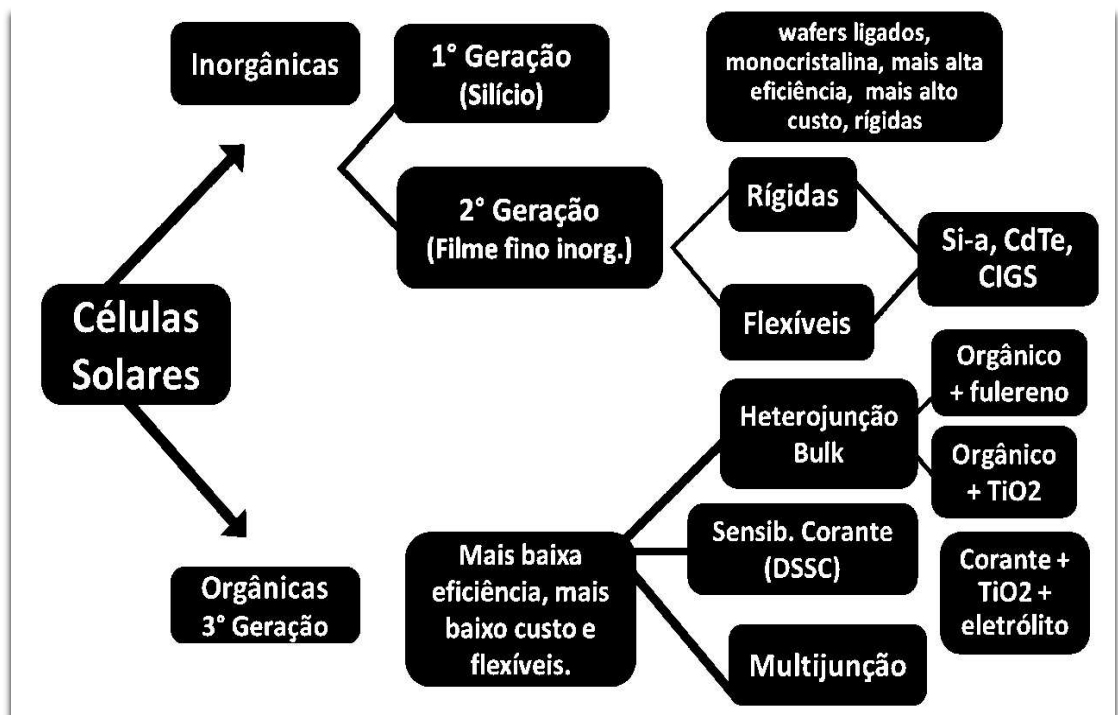


FIGURA 01 – DIAGRAMA DAS GERAÇÕES DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS.
FONTE: MATSUMOTO (2013: 5).

Os materiais fotovoltaicos de 1ª geração (inorgânicos) são representados pelas células de silício⁸ cristalino⁹ e correspondem a 90% do mercado. Hoje em dia essas células são capazes de obter até 21% de eficiência. Os materiais utilizados na sua produção devem apresentar alta pureza e estrutura cristalina perfeita. Porém, além do silício apresentar graves riscos de contaminação aos seres humanos e ao meio ambiente, a sua técnica de fabricação é bastante complexa, cara, devido a grande quantidade de energia que é necessária para sua produção.

Nos materiais fotovoltaicos de 2ª geração (inorgânicos) é aplicada a tecnologia de películas finas e semicondutores sobre substratos de vidro ou flexíveis. Sua conversão em energia está entre 12% e 16% com tempo de vida de aproximadamente 20 anos. Ela corresponde a aproximadamente 10% do mercado e os materiais mais aplicados neste tipo de dispositivo são silício amorfo¹⁰ e telureto de cádmio¹¹. Como vantagens, apresentam facilidade com que os átomos de diferentes tamanhos e números de coordenação se incorporam na rede, onde, essa incorporação é mais dificultada pela forma rígida em que os átomos estão organizados. Outra vantagem é o processo de fabricação relativamente simples e de menos consumo de energia, grandes áreas e possibilidade de ser flexível Chittick; Alexander e Sterling (1969) *apud* MATSUMOTO (2013: 7). Em contrapartida, como desvantagem em relação às células de silício cristalino as células de silício amorfo apresentam menos eficiência de conversão e ocorre processo de degradação em tempo mais curto.

A 3ª geração de células fotovoltaicas (orgânicos), objeto de estudo dessa dissertação, compreende a nanotecnologia para formação de películas finas sobre substratos flexíveis – *Organic Photovoltaic* (OPV) – de múltipla junção. Nesta geração são utilizados materiais semicondutores orgânicos que dependem da junção p-n¹² para a separação de cargas. O OPV ainda não faz parte do mercado, pois possui baixa eficiência de conversão (aproximadamente 7%). Para que entrem no mercado de consumo é necessário que sua eficiência chegue, no mínimo, a 10% MATSUMOTO (2013: 7).

⁸ O silício é um elemento químico de símbolo Si de número atômico 14 com massa atômica igual a 28 u. Em temperatura ambiente, encontra-se no estado sólido. Foi descoberto pelo químico sueco Jöns Jacob Berzelius, em 1823.

⁹ Silício cristalino são as formas cristalinas de silício, silício policristalino ou silício monocristalino. O silício cristalino é o material semicondutor dominante usado na tecnologia fotovoltaica para a produção de células solares.

¹⁰ Silício amorfo é um composto químico na forma não cristalina de silício usada para células solares e transistores de película fina em LCDs.

¹¹ Telureto de cádmio é um composto químico cristalino formado de cádmio e telúrio com uma estrutura cristalina cúbica (grupo espacial F-43m). Na forma cristalina, ele é um semicondutor de *gap* de energia direto e também um poderoso material para células solares.

¹² A junção p-n é a junção básica dos diodos bem como uma das junções integrantes da grande maioria dos dispositivos semicondutores. A física envolvida no entendimento da junção p-n é também fundamental para entender outras junções, bem como, para entender os diferentes dispositivos semicondutores.

4.3.2 Energia solar fotovoltaica orgânica

A terceira geração de energia solar fotovoltaica (Orgânica), ainda está em fase de testes, encontra-se em pequena escala de produção e está dividida por três cadeias produtivas:

- *Concentrated Photovoltaic* (CPV) – Célula Fotovoltaica Multijunção;
- *Organic Photovoltaics* (OPV) – Células Fotovoltaicas Orgânicas; e
- *Dye-Sensitized Solar Cell* (DSSC) – Células Sensibilizadas por Corante.

A tecnologia *Organic Photovoltaics* (OPV) foi a aposta inicial para a empresa SUNEW. Tal escolha baseou-se nas pesquisas que o grupo brasileiro realizou em parceria com o Centro de Pesquisa CSEM SUÍÇA. O principal motivo de ter escolhido o OPV foi pelo fato deste possuir estrutura de desenvolvimento, funcionamento e potencial de escala de produção muito semelhante à tecnologia OLED (Leds Orgânicos), que já se provou e atualmente domina o mercado mundial de displays. As razões da escolha estão detalhadas neste trecho da entrevista de NETO (2022):

[...] na verdade a gente fala assim, a gente decidiu, mas a gente foi muito orientado pela turma, principalmente os ingleses lá de Oxford e de Cambridge. Um dia lá na conversa com os caras, o cara olhou e falou assim pra gente: se eu fosse vocês, [...] esse negócio de eletrônica impressa de display, isso já tá resolvido. Não adianta, já foi, já vendeu. Os asiáticos vão dominar esse mundo. O cara cantou a pedra lá pra trás, que já foi feita. Agora, pensa bem, ele falou assim: display é um negócio que você pega elétron e você transforma em luz. É porque você tem imagem e imagem nada mais é do que combinação de luz pra você obter a imagem. Pensa essa tecnologia no reverso. De você pegar a luz e você transformar em elétron. Essa tecnologia já tá avançada. Ninguém tá fazendo isso e é como se você usasse esse desenvolvimento tecnológico que foi feito para os displays e você fizesse agora do outro lado para a produção de elétrons. [...]. Eu, se eu fosse olhar para o futuro, só tem um lugar no mundo hoje onde eu poderia pensar nisso. É o Brasil. Porque o Brasil naquela época tinha zero de geração solar. E ele falou assim: aqui na Europa isso vai demorar muito tempo porque já há um domínio completo dos tetos, dos espaços, na colocação das placas de silício que os chineses estão fazendo muito barato. Esse negócio vai durar 25 anos. Então ninguém vai conseguir chegar com uma tecnologia agora e vai viabilizar o negócio fazendo desenvolvimento de uma coisa que você já tá com espaço mercadológico dominado. Lá no Brasil vocês tem zero de geração solar, vocês vão começar agora, então assim, há um espaço de você já tentar começar uma coisa absolutamente diferente. Então [...] ele falou assim: se vai dar certo, eu não sei. Tem risco. Mas se há algum lugar que tem chance dessa tecnologia virar negócio se a gente acertar a tecnologia, é no Brasil. [...] Aí a gente voltou e falou assim: tá aí, é o jogo

NETO (2022).

Desta forma, por ser o objeto de estudo deste trabalho, o *Organic Photovoltaic* (OPV) será enfatizado e detalhado a seguir.

Nas últimas três décadas, *Organic Photovoltaics* (OPV) ou Células Fotovoltaicas Orgânicas ou Filmes Fotovoltaicos Orgânicos, tem atraído considerável interesse científico e tecnológico, comparado às tecnologias fotovoltaicas convencionais baseadas em semicondutores inorgânicos. O primeiro artigo sobre OPV foi publicado em 1984 por (GARNIER *et al. apud* HOROWITZ *et al.*, 1984) e representa o protótipo do campo de pesquisa da tecnologia OPV. Depois disso, as publicações sobre OPV estão crescendo persistentemente. O número de documentos publicados aumentaram de 2 em 1984 para 6.258 em 2016, bem como o número de artigos publicados aumentou de 2 para 5.695.

Uma revisão na literatura científica do OPV permite perceber que os principais domínios de conhecimento nesta área são síntese de novas moléculas, controle da morfologia do filme, mecanismos de dispositivo e construção de novas arquiteturas de dispositivo ONG, *et al* (2022).

O OPV trata-se de um filme fino, leve, mecanicamente flexível, com diferentes graus de transparência, adaptável em termos de cor e formato.

A produção do OPV é realizada através do método de impressão rolo-a-rolo adaptado de processos utilizados na indústria têxtil e gráfica. A partir da deposição de tinta polimérica em um substrato de plástico maleável (PET e PEN) a baixas temperaturas (120°C), a tecnologia OPV apresentou potencial de fabricação escalável com maior eficiência, baixo consumo de energia, alto rendimento e menor uso de capital intensivo.

Os módulos de Filmes Fotovoltaicos Orgânicos não contêm elementos tóxicos, nem requerem processos de fabricação caros e complicados. Apesar de seu custo ainda não ser competitivo, todos esses diferenciais estabelecem o OPV como sendo o potencial futuro concorrente das tecnologias de energia solar disponíveis atualmente no mercado.

A Plataforma tecnológica *Printed Electronic* (PE) possui a capacidade de impulsionar a produção e a escalabilidade do OPV. Nesse contexto, daremos ênfase à Eletrônica Impressa como parte fundamental desta investigação, conforme será visto a seguir.

4.4 Plataforma tecnológica *Printed Electronic* (PE) – a Eletrônica Impressa

A Eletrônica Impressa (PE) emergiu como uma das principais tecnologias não apenas para a eletrônica, mas também para todos os tipos de máquinas e equipamentos controlados eletricamente. PE é uma tecnologia que mescla a fabricação de eletrônicos e impressão de texto/gráfico. Por esta combinação, pode-se fabricar produtos eletrônicos de alta qualidade que são finos, flexíveis, leves, de tamanhos variados, ultra-econômicos e ecologicamente corretos. Todas essas características refletem o profundo envolvimento dos engenheiros no desenvolvimento da tecnologia PE.

Essa tecnologia combinada, no entanto, não é nova; surgiu antes de 1950. Naquela época, algumas pessoas começaram a usar a impressão para fazer circuitos impressos em placas de fiação. De fato, há relatos de soluções de impressão para cabeamento na década de 1950. As pesquisas do telégrafo e do telefone revelaram que a impressão de rotogravura era um dos métodos de impressão promissores na performance de precisão em placas de fiação. No entanto, a impressão não surgiu como a solução definitiva para a fiação; a litografia de filmes de cobre colados em placas de fiação impressa orgânica reforçada com fibra de vidro tornou-se a tecnologia padrão para a montagem de placas de fiação. Ao mesmo tempo, as placas de fiação de substrato cerâmico processadas por serigrafia, embora estivessem em uso na produção de embalagens de cerâmica por uma geração, são apenas uma presença menor no mercado de cabos de fiação impressos, especialmente para aplicações de servidor.

A próxima solução da Eletrônica Impressa (PE) foram os *displays*. Máscaras de sombra de tubos catódicos de TV foram fabricadas pela combinação de impressão e gravura. A impressão em placas de fiação de máscaras originais, até 100 μm , foi crucial para a fabricação de painéis finos de exibição. Atualmente, monitores de tela plana, como monitores de cristal líquido (LCDs) e monitores de plasma, estão substituindo os monitores de tubo catódico. Os LCDs, em particular, tornaram-se a principal tecnologia de exibição padrão. Esses monitores de tela plana também são montados com processos de revestimento e impressão.

Por outro lado, componentes passivos de cerâmica, como capacitores, resistores e antenas, exigiam um processo de impressão fino. Rotogravura e impressão verde têm sido amplamente utilizadas para a produção de componentes cerâmicos passivos. Todos, bilhões de minúsculos componentes de chip, dos quais o menor tamanho é de 0,4 x 0,2mm, são fabricados continuamente com tinta de nanopartículas de Ni em folhas de cerâmica verde.

Outro exemplo são as células solares. As células solares baseadas na tecnologia de silício também requerem serigrafia e impressão a jato de tinta em seu processo de fabricação.

Linhas de grade e de barramento são formadas por serigrafia em prata. O contato do plano traseiro também é formado por serigrafia. Além disso, a impressão a jato de tinta geralmente é aplicada para formar uma linha de dopagem abaixo das linhas de prata nos planos frontais.

A maioria dos produtos eletrônicos atuais possui placas de circuito impresso do tipo montagem superficial que requerem fiação e combustão lenta como uma das tecnologias essenciais. Especialmente na soldagem, a qualidade da serigrafia das pastas de solda desempenha um papel fundamental na fabricação de produtos pequenos e altamente funcionais. Hoje, o menor tamanho de interconexão de solda fica abaixo de 100 μm . Em algumas aplicações, adesivos condutores são usados em vez de pastas de solda. Para a eletrônica impressa, os adesivos condutivos, sejam pastas convencionais de flocos metálicos de tamanho micrométrico ou pastas de nanopartículas recém-desenvolvidas, estão emergindo como uma tecnologia de interconexão essencial que inclui fiação e colagem.

Aplicações típicas de adesivos condutores são as membranas de teclados e painéis de toque e as antenas de etiquetas de identificação por radiofrequência (RFID), que podem ser consideradas eletrônicas impressas convencionais. Esses produtos foram fabricados usando um método de impressão ultrarrápido, ou seja, impressão rotativa. Assim, nas últimas décadas, a tecnologia de impressão cresceu com os avanços da tecnologia de fabricação eletrônica, e há um grande potencial para expandir significativamente seu campo de uso combinando esta tecnologia com os diversos avanços em nanomateriais para aplicações eletrônicas.

4.4.1 Tecnologia Printed Electronic (PE) e seus benefícios

Como mencionado acima, PE não é uma ideia nova que surgiu no século XXI; cresceu gradualmente como parte da fabricação de eletrônicos no século XX. De fato, muitos produtos de PE já existem no mercado. No entanto, grandes avanços foram feitos na última década com a fusão da tecnologia de impressão com tecnologias de nanomateriais. A descoberta da natureza básica dos nanomateriais metálicos, orgânicos e inorgânicos e seus mecanismos e processos de síntese, capacidade de impressão, propriedades eletrônicas e até métodos de avaliação passaram por tremendos avanços graças aos esforços de muitos cientistas e engenheiros.

Uma variedade de produtos PE será uma característica regular de nossas vidas em um futuro próximo e proporcionará um conforto valioso em nossas rotinas diárias. Esses dispositivos não serão notados pelas pessoas porque serão muito finos, leves, ajustados às

paredes, roupas ou até mesmo à pele, eficientes em termos de energia e, acima de tudo, acessíveis. Em outras palavras, esses serão os recursos necessários da tecnologia PE.

Embora a tecnologia PE esteja atualmente disponível no mercado, ainda existe um enorme mercado potencial que exigirá muito tempo e esforço para se desenvolver. Esses produtos de mercado podem ser categorizados nos seguintes grupos:

1. Iluminação (OLED);
2. Fotovoltaicos orgânicos-inorgânicos;
3. Displays (planos frontais como, por exemplo, OLED, e-paper e eletrocromáticos e seu painel traseiro de matriz ativa);
4. Sistemas inteligentes integrados (RFID, esportes, dispositivos de fitness/saúde, cartão inteligente, sensores e tecidos inteligentes);
5. Eletrônicos e componentes (memórias, antenas, baterias, fiação e interconexões e outros componentes).

Cada categoria de dispositivo tem um mercado potencialmente enorme. Neste trabalho, abordamos especificamente acerca da categoria de Fotovoltaicos Orgânicos.

4.5 Estudo de caso

Como esforço de pesquisa, o Estudo de Caso contribui na compreensão de fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos, possibilitando esclarecê-los dentro do contexto em que vem ocorrendo.

(YIN, 2001) abrange as características distintivas da estratégia de Estudos de Caso comparadas às outras estratégias de pesquisa, lidando de forma muito importante, com o planejamento, a análise e a exposição de ideias – e não apenas com o foco tradicional da coleta de dados ou do trabalho de campo. O autor ajuda os pesquisadores a lidarem com algumas das questões mais difíceis que são comumente negligenciadas pelos textos de pesquisas disponíveis.

Para diferentes estratégias de pesquisa, há diferentes tipos de Estudos de Caso:

Deve haver estudos de caso exploratórios, descritivos ou explanatórios. [...] A primeira e mais importante condição para se diferenciar as várias estratégias de pesquisa é identificar nela o tipo de questão que está sendo apresentada. É provável que questões “como” e “por que” estimulassem o uso de estudos de caso. (YIN, 2001).

Este trabalho terá continuidade com foco na Estratégia de Estudo de Caso Descritivo, levando em conta que,

Um estudo de caso descritivo [...] traça a sequência de eventos interpessoais ao longo do tempo, descreve uma subcultura que raramente foi tópico de estudos anteriores e descobre seus fenômenos-chave. (YIN, 2001).

Para a elaboração do Estudo de Caso Descritivo sobre a criação da SUNEW –, o método será aplicado correlacionando-o às teorias da Economia Evolucionária, da Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico e das tecnologias *Printed Eletronic* (PE) e *Organic Photovoltaic* (OPV) apresentadas neste Referencial Teórico.

A seguir, será apresentada a metodologia e estratégia de ação deste projeto de pesquisa.

5. METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO

Neste capítulo será apresentada a metodologia utilizada na presente pesquisa, detalhando as ferramentas empregadas para a coleta e análise dos dados e informações da empresa objeto desta pesquisa.

5.1 A Metodologia de Estudo de Caso

Para alcançar os objetivos propostos neste projeto de pesquisa, esta investigação foi realizada utilizando a metodologia de Estudo de Caso. O problema deste projeto de pesquisa – *o arranjo institucional utilizado para implantar uma empresa de base tecnológica do setor de Nanotecnologia, na cidade de Belo Horizonte* – é um fenômeno contemporâneo real. Essa investigação preservou as características significativas desse evento real, considerando as diversas variáveis envolvidas, incluindo aquelas que somente foram reveladas no campo de pesquisa.

Algumas razões importantes levaram a definir a metodologia de estudo de caso descritivo para realizar essa pesquisa:

1^a) possibilita compreender o modelo de inovação suíço adotado, traçando a sequência de eventos que ocorreu ao longo do tempo em torno dessa realização;

2^a) possibilita identificar os recursos financeiros disponíveis utilizados e o modelo de negócio adotado para implantar a empresa;

3^a) possibilita descrever as razões pela escolha da tecnologia, e conseqüentemente a subcultura técnica do processo de desenvolvimento, que, liderado por um time de brasileiros, raramente foi tópico de estudos anteriores.

O uso dessa metodologia mostrou todas as etapas que a SUNEW passou para desenvolver a tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV) e se estabelecer no mercado. Tal descrição possibilitou que o conhecimento gerado fosse melhor compreendido e compartilhado, podendo se tornar base de *benchmarks* para futuros projetos de inovação tecnológica.

5.2 Projetando o Estudo de Caso - Visão Geral e Etapas a Serem Percorridas ao Longo da Realização da Pesquisa

Buscando alcançar a visão geral do projeto de pesquisa, mantendo uma sequência lógica

de conexão entre os dados empíricos com as questões iniciais do estudo, cada etapa está descrita a seguir, e lançados os procedimentos para condução dessa pesquisa.

Etapa 01 – Realização do Protocolo do Estudo de Caso

Foi desenhado o protocolo do estudo de caso, constituído de planejamento e estratégia de ação para o levantamento de dados. Foi elaborado uma carta convite para acesso ao grupo de profissionais da empresa, um roteiro de entrevistas, bem como sua aplicação e análise. Esse protocolo foi fundamental para orientar os passos em todas as etapas da pesquisa. Todos esses documentos se encontram nos Anexos A, B e C.

Etapa 02 – Coleta das Evidências

As fontes utilizadas no presente trabalho foram:

Documentos Verificados

- Relatórios escritos de eventos em geral;
- Recortes de jornais e outros artigos publicados na mídia.

Entrevistas Realizadas

- Levantamento formal com questionário estruturado.

Etapa 03 – Análise dos Dados

As entrevistas realizadas foram transcritas na íntegra e analisadas de forma a responder os questionamentos apontados pelo problema proposto no presente trabalho.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho apresenta o Estudo de Caso realizado com o intuito de investigar o arranjo institucional utilizado para implantar uma nova empresa de base tecnológica do setor de Nanotecnologia – a SUNEW, na cidade de Belo Horizonte, buscando identificar como a integração econômica e sociológica sustentou esse processo. Para isto, foram realizadas entrevistas com pessoas-chave de áreas estratégicas da empresa, conforme segue relacionado abaixo:

ENTREVISTA 01

Nome: GUILHERME CALDAS EMRICH¹³

Cargo: PRESIDENTE DOS CONSELHOS DE ACIONISTAS DA BIOMM E CSEM BRASIL; ACIONISTA E MEMBRO DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO DA SUNEW; SÓCIO-FUNDADOR DA FIR CAPITAL

Data da realização da entrevista: 15/09/2016

ENTREVISTA 02

Nome: DAVID TRAVESSO NETO

Cargo: FUNDADOR DO CSEM BRASIL; SÓCIO DA FIR CAPITAL; PRESIDENTE DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO DA SUNEW

Data da realização da entrevista: 16/05/2022

ENTREVISTA 03

Nome: TIAGO MARANHÃO ALVES

Cargo: EX-CEO DO CSEM BRASIL; SÓCIO DA FIR CAPITAL

Data da realização da entrevista: 26/07/2022

ENTREVISTA 04

Nome: LUIZ OTÁVIO SIQUEIRA

Cargo: DIRETOR DO CSEM BRASIL

Data da realização da entrevista: 21/06/2022

¹³ Essa entrevista foi realizada, gravada e preservada pela autora durante a fase de preparação e elaboração do pré-projeto deste trabalho. Guilherme Caldas Emrich veio a falecer em Novembro de 2021, pouco antes da etapa formal de coleta dados que se iniciou em Maio de 2022.

ENTREVISTA 05

Nome: VINÍCIUS ZANCHIN

Cargo: CEO DA SUNEW

Data da realização da entrevista: 10/06/2022

ENTREVISTA 06

Nome: RODRIGO VILAÇA

Cargo: DIRETOR TÉCNICO DO CSEM BRASIL

Data da realização da entrevista: 23/06/2022

Os procedimentos de campo se iniciaram através do envio de uma carta (Anexo A) a um porta-voz que forneceu acesso ao grupo que desenvolveu o projeto. As entrevistas foram conduzidas através de um questionário estruturado (Anexo B), elaborado para coletar dados sobre estratégias, decisões e desafios enfrentados pelo grupo, buscando identificar o arranjo institucional utilizado para a implantação da empresa SUNEW. Todas as entrevistas foram gravadas, transcritas e estão disponíveis na íntegra (Anexo C).

Após a análise das entrevistas, foi possível identificar quatro elementos principais, que juntos fundamentam o conceito elaborado para esclarecer o problema proposto neste trabalho. Os resultados aqui apresentados, se dão por meio desses elementos, descritos e discutidos nas próximas sessões.

6.1 Os Quatro Elementos do Arranjo Institucional

VISÃO GERAL DO ESTUDO DE CASO

Buscando esclarecer o arranjo institucional em que a SUNEW foi criada, foi possível identificar quatro elementos principais que subsidiaram o desenvolvimento e a fixação da empresa em território brasileiro. São eles:

- (1) as experiências antecedentes do grupo que desenhou e liderou o projeto;
- (2) o cenário econômico brasileiro na época da instalação da empresa, sendo adotada a política de investimentos privados, através de *Venture Capital* (VC) e governamentais, através do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico (BNDES);
- (3) a utilização de um modelo de gestão da inovação bem consolidado na Suíça;

- (4) o desenvolvimento de uma tecnologia que apresentou-se promissora na área de painéis solares.

Esses quatro elementos corroboram com a hipótese de que a criação da SUNEW é um arranjo sócio-técnico complexo, pertencente a um contexto, e não um fato isolado, como pode ser confirmado pelo relato de NETO (2022).

[...] falar sobre a Sunew sem você falar o contexto não faz muito sentido. A Sunew é um desdobramento de uma história e de um conjunto de ideias que não funcionam isoladamente. A Sunew não existe sem o Csem [Brasil], assim como o Csem tem dificuldades de existir sem a Sunew. O Csem [...] é como se fosse a área de P&D da Sunew. Como uma *start-up*, se ela fosse ter que criar um grupo de P&D pra ficar olhando para o desenvolvimento dessa tecnologia, principalmente as tecnologias de moléculas e de impressão, ela ia se perder NETO (2022).

Para compreender esse arranjo sócio-técnico, primeiramente foi necessário adquirir uma visão mais ampla acerca da atuação do grupo que idealizou e conduziu o projeto da SUNEW. O grupo foi constituído por empreendedores e investidores da cidade de Belo Horizonte, da iniciativa privada, que trabalhou no desenvolvimento de três setores tecnológicos emergentes no Brasil, a partir do Estado de Minas Gerais, sendo: Biotecnologia (desde a década de 70), Tecnologia da Informação e Nanotecnologia (a partir do ano 2000).

Foi possível identificar a origem deste arranjo no setor de Biotecnologia através do trabalho realizado por Guilherme Caldas Emrich, acionista da SUNEW. Anteriormente, ele já tinha fundado e gerido a empresa BIOBRÁS, a Fundação BIOMINAS e investido na empresa AKWAN, onde participou ativamente da sua transação de venda para a GOOGLE, no setor de Tecnologia da Informação. Partindo de sua visão, experiências e recursos, Guilherme identificou a necessidade de fazer um centro de pesquisa do setor de Nanotecnologia no Brasil, conforme o trecho de sua entrevista:

[Primeiro] nós começamos a envolver aqui com Biotecnologia. Biobrás nasce daí do esforço. Tudo no nosso trabalho tem uma base tecnológica. Segunda coisa que a gente quis se envolver foi Tecnologia da Informação, [...] o centro de pesquisa da Google América Latina tá em Belo Horizonte [...] porque nós vendemos para a Google uma empresa de Belo Horizonte. A terceira coisa que eu queria mexer foi Nanotecnologia, não tinha nada no Brasil. Então eu falei, bom, nós vamos ter que arranjar um jeito de fazer um centro de pesquisa EMRICH (2016).

O arranjo geral iniciou com a fundação da BIOBRÁS em 1976, fornecendo ao grupo forte experiência no empreendedorismo tecnológico. 30 anos depois, no ano 2006, o grupo realizou o projeto CSEM BRASIL, um centro de pesquisa em Nanotecnologia instalado na cidade de Belo Horizonte, do qual a partir dele a SUNEW foi fundada, como será visto adiante.

Os quatro elementos estão apresentados em sessões separadas e em ordem cronológica, porém muitas vezes a narrativa dos acontecimentos se sobrepõem ao tempo e/ou aos temas, se misturando entre as sessões. O primeiro elemento considera as experiências antecedentes à criação da SUNEW, que possuiu forte vínculo do grupo com o setor de Biotecnologia, conforme será visto a seguir.

6.2 Elemento 01 – As Experiências Antecedentes à criação da SUNEW

BIOBRÁS, FUNDAÇÃO BIOMINAS, BIOMM

O FOMENTO DO SETOR DE BIOTECNOLOGIA NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Detentora da quarta patente de insulina no mundo, a BIOBRÁS foi fundada em 1976 através da sociedade entre o pesquisador-bioquímico-professor Marcos Luiz dos Mares Guia, o engenheiro químico Walfrido dos Mares Guia e o engenheiro mecânico Guilherme Caldas Emrich. A empresa dominava o mercado nacional de insulina recombinante – insulina humana produzida em bactérias transgênicas, para o tratamento do diabetes.

Com uma fábrica instalada no Estado de Minas Gerais, na cidade de Montes Claros, e o maior *market share* nacional do segmento – durante as décadas de 80 e 90, a BIOBRÁS faturava cerca de R\$ 50 milhões ao ano, sendo a primeira empresa manifestamente de biotecnologia do Brasil, na época chamados de produtos biológicos.

De acordo com EMRICH (2020), no início da história, os sócios da BIOBRÁS se sentiam sozinhos neste universo. O Walfrido era Secretário Estadual de Ciência e Tecnologia e foi feito um seminário nacional em Belo Horizonte. Guilherme levou o sócio para um dos primeiros congressos da BIO em São Francisco, nos Estados Unidos, a maior associação de defesa do setor de biotecnologia do mundo que representa em mais de 30 países, empresas membros, grupos estaduais, instituições acadêmicas e de pesquisa e organizações relacionadas ao setor.

No governo do Newton Cardoso, Guilherme foi chamado para dirigir um esforço de implantar a Biotecnologia no Estado de Minas Gerais e começou a trabalhar no Instituto de Desenvolvimento Integrado (INDI), com pessoal e apoio também do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG). Mas após a mudança de governo e consequente queda do Secretário Estadual de Ciência e Tecnologia, os esforços se dissiparam. Neste momento, o grupo se convenceu que o avanço deste setor não deveria ser uma iniciativa do governo, mas sim das empresas.

A ideia então foi criar uma instituição que pudesse defender os interesses de um setor emergente e agregar os esforços iniciantes da área. Se constituiu a BIOMINAS, no ano de 1990, num desenho de fundação privada, através de um grupo formado por 09 (nove) empresas que buscavam desenvolver um ambiente de cooperação visando facilitar o estabelecimento de novas empresas dessa natureza no país.

Logo após o início das operações da HABITAT, primeira incubadora de empresas de biotecnologia do Brasil, projetada pela BIOMINAS, percebeu-se a dificuldade em obter capital para financiar seus projetos de desenvolvimento e produção e também verificou-se a inexistência de fundos de capital semente específicos para os setores de ciências da vida e biotecnologia.

Diante deste cenário, em 1999 a BIOMINAS estabeleceu uma parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento através do Fundo Multilateral de Investimentos (BID-FUMIN) para a criação do Programa de Transferência de Tecnologia (PTT). O trecho do depoimento de EMRICH (2020) demonstra como esse programa começou:

O modelo inicial de negócios da Biominas foi sendo construído a partir da necessidade de soluções. Foi assim quando elaboramos o projeto da incubadora Habitat que não existia no país, para hospedar empresas nascentes num mesmo lugar. Em um certo momento, precisávamos de capital para incentivar as *start-ups*. Fui ao BID [Banco Interamericano de Desenvolvimento] em Washington e convenci o presidente Don Enrique Iglesias a montar um programa de investimento e financiamento com a Biominas e outro com a Fir Capital, nascendo aí o Fundotec I EMRICH (2020).

O PTT foi um dos primeiros instrumentos de financiamento e investimento em *seed capital* (capital semente) do país. Os recursos financeiros do BID-FUMIN foram somados aos recursos das empresas, totalizando aproximadamente R\$ 25 milhões alocados sob a gestão da BIOMINAS, que incluía a prospecção de oportunidades, elaboração ou análise dos Planos de Negócios, acompanhamento das empresas e saída dos investimentos.

No total, o programa investiu em 06 empresas e financiou outras 06 empresas de ciências da vida, com a geração de diversos casos de sucesso, como BIOMM, LABREDE, KATAL, ALVOS BIOTECNOLOGIA e PROMIDOL. O programa recebeu o prêmio Projeto Inovador do Ano de 2001, da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC) e forneceu contribuição econômica e tecnológica local, o que resultou no fomento do setor de biotecnologia no Estado de Minas Gerais.

A BIOMINAS é o maior *cluster* de biotecnologia da América Latina. Desde a sua fundação, já apoiou a estruturação de mais de 300 empresas e acordos de transferência e licenciamento de tecnologias.

No ano 2002, o Ministério da Saúde criou a Política Nacional de Medicamentos estabelecendo a distribuição gratuita de uma lista de medicamentos para a população, incluindo a insulina. A BIOBRÁS, que possuía 80% do mercado brasileiro de insulina, a partir dessa política passou a ter um único cliente, o Governo Federal, a colocando refém das licitações públicas. Diante deste cenário desfavorável para a continuação do negócio, o grupo se viu obrigado a vender a empresa. A decisão foi vender o seu *market share* para a multinacional dinamarquesa NOVO NORDISK, porém preservando a tecnologia sob domínio.

Após a venda, mantendo as patentes, os cientistas-pesquisadores que desenvolveram a tecnologia e os principais executivos que construíram o seu sucesso, o grupo mudou o nome da BIOBRÁS para BIOMM, e cumprindo o acordo *no compete* que a impedia de comercializar seus produtos no mercado por um período de tempo, a empresa manteve as suas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) continuando somente os investimentos para o desenvolvimento da tecnologia.

Como resultado dessa visão de longo prazo, o parque industrial da BIOMM foi inaugurado no ano de 2016, em Nova Lima, MG com um total de 50 mil m², sendo 6 mil m² de área de fábrica e 150 funcionários. A fábrica conta atualmente com o que há de mais moderno na produção de biomedicamentos e foi construída com o objetivo de proporcionar ao Brasil independência produtiva de medicamentos de alta tecnologia, como análogos de insulina e outros medicamentos biológicos.

Com esta análise é possível observar que desde a fundação da BIOBRÁS em 1976, até a inauguração da fábrica da BIOMM em 2016, foram 40 anos de experiência acumulada no setor de Biotecnologia. Tal *know-how* adquirido possibilitou ao grupo desenhar modelos de negócios e também trouxe segurança para investir em outros setores de tecnologias emergentes visados à época.

Uma das principais contribuições dessa experiência para a SUNEW foi a visão do grupo acerca da área de pesquisa e desenvolvimento (P&D): preservá-la, posicionando-a no centro do negócio, num modelo de gestão separado das outras atividades da empresa, trouxe o legado de construção de ambientes de inovação baseado na continuação de negócios pelo viés do desenvolvimento tecnológico.

Além disso, o conjunto de experiências adquiridas em complexas operações com investidores, instituições financeiras, governos e empresas nacionais, estrangeiras e multilaterais, trouxe como resultado para o grupo a fundação da FIR CAPITAL, primeira empresa do mercado de capitais privado de Minas Gerais, estando entre as cinco primeiras deste tipo do Brasil.

Dando sequência à análise, a seguir será descrito o segundo elemento do Estudo de Caso – o cenário econômico brasileiro, que enfatiza a integração do *Venture Capital* (VC) com a pesquisa tecnológica da iniciativa privada no Brasil.

6.3 Elemento 02 – O Cenário Econômico Brasileiro

O VENTURE CAPITAL E A PESQUISA TECNOLÓGICA DA INICIATIVA PRIVADA NO BRASIL

Uma alternativa de financiamento privado para novas empresas de base tecnológica é o aporte temporário de capital, *Venture Capital* (VC – capital de risco), realizado por um fundo, por meio de participação no capital de empresas com potencial de crescimento e expectativa de grande valorização. Uma categoria específica de VC é o *Seed Capital* (capital semente), com aportes em empreendimentos na fase pré-operacional.

A FIR CAPITAL foi constituída no ano de 1999 com a visão de gerir fundos alternativos de investimento, aplicando *Seed Capital* em empresas de setores emergentes intensivos em conhecimento, montando negócios inovadores, buscando os investimentos necessários. Naquela época, isso ainda era algo desconhecido no Brasil. Marcus Regueira e Guilherme Caldas Emrich inauguraram o primeiro fundo de *Venture Capital* (VC) da companhia partindo de seus recursos pessoais e iniciativas isoladas; David Travesso Neto chegou no segundo fundo; e assim o grupo foi se formando.

Para explorar setores onde pretendiam apostar fundos de *Seed Capital* – Fundo Mútuo de Investimento para Empresas Emergentes (FMIEEI), a FIR CAPITAL estabeleceu parcerias com as principais universidades, institutos de inovação e centros de pesquisa nacionais e internacionais. Realizando rodadas de pesquisa tecnológica com esses parceiros, se deparou com grandes desafios inerentes à realidade do Sistema Nacional de Inovação e ao empreendedorismo tecnológico brasileiro, tais como: 1) a Lei da Inovação só veio a ser constituída no país no final do ano de 2004; 2) havia grandes dificuldades de encontrar empresas prontas pra receberem capital com as regras do mercado de capitais; 3) o processo de investimento de um fundo formal era longo, demorado e ruim; 4) o desenho de *Venture Capital* tradicional dos Estados Unidos não funcionava no Brasil.

Um exemplo dessas dificuldades compara os acordos de cooperação que o grupo utilizou: no início, em Biotecnologia, realizavam os acordos institucionalmente com as

universidades, mas o processo era extremamente lento, burocrático e ineficiente. Mais adiante, quando foram trabalhar com Nanotecnologia, passaram a contratar diretamente as pessoas identificadas, o que tornou o processo muito mais eficiente. O seguinte trecho da entrevista de EMRICH (2016) ilustra esse exemplo de forma clara:

Quando eu contrato uma parceria em Moscow, numa época que eu fui Cônsul da União Soviética [...] tinha um cara que sabia uma coisa que nós não sabíamos: enrolamento de proteína [Biotecnologia]. [...] Ninguém sabia daqui [...] e pouca gente no mundo entende disso. Nós descobrimos um cara. Mas esse cara foi uma luta [...] e outros casos se repetem. [...] Estados Unidos é mais fácil, Europa é mais fácil, mas na União Soviética naquela época, como é que paga o trabalho desse negócio? Contrato registrado no INPI [Instituto Nacional de Propriedade Intelectual]. Sabe como o INPI vem pra poder fazer? Tudo demora um tempão. [...] Não é má vontade não, é falta de gente qualificada [...] então vai demorando por causa disso [...]. No modelo nosso de energia solar [Nanotecnologia] não tem convênio com INPI, não tem nada. Eu tô trazendo o cara como um funcionário, eu pago o salário dele em real, em Belo Horizonte e pronto. Não tem que registrar isso em lugar nenhum. Fizemos assim com 11 pessoas de 11 nacionalidades, o que complementavam um ao outro. A insulina nós fizemos institucionalmente porque o modelo na nossa cabeça era esse. [...] Mas com o tempo nós descobrimos que no mundo é assim. [...] Então não tem muita diferença entre uma coisa e outra. A única diferença que tem marcante, no da Biobrás, eu até vou repetir pra ficar claro: acordo com universidade, formal. E o modelo que nós fizemos com energia solar [Sunew] foi um acordo com pessoas das universidades. E nós chegamos à conclusão e que provou, que é muito mais eficiente, não tem burocracia no meio, não tem problema EMRICH (2016).

A FIR CAPITAL é especialista em criar valor para empresas nascentes, emergentes e em expansão e conquistou extenso portfólio de casos bem-sucedidos envolvendo mais de R\$ 2 bilhões em transações. A BIOBRÁS que chegou a atingir dois eventos de liquidez financeira – o primeiro em 1980, ao realizar a sua oferta pública inicial de ações na BOVESPA (IPO); e o segundo em dezembro de 2001, ao ser comprada pela NOVO NORDISK, por uma oferta de R\$ 75,35 milhões¹⁴ – todos os processos de fundação, estruturação, IPO e negociação da venda foram conduzidos pelos sócios-fundadores da FIR CAPITAL.

Outro caso marcante ocorreu no setor de Tecnologia da Informação, no ano de 2005: a venda da AKWAN INFORMATION TECHNOLOGIES para a GOOGLE INC. Criada no ano 2000 em Belo Horizonte, por professores do departamento de computação da UFMG, além dos professores, era sócia a FIR CAPITAL, que investiu na AKWAN desde o seu início. Essa

¹⁴ Não está claro nas diversas fontes de consulta se este valor foi em real ou em dólar.

transação resultou na transformação da AKWAN no centro de pesquisa e desenvolvimento (P&D) da GOOGLE América Latina, que dessa forma se estabeleceu em Belo Horizonte.

Nas rodadas de pesquisa tecnológica que costumava realizar, a FIR CAPITAL identificou não haver nada no Brasil relacionado ao setor de Nanotecnologia, na época. Através dos parceiros internacionais o grupo conseguiu ver o impacto que o setor vinha provocando em diversos outros setores (biotecnologia, mecânica, elétrica, eletrônica). Buscando uma forma de tentar desafiar Nanotecnologia no Brasil, o grupo pesquisou modelos no mundo.

Identificaram o CSEM, um centro de pesquisa e inovação tecnológica localizado na Suíça. O principal motivo que chamou a atenção e atraiu o grupo foi o fato de ser um modelo de centro de pesquisa aplicada, que só pesquisa quando há cliente, ou seja, alguém contrata e paga pela pesquisa; quando a tecnologia desenvolvida no centro de pesquisa começa a se provar viável, cria uma *spin-off* que leva o negócio pra frente. O grupo adorou esse modelo, que do ponto de vista da FIR CAPITAL facilitaria a atração de investimentos.

O grupo começou a se aproximar do CSEM SUÍÇA com a ideia de trazer o modelo para o Brasil. Com um presidente do conselho pensando em internacionalização, já expandindo para o Japão e o Oriente Médio, o momento foi favorável para aceitar a proposta de expandir também para o Brasil.

Com colaboração da FIR CAPITAL e experiência do CSEM SUÍÇA, no ano 2006 nasceu o CSEM BRASIL. A seguir, será descrito o terceiro elemento do Estudo de Caso – o modelo de inovação suíço e como este foi transferido para o Brasil.

6.4 Elemento 03 – O Modelo de Inovação do CSEM SUÍÇA

O CSEM SUÍÇA

O CSEM S.A foi formado em 1984 quando três instituições suíças de microtecnologia – o *Centre Electronique Horloger (CEH)*, a *Fondation Suisse pour la Recherche en Microtechnique (FSRM)* e o *Laboratoire Suisse de Recherches Horlogères (LSRH)* – se fundiram para se tornar o *Centre Suisse d'Electronique et de Microtécnica (CSEM)*. Inúmeras empresas suíças conhecidas apoiaram a criação do centro de inovação desde o início, e muitas se tornaram acionistas continuando a manter fortes vínculos.

Até os dias de hoje, o CSEM está comprometido com pesquisa e desenvolvimento (P&D) aplicado e comissionado pela indústria, atuando como ponte e catalisador para a

transferência eficiente de tecnologia e *know-how* entre a ciência e a economia suíça, adaptando continuamente o seu foco de pesquisa para atender às necessidades da indústria. Essa readaptação constante o levou muito além de seus laços históricos com a relojoaria.

O Beta 1, o primeiro relógio eletrônico do mundo – desenvolvido pela CEH com o CSEM agora como guardião interino dessa inovação, abriu caminho para o uso da microtecnologia em outros domínios além da relojoaria. Isso inclui automotivo, médico, máquinas-ferramentas, exploração espacial e com uma gama ainda mais abrangente de soluções tecnológicas.

Baseando-se em ampla experiência e trabalhando em estreita colaboração com uma forte rede de parceiros, o CSEM impulsiona a pesquisa e a inovação na Suíça. É regido por uma combinação cuidadosamente equilibrada de seu Conselho de Administração, seu Conselho Executivo e seu Conselho Consultivo Científico. O Conselho de Administração nomeia o Conselho Consultivo Científico do centro, que é aprovado pela presidência da *École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)*, um dos dois institutos federais suíços de tecnologia. O conselho também é presidido por um representante da EPFL.

O Conselho Consultivo Científico é composto por especialistas da indústria e da academia, que apoiam o CSEM na definição de sua estratégia de pesquisa, buscando combinar interesses comerciais com experiência acadêmica.

A sua extensa rede de parceiros na academia, pesquisa e indústria na Suíça e em outros lugares é um suporte vital para as atividades do CSEM. Suas habilidades e tecnologias são complementadas pelos centros de pesquisa parceiros, institutos federais de tecnologia e universidades. Também trabalham em estreita colaboração com parceiros da indústria, com mais de 45% da receita anual sendo gerada por meio de cooperação industrial.

Neuchâtel, famosa por sua longa tradição em relojoaria e microtecnologia, é o lar do CSEM, que desde a sua fundação desenvolve tecnologias disruptivas e permite uma cultura vibrante de *start-ups* na Suíça.

A TRANSFERÊNCIA DO MODELO SUÍÇO PARA O BRASIL

O CSEM BRASIL foi fundado em 2006, a partir de uma *Joint Venture*¹⁵ resultante da colaboração entre FIR CAPITAL e CSEM SUÍÇA. Com apoio público (Governo do Estado de

¹⁵ Traduzindo ao pé da letra, a expressão *joint-venture* quer dizer “união com risco”. Refere-se a um tipo de associação em que duas entidades se juntam para tirar proveito de alguma atividade, por um tempo limitado, sem que cada uma delas perca a identidade própria.

Minas Gerais via FAPEMIG, BNDES e FINEP) foi constituído como uma associação privada, sem fins lucrativos.

Inicialmente, o principal objetivo do CSEM BRASIL foi transferir o modelo do CSEM SUÍÇA. Em 7 (sete) etapas descritas abaixo, a metodologia Suíça funciona e foi transferida para o Brasil da seguinte maneira:

1. O objetivo é desenvolver tecnologias disruptivas no país. Nesse sentido, dois critérios definem a escolha com o que o centro de pesquisa pretende trabalhar: a) o potencial estratégico da tecnologia, baseado em sua utilização pela indústria local; b) a disponibilidade de recursos financeiros para investir no desenvolvimento. A partir dessa análise, define-se as plataformas tecnológicas mais adequadas para os mercados consolidados e emergentes no país.
2. O Centro de Pesquisa investe em tecnologias próprias, capazes de gerar produtos variados para o mercado, tendo como principal objetivo lançar novos empreendimentos com fins lucrativos, por meio de *spin-offs*. O Centro de Pesquisa se torna acionista dessas *spin-offs*, que são responsáveis por desenvolver produtos e levá-los ao mercado. Dessa forma, mais uma fonte de recursos financeiros privados é criada para autofinanciar o Centro de Pesquisa. Além disso, as *spin-offs* permitem cumprir o objetivo de levar as tecnologias na forma de novos produtos, ao mercado consumidor.
3. O Centro de Pesquisa busca desenvolver plataformas tecnológicas inovadoras, capazes de alavancar novos negócios e produtos, com alto potencial de provocar mudanças descontínuas e gerar bases para construir indústrias do futuro no país. Desenvolvendo projetos de inovação disruptiva, o Centro de Pesquisa assume os riscos inerentes ao processo cujos prazos e resultados são altamente imprevisíveis.
4. É importante ressaltar que o conceito de Plataforma Tecnológica abrange um conjunto de subsistemas e interfaces que formam uma estrutura comum, da qual uma gama de produtos derivativos – que compartilham a mesma base tecnológica – pode ser eficientemente desenvolvida. Ao direcionar recursos para desenvolver famílias de produtos baseadas em plataformas ao invés de um único produto, pode aumentar significativamente a velocidade de lançamentos e suas variações, gerando

economia de recursos, redução de riscos, garantindo alavancagem tecnológica e poder de mercado às empresas.

5. O CSEM BRASIL optou inicialmente por desenvolver duas plataformas tecnológicas: Microssistemas Cerâmicos¹⁶ e Eletrônica Orgânica Impressa – que são faixas da Nanotecnologia. A plataforma tecnológica de Eletrônica Orgânica Impressa – *Printed Organic Electronics*, busca conjugar materiais orgânicos e técnicas de impressão para produção de eletrônica de baixo custo, utilizando um processo industrial de impressão.
6. Durante o processo de transferência do modelo Suíço, foi necessário adaptá-lo à realidade brasileira. Dessa forma, o CSEM BRASIL acabou desenvolvendo um modelo bem próprio, único, capaz de enfrentar os desafios locais de tradução da pesquisa básica em inovação e investimentos, estabelecendo um novo tipo de articulação institucional que permitiu alavancar a indústria de alta tecnologia no país.
7. A institucionalização do CSEM BRASIL representou um modelo de negócios original, diferenciado, sem conflitos e adaptado ao Sistema de Inovação Nacional, envolvendo setor público e privado na busca do propósito comum de transformar conhecimento e tecnologias de ponta em produtos, serviços e negócios inovadores.

Abaixo na Figura 02, se encontra um resumo geral do modelo.

¹⁶ Por não ser objeto do Estudo de Caso, Microssistemas Cerâmicos não será descrita detalhadamente neste trabalho.

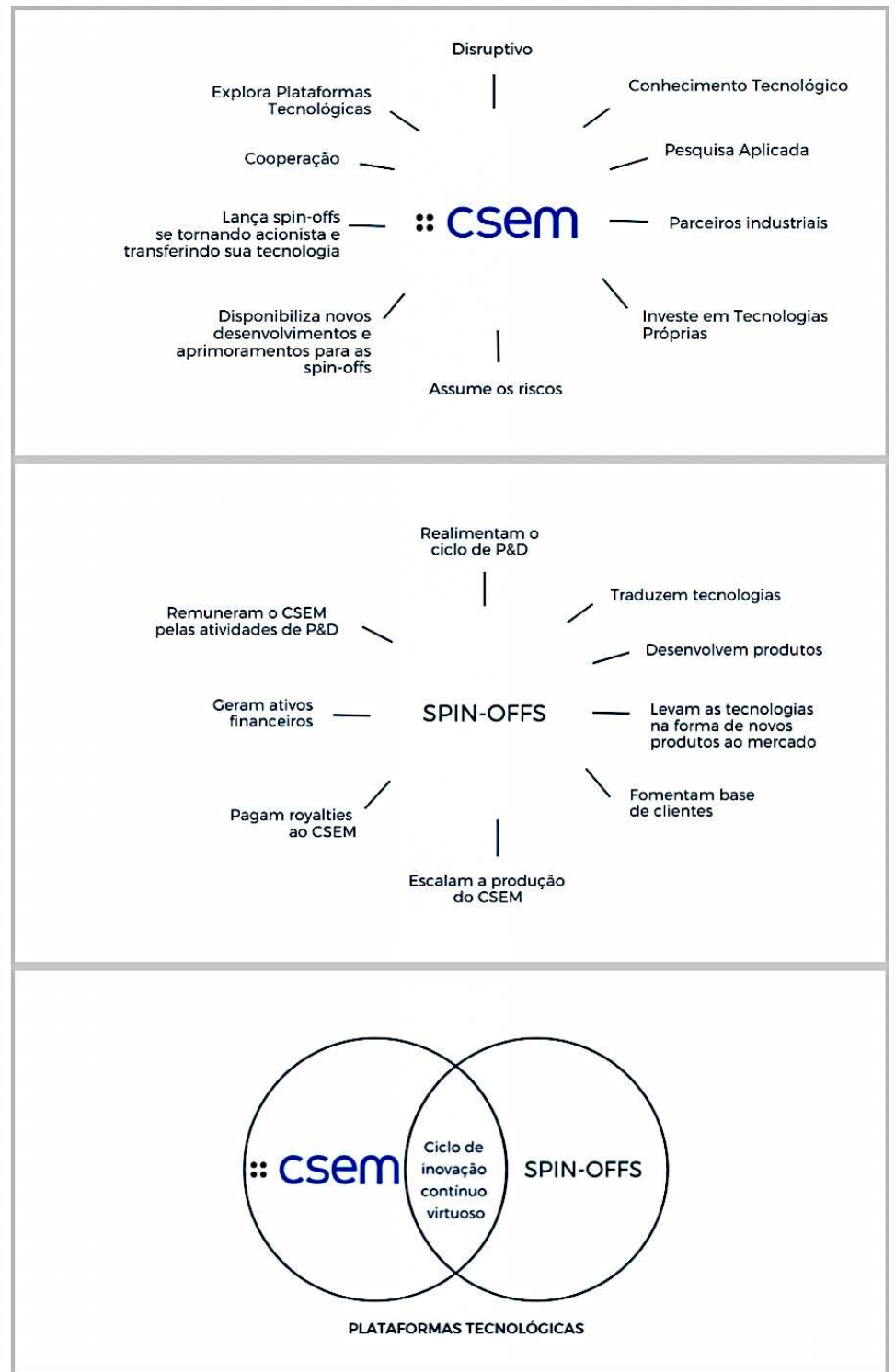


FIGURA 02
 MODELO DE INOVAÇÃO CSEM SUÍÇA / CSEM BRASIL.
 ELABORADO PELA AUTORA.

O CRESCIMENTO DO CSEM BRASIL

Com o apoio da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), o CSEM BRASIL desenvolveu inúmeros projetos aplicados por meio de contratos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em conjunto com empresas locais (Fiat, Senai, Votorantim, Medabil, dentre outras).

Com o apoio suíço, o grupo conseguiu identificar como objetos de aposta o *Organic Photovoltaic* (OPV) e a sua possibilidade real de escala através da *Printed Electronic* (PE) e trazer os melhores experts do mundo relacionados com essas áreas: o CSEM BRASIL absorveu em Belo Horizonte, pessoas de 11 nacionalidades, incluindo o Dr. James Buntaine, pioneiro da indústria de eletrônica orgânica impressa, OLEDs (LEDs orgânicos) e células solares de plástico.

Com o apoio da FIR CAPITAL, o projeto atraiu investidores privados de diversos setores (veleiros, infra-estrutura, energia elétrica, logística) relacionados com a tecnologia que estava sendo desenvolvida. Seguindo o modelo suíço, por trás de cada plataforma tecnológica do CSEM BRASIL havia uma estrutura de *funding*¹⁷, com estratégia e documentos de *funding*, com a visão de que cada plataforma pudesse criar *spin-offs*.

No ano 2009, o CSEM BRASIL recebeu o selo da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI) tendo sido reconhecido pelos esforços estruturados e consistentes na busca contínua da competitividade por meio da inovação tecnológica. No ano 2014, ganhou o Prêmio Bom Exemplo, na categoria inovação, como um reconhecimento às iniciativas de organizações que melhoram a qualidade de vida de Minas Gerais.

A seguir será descrito o quarto elemento do Estudo de Caso – o desenvolvimento da tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV) e a *spin-off* criada pelo CSEM BRASIL para explorar essa tecnologia no mercado – a SUNEW.

¹⁷ *Funding* é captação de recursos financeiros para o investimento específico pré-acordado de uma empresa.

6.5 Elemento 04 – O Desenvolvimento da Tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV)

Por meio de diversas políticas, o governo brasileiro vem incentivando o renascimento da indústria de semicondutores desde o início dos anos 2000. Como resultado, há embriões de diversos movimentos nos quais vem sendo alocados muitos bilhões de reais, relacionados a esse setor no Brasil: são mais de quarenta instituições atuando em todas as etapas da cadeia de valor e em diversos segmentos de componentes semicondutores FILIPPIN (2020).

Neste cenário oportuno, o trecho da entrevista de NETO (2022) relata como o conhecimento tecnológico desenvolvido no CSEM BRASIL possibilitou ao grupo adquirir um importante aporte público do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES).

[...] a gente deu sorte [...] com as imbecilidades feitas no país. [...]. Havia uma ideia de que deveria ser construído uma base de produção de chips de semicondutores no Brasil, quando, na verdade, naquele instante os Estados Unidos já tinham aberto mão de tudo, Europa já tinha aberto mão de tudo. [...] A gente tava vindo assim, bobinho, com um investimento aí de 60 milhões de reais. É semicondutor, né? Semicondutor flexível, orgânico. Aí a gente sentou no BNDES, e lá a gente teve assim, um rasgo de peito mesmo. A gente falou com os caras: escuta cara, vocês vão enfiar bilhões nessas tranqueiras aí. Coloca uns milhõezinhos bobos pra gente testar isso aqui. A gente conseguiu ajuda de um grupo de tecnologia do BNDES que tava olhando isso já há alguns anos, que tavam acompanhando. [...] E a gente começou a ganhar respeito, sabe. A gente conseguiu que o reitor de Oxford que é [...] relacionado com esse negócio. [...] Ele veio aqui para o Brasil para nos ajudar e essa relação foi construída via os suíços, né, mas [...] virou [...] uma relação pessoal muito grande. Ele veio e a gente ficou um dia inteiro no BNDES, ele respondendo todas as perguntas do pessoal técnico. Depois ele ficou um dia inteiro dentro da FAPEMIG respondendo também questões técnicas. Então ele matou todas as questões técnicas e dizendo [...] que se ele pudesse ele faria isso num lugar igual ao Brasil. Isso ajudou muito. Daí o projeto foi embora NETO (2022).

O projeto chegou em seu auge quando a equipe do CSEM BRASIL percebeu a oportunidade de se apropriar do conhecimento tecnológico desenvolvido pela KONARKA, empresa americana que tinha sido *spin-off* da KODAK, especialista em impressão. Buscando alternativas de geração de energia, grandes investidores apostaram na empresa, mas com o choque do petróleo, por volta do ano 2012, a KONARKA, que teria sido a grande empresa mundial de produção de *Organic Photovoltaic* (OPV), declarou falência. Ao atrair essa equipe que ficou desamparada, o CSEM BRASIL deu um salto tecnológico, tornando possível criar a sua primeira *spin-off*.

A partir de uma máquina capaz de produzir protótipos de painéis *Organic Photovoltaic* (OPV) em escala piloto medindo 3,0cm x 10,0cm, a equipe brasileira precisava imaginar como transformar essa medida para 300,0cm x 50,0cm, ou seja, 500 vezes maior¹⁸. Vinícius Zanchin (atual CEO da SUNEW), entrou para o CSEM BRASIL em 2012 no cargo de Gerente de Desenvolvimento em Engenharia de Manufatura, assumindo o desafio de colocar em prática a tecnologia que foi imaginada para criar a *spin-off*.

Obtendo êxito, no dia 02 de dezembro de 2014 a SUNEW FILMES FOTOVOLTAICOS IMPRESSOS S.A foi oficialmente criada nesse modelo de saída a partir de um centro de pesquisa. Tem como fundadores CSEM BRASIL (principal acionista da empresa), BNDES, FIR CAPITAL, TRADENER e CMU (sendo essas duas últimas, comercializadoras de energia).

Além da participação acionária, o CSEM BRASIL possui um contrato de exclusividade de cessão da tecnologia com a SUNEW. Nesse processo de transferência tecnológica, todos os novos desenvolvimentos e aprimoramentos realizados pelo CSEM BRASIL são disponibilizados para a *spin-off*. Em troca, a SUNEW remunera o CSEM BRASIL pelas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) da tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV) e pela pesquisa realizada, por meio de dividendos.

A equipe foi, em parte, transferida do próprio CSEM BRASIL e também contratada especificamente para atuar na nova empresa. As equipes das duas organizações trabalham fisicamente próximas e juntas definem as prioridades estratégicas para os desenvolvimentos relacionados ao *Organic Photovoltaic* (OPV) e à 3ª geração de energia solar. Ao desenvolver tecnologias comercialmente relevantes, a empresa gera ativos financeiros com potencial para realimentar o ciclo e sustentar um processo de inovação contínuo, essencial para ampliar a sua competitividade.

TECNOLOGIA OPV

São filmes feitos a partir de um processo de impressão rolo a rolo, que requer baixo consumo energético, é altamente escalável e utiliza matéria-prima abundante, o que contribuiu para o potencial de baixo custo produtivo, com o aumento da escala. A impressão é feita a partir da deposição de tintas poliméricas em um substrato de plástico maleável (PET), método adaptado de processos utilizados na indústria têxtil e gráfica.

¹⁸ Esses números são baseados nos dados fornecidos nas entrevistas, o que não garante qualquer precisão.

Comparados aos painéis solares fotovoltaicos tradicionais, feitos de silício, os fotovoltaicos orgânicos (ainda) são menos eficientes. Porém são mais adaptáveis a diferentes usos e superfícies, permitindo a conversão da energia solar em energia elétrica de maneira ampliada, em qualquer lugar. Além disso, o *Organic Photovoltaic* (OPV) é a tecnologia fotovoltaica mais ecológica que existe, por possuir uma baixa pegada de carbono em sua fabricação.

PATENTES

Ao realizar a busca em diversos bancos de patentes, foi possível encontrar no *European Patent Office* (EPO) pedidos de depósitos e desenhos da SUNEW. De acordo com (ZANCHIN, 2022), a empresa faz pedidos de patentes que se referem a aplicações e utilizações do *Organic Photovoltaic* (OPV), como por exemplo, o processo de laminação entre duas estruturas (vidros ou policarbonato). No Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), há depositada a patente do desenho da OPTREE, uma marca da SUNEW. Foi decidido não patentear o método de produção da empresa, mantendo-o como um segredo industrial interno.

AVANÇOS E CONQUISTAS

Desde a sua fundação, a SUNEW:

- Desenvolveu três categorias principais de produtos: 1) BIPV – soluções integradas de filme fotovoltaico para fachadas, claraboias, janelas; 2) LOW LIGHT – desenvolvimento de aplicações e de novos produtos para o mercado de baixa luminosidade; e 3) MOBILITY – soluções integradas de filmes fotovoltaicos para caminhões, ônibus e mobilidade em geral.
- Desenvolveu três categorias de clientes: 1) grandes empresas consolidadas em busca de inovações e pioneirismo tecnológico; 2) empresas do mercado de energia solar, capazes de utilizar os diversos potenciais do OPV pra se expandir nesse mercado; e 3) novas empresas que não existiam até o *Organic Photovoltaic* (OPV) existir e foram criadas para realizar aplicações nunca antes pensadas. Todas essas categorias de clientes buscam realizar inovações em cima da inovação da SUNEW, sendo possível dessa forma, focar em nichos de mercado;
- Desenvolveu grandes projetos em diferentes setores da economia, tendo como clientes e parceiros nacionais MERCEDES-BENZ, DEXCO, NATURA, O

BOTICÁRIO, CAO A, ENEL, GLOBO, TOTVS, PETROBRÁS, PEPSICO, 3M, MORESCO, ONINN, NANO-C, RAYNERGY TEK;

- Recebeu menção honrosa na premiação *World Changing Ideas 2020 – Latin America*, da revista *Fast Company* dos Estados Unidos. Além disso, figurou entre as TOP 100 na premiação *Start-up Energy Transition Award*;
- Conquistou, em 2018, a certificação B Corp, concedida pela organização B Lab. Como uma empresa B certificada, foi reconhecida pelo B Lab nos anos de 2019, 2021 e 2022 com a premiação *Best For The World* na categoria Meio Ambiente.
- Com apenas 09 anos de atuação no mercado, a SUNEW já é reconhecida como uma das empresas mais inovadoras e sustentáveis da América Latina.

ATUALIDADE

Antes da pandemia covid-19 a empresa estava indo muito bem, mas durante a crise pandêmica os contratos foram cancelados, deixando a empresa sem clientes, a obrigando a repensar nas suas estratégias e operações. Outra mudança estrutural recente ocorreu a partir de dezembro de 2021: o CSEM SUÍÇA saiu da cadeira do conselho de administração do centro de pesquisa brasileiro, mas preservando as relações de parceria e mantendo ativos os acordos de cooperação entre as duas instituições. Isso gerou a recente mudança do nome CSEM BRASIL para CENTRO DE INOVAÇÕES ONINN¹⁹, que tendo conquistado maturidade, autonomia e personalidade própria, a instituição brasileira é a guardiã de um modelo de gestão da inovação adquirido pela sua histórica relação com a Suíça, ao mesmo tempo em que mantém o Brasil no estado da arte da 3ª geração de energia solar fotovoltaica, continuando os desafios de desenvolvimento através da sua mais recente aposta de pesquisa – a *Perovskita*.

6.6 – Discussão

Para cumprir o objetivo geral desta pesquisa, um dos principais desafios é integrar as contribuições teóricas da economia e da sociologia ao estudo de caso apresentado. Identificar

¹⁹ Para mais informações acessar: <<https://www.oninn.com.br/>>

seus pontos convergentes num esforço de complementariedade entre eles, é a proposta desta seção.

É fato amplamente reconhecido que o nível de interação entre a economia e a sociologia em estudos sobre tecnologia é baixo e pouco discutido na literatura, pois embora o processo de produção tecnológica seja objeto de ambas as abordagens, essas análises são tradicionalmente vistas como alternativas ou até mesmo excludentes.

Porém, tal divisão recorrente não faz sentido, pois consiste em diferentes maneiras de descrever o mesmo conjunto de processos. A estratégia das firmas e a trajetória tecnológica não podem ser claramente compreendidas por uma única disciplina, mas ao contrário, devem cruzar as fronteiras entre disciplinas.

Embora baseadas em princípios diferentes, as análises propostas pela Economia Evolucionária e pela Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico, além de serem complementares, convergem em diversos aspectos relacionados às suas ferramentas de análise. Essas abordagens focalizam tanto as estratégias empresariais quanto os conceitos relacionados à construção de artefatos, abrangendo um mesmo objeto de estudo: a formação de redes estáveis.

A relação entre as duas disciplinas reside na compreensão de como a inovação tecnológica ocorre ao longo do tempo e como esse processo interage com a economia e a sociedade. Ambas oferecem perspectivas complementares para abordar questões relacionadas ao desenvolvimento econômico, tecnológico e social.

Ao correlacionar as teorias aos 4 elementos apresentados neste Estudo de Caso, foi possível esclarecer o modelo de negócios utilizado pela SUNEW. Desta análise podemos destacar um questionamento importante que representa a contribuição central do presente estudo para as empresas de base tecnológica que tenham intenção de se instalarem em território nacional futuramente: qual é o modelo adequado para desenvolver tecnologias e realizar inovações no Brasil?

O Estudo de Caso perpassa pela transição de área de pesquisa tecnológica: de Biotecnologia para Nanotecnologia, com foco em *Organic Photovoltaic* (OPV), e a importação do modelo utilizado pelo CSEM SUÍÇA. A integração econômica e sociológica foi realizada

num processo de adaptação e diversificação de recursos baseada em conhecimento e experiência, sendo necessário esclarecer esse contexto.

A trajetória do grupo estudado começou no setor de Biotecnologia, com a fundação da BIOBRÁS, e se expandiu para Nanotecnologia, com a criação da SUNEW, ilustrando uma estratégia de empreendedorismo e inovação bem-sucedida, baseada no acúmulo de conhecimento e viabilização de recursos econômicos ao longo do tempo.

A experiência prévia desempenhou um papel fundamental na subsequente expansão para Nanotecnologia, uma vez que a acumulação de conhecimento no setor de Biotecnologia forneceu uma base sólida para explorar novos processos. A capacidade de transferir recursos econômicos e conhecimento de um setor para o outro é um elemento-chave desse Estudo de Caso.

A criação da SUNEW foi motivada pela busca de ganhos econômicos similares aos alcançados no setor de Biotecnologia, refletindo o interesse do grupo em replicar o seu sucesso anterior em um novo contexto tecnológico. Através da utilização de recursos vindos de fontes específicas de financiamento da inovação, como o *Venture Capital* (VC) privado e governamental, o grupo desenvolveu um modelo de gestão do conhecimento.

Esse perfil de investidor costuma estar alinhado com o sucesso a longo prazo das empresas em que investem, uma vez que seu retorno financeiro depende do crescimento e da valorização dessas empresas. Isso pode incentivar a busca por estratégias de gestão do conhecimento eficazes, uma vez que o conhecimento é muitas vezes um ativo-chave para o crescimento do negócio.

O CSEM BRASIL ao ser implementado, possibilitou ao país se envolver em redes internacionais de colaboração e aprendizado social com empresas, universidades e instituições de pesquisa. A Sociologia do Conhecimento Científico e Tecnológico, ao ser aplicada nesse Estudo de Caso, ajudou a entender como o grupo se envolveu nessas colaborações, compartilhou conhecimento, realizou as interações com os diversos atores, conforme será descrito a seguir.

No início do projeto, brasileiros eram enviados para a Suíça e suíços eram enviados para o Brasil. Houve uma funcionária de origem finlandesa, que trabalhava no CSEM SUÍÇA e se

mudou para o Brasil com a função de fazer a ponte entre os dois países para transferir o modelo; ela também era a pessoa responsável por ajudar o grupo brasileiro a identificar especialistas e experts internacionais da tecnologia *Organic Photovoltaic* OPV para trazê-los ao Brasil.

Ao serem identificados, os especialistas e experts eram contratados por um período curto de tempo, sendo todos eles remunerados diretamente pelo CSEM BRASIL, em moeda nacional (real) e suas principais funções eram treinar novatos brasileiros face a face em ambiente de laboratório. Ao trocarem os seus conhecimentos, os brasileiros absorveram e adaptaram tanto o modelo do CSEM quanto a cultura técnica do *Organic Photovoltaic* (OPV). Num processo de aprendizagem contínua, todos os envolvidos tiveram a oportunidade de expandir as suas habilidades, mantendo toda a operação centralizada, gerida e financiada pelo Brasil.

Para conseguir desenvolver esse modelo de negócios, e aqui neste trabalho buscamos compreendê-lo bem, uma comparação entre a ação do grupo em Biotecnologia e em Nanotecnologia foi enfaticamente frizada nas entrevistas: o modelo de gestão do conhecimento que o grupo trabalhava inicialmente em Biotecnologia era através de um acordo formal com as universidades, o que atrapalhava todo o processo pois enfrentava burocracias intransponíveis; a partir dessa experiência anterior, ao estabelecer o Centro de Pesquisa do setor de Nanotecnologia, o grupo desenvolveu um modelo no qual as contratações dos especialistas e experts eram realizadas diretamente pelo próprio Centro de Pesquisa CSEM BRASIL.

E é aqui onde se encontra o ponto central da interação econômica e sociológica que elucida o modelo de negócios desse Estudo de Caso: todo o processo de identificação, contratação e pagamento de especialistas e experts foram conduzidos diretamente pelo CSEM BRASIL, sem passar por intermediários, como universidades, ou qualquer outro instituto. Esse arranjo permitiu não só identificar a tecnologia que o CSEM BRASIL viria a trabalhar, o *Organic Photovoltaic* (OPV), como também acessar o grupo de pessoas que detinham tal conhecimento. Diante desta análise é possível afirmar que por causa desse formato de operação, foi possível atrair especialistas e experts para o Brasil de mais de 11 nacionalidades, dos mais renomados.

Esta pode ser considerada a chave do processo de integração entre a economia e a sociologia presente nesse Estudo de Caso e a principal superação que o grupo brasileiro conseguiu realizar: as experiências vivenciadas em Biotecnologia, somadas à aprendizagem do modelo suíço, criou um novo modelo “tropicalizado” que possibilitou ao Brasil participar do desenvolvimento da tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV).

Também foi possível identificar algumas barreiras e dificuldades impostas pelo próprio Sistema de Inovação Nacional que impediram que o Brasil conseguisse copiar na íntegra o modelo suíço: na Suíça 60% do orçamento do Centro de Pesquisa é garantido pelo governo suíço; no Brasil não há qualquer orçamento garantido pelo governo brasileiro. O modelo dos suíços é bem diferente pelo próprio Sistema de Inovação Suíço: lá é um modelo de inovação tríplice hélice bem definido: indústria, academia e governo. Para viabilizar no Brasil, o Centro de Pesquisa teve que ser constituído como uma associação privada, sem fins lucrativos, onde 100% do seu orçamento é captador através de projetos.

Com relação à *spin-off* SUNEW ter sido criada, o ponto importante é que foi uma derivação: neste modelo, como consequência do desenvolvimento tecnológico, é o que se espera que aconteça. Tão importante quanto a *spin-off*, é o caminho derivado no sentido de que todos os projetos realizados pelo Centro de Pesquisa passam algum tipo de experiência para as empresas já estabelecidas.

Deste modo, o modelo não dá preferência somente para criar *spin-offs*, mas também por incorporar os benefícios dos diversos projetos realizados com empresas estabelecidas. De qualquer forma, a criação da SUNEW ajudou o CSEM BRASIL a cumprir o seu papel, oferecendo lições sobre como as empresas podem desenvolver novos modelos de negócios, aprender com experiências internacionais e superar desafios locais para impulsionar a inovação e o desenvolvimento tecnológico, destacando nesse processo, a integração de recursos econômicos e do conhecimento, em ambientes de constante evolução. Essa trajetória é um testemunho da importância da flexibilidade para realização do desenvolvimento tecnológico na busca do sucesso empresarial.

CONCLUSÃO

Esse Estudo de Caso refere-se ao processo de montagem de um centro de pesquisa brasileiro, que se apropriou de uma metodologia Suíça, onde foi desenvolvida uma tecnologia emergente que foi transferida a uma nova empresa para produzi-la em larga escala e explorar o seu mercado.

O ecossistema de inovação liderado pela FIR CAPITAL, conseguiu estruturar um arranjo que integrou o conhecimento tecnológico internacional; ganhando tempo para adquiri-lo, acessou recursos financeiros públicos e privados, superou os desafios em etapas e tornou o projeto mais barato para aplicar tal conhecimento de maneira viável no Brasil.

No Estado de Minas Gerais, talvez este seja um dos raros casos de uma tecnologia que nasceu dentro de um laboratório criado com recursos públicos, transferido para a iniciativa privada que colocou dinheiro numa nova empresa que se especializou em desenvolver processos de larga escala para a produção daquela tecnologia.

Trata-se portanto, de um processo completo de inovação, tendo no meio de seu caminho o envolvimento de recursos públicos, investidores privados e parceiros internacionais, havendo todos os elementos de *roadmapping* para o desenvolvimento de inovação tecnológica, em todas as fases dela.

No que se refere à tecnologia *Organic Photovoltaic* (OPV), alguns questionamentos são levantados: teria sido precipitado abrir uma empresa para comercializar uma tecnologia emergente que ainda se encontra em fase de testes? A SUNEW é uma empresa de futuro e vem enfrentando o desafio do desenvolvimento tecnológico da 3ª geração de energia solar. Está claro que no curto prazo ela não conseguirá se manter competitiva e sustentável no Brasil, pois há desafios tecnológicos que ainda precisam ser superados e o sucesso desta tecnologia ainda não é uma certeza.

Por outro lado, também está claro que o modelo adotado no projeto permite que o desenvolvimento tecnológico continue a acontecer independente do sucesso ou não da empresa. Deste modo, mais do que a tecnologia em si, o fator que realmente contribuiu para a fundação da SUNEW foi o modelo de gestão da inovação utilizado no projeto.

Deste modo, pode-se concluir que o sucesso desse caso se dá, principalmente, ao equilíbrio entre a metodologia vinda do CSEM SUÍÇA e as condições de investimentos num momento oportuno no Brasil; a criação da SUNEW foi fruto desse arranjo equilibrado; o modelo para desenvolver a tecnologia foi adequado e funcionou de forma bem-sucedida no Brasil. Portanto, este Estudo de Caso deixa para a ciência e para a sociedade este modelo de

inovação.

Buscando ir além do problema de pesquisa inicialmente colocado, algumas recomendações também precisam ser feitas:

- Do Referencial Teórico que foi utilizado, este se concentrou na busca da integração econômica e sociológica. No campo da Economia Evolucionária, ainda é necessário seguir investigando o papel das pequenas e novas empresas ao longo das diversas fases do sistema capitalista global. Para isso, autores como Daniel Kahneman, Richard Caves, Carlota Perez e Keith Pavitt também precisam ser estudados em profundidade.
- Da Metodologia de Pesquisa adotada, bem como do tempo estipulado para a sua realização, foi possível aplicar as entrevistas somente com as pessoas do grupo brasileiro que participou do desenvolvimento da tecnologia. Para mais uma possível rodada de pesquisa, que poderá servir para complementar e dar continuidade a esse estudo, é possível incluir também o grupo internacional através da utilização da Metodologia Delphi²⁰.
- Esse Estudo de Caso fornece uma contribuição de pesquisa de natureza qualitativa. É necessário testar a replicação do modelo desenvolvido pelo CSEM BRASIL também em outros setores econômicos do país, em outras plataformas tecnológicas, de modo a buscar por uma validação científica que comprove a hipótese da criação de um possível modelo de inovação tecnológica nacional.

Por fim, espera-se que esse trabalho ajude a incentivar o desenvolvimento de mais centros de pesquisa de inovação nacionais, bem como a melhorar o caminho de prosperidade das novas e pequenas empresas brasileiras de base tecnológica.

²⁰ Trata-se de um método com grande potencial como ferramenta metodológica, amplamente usado em pesquisas de várias áreas do conhecimento, mas ainda pouco utilizado no Brasil. Dentre as metodologias de pesquisa qualitativas, o método Delphi é uma poderosa técnica de investigação, pois permite reunir um conjunto de opiniões de especialistas separados geograficamente, levando a resultados densos sobre temáticas complexas e abrangentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Tiago Maranhão. **Sunew / Csem Brasil**: depoimento [julho, 2022]. Áudio e vídeo em formato digital .mp4 52'28". Entrevistadora: Ilana Goldstein. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1RuZkwpd4bJcwOzKP-UQREBIddIFGguPt?usp=share_link> Belo Horizonte.

ARRUDA, Carlos; BURCHARTH, Ana; MACIEL, Marcos; DRUMOND, Mariana. **Estudo de Caso: O desafio de desenvolver alta tecnologia brasileira** – Artigo da Fundação Dom Cabral (FDC) – Belo Horizonte.

COLLINS, Harry; PINCH, Trevor. **O Golem: O que você deveria saber sobre ciência**. Tradução de Laura Cardellini Barbosa de Oliveira. 2ª edição. – Belo Horizonte. Ed. Fabrefactum, 2010.

COLLINS, Harry; PINCH, Trevor. **O Golem à solta: O que você deveria saber sobre tecnologia**. Tradução de Giacomo Patrocínio Figueiredo. – Belo Horizonte. Ed. Fabrefactum, 2010.

COLLINS, Harry; EVANS, Robert. **Repensando a Expertise**. Tradução de Igor Antonio Lourenço da Silva – Belo Horizonte. Ed. Fabrefactum, 2010.

COLLINS, Harry; KUSCH, Martin. **A forma das ações. O que humanos e máquinas podem fazer**. Tradução de Cleusa Vieira Aguiar Brooke – Belo Horizonte. Ed. Fabrefactum, 2010.

DREYFUS, Hubert L; DREYFUS, Stuart E. **Expertise Intuitiva: para além do pensamento analítico**. Tradução de Pedro Cava. 2ª edição. – Belo Horizonte. Ed. Fabrefactum, 2012.

EMMOTT, Christopher J. M, *et al.*, **Organic photovoltaic greenhouses: a unique application for semi-transparent PV?** Energy & Environmental Science Journal. The Royal Society of Chemistry, 2010.

EMRICH, Guilherme Caldas. **Sunew / Csem Brasil**: depoimento [setembro, 2016]. Áudio em formato digital .m4a 52'00" e áudio em formato digital .m4a 20'22". Entrevistadora: Ilana

Goldstein. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1RuZkwpd4bJcwOzKP-UQREBIddIFGguPt?usp=share_link> Belo Horizonte.

EMRICH, Guilherme Caldas. **Biominas Brasil**: depoimento [maio, 2020]. Disponível em: <<https://biominas.org.br/blog/depoimento-guilherme-emrich/>>.

FILIPPIN, Flávia. **Estado e desenvolvimento: a indústria de semicondutores no Brasil**. Dissertação de Mestrado. – Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo. Ed. Atlas, 4ª edição, 2002.

KOTOVA, M.S. *et al.*, **Impact of scaling to the resistive switching effect in organic polymer – based structures**. Open Access. Published by De Gruyter, 2016.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. **Situated Learning: legitimate peripheral participation**. (*Aprendizagem situada: participação periférica legítima*). Cambridge University Press, 2002.

LEONEL, Solange Gomes. **Mitos e verdades sobre a indústria de venture capital**. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR UFMG), 2014.

MATSUMOTO, Agatha. **Desenvolvimento de células fotovoltaicas orgânicas e flexíveis**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Química – Universidade Estadual de Campinas, 2013.

NETO, David Travesso. **Sunew / Csem Brasil**: depoimento [maio, 2022]. Áudio e vídeo em formato digital .mp4 97'40". Entrevistadora: Ilana Goldstein. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1RuZkwpd4bJcwOzKP-UQREBIddIFGguPt?usp=share_link>. Belo Horizonte.

ONG, Guang Liang *et al.*, **A brief review of nanoparticles-doped PEDOT:PSS nanocomposite for OLED and OPV**. Nanotechnology Reviews. Open access. Published by De Gruyter, 2022.

RIBEIRO, Rodrigo. **Knowledge Transfer** (*Transferência de Conhecimento*). Tese de Doutorado Ph. D. School of Social Sciences – Cardiff University, 2007.

SANTOS, Priscila Rohem dos; GANDARA, Sabrina da Silva Santos. **Radar Tecnológico: Tecnologias nacionais relacionadas às energias renováveis obtidas a partir de fontes solar, eólica e hídrica**. – Rio de Janeiro: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), 2022.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Tradução de Maria Silvia Possas – São Paulo. Ed. Nova Cultural, 1997.

SILVA, Cristiane Rodrigues Vianna. **A dinâmica da produção tecnológica: integrando abordagens da sociologia e da economia**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências – Universidade Estadual de Campinas, 2007.

SIQUEIRA, Luiz Otávio. **Sunew / Csem Brasil**: depoimento [junho, 2022]. Áudio em formato digital .m4a 79'47". Entrevistadora: Ilana Goldstein. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1RuZkwpd4bJcwOzKP-UQREBIddIFGguPt?usp=share_link>. Belo Horizonte.

SUGANUMA, Katsuaki. **Introduction to Printed Electronics**. Springer briefs in electrical and computer engineering. Springer, 2014. Acessado através do Google Books: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=7HG8BAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=printed+electronics&ots=BHsCoHe8K9&sig=iQFkdmOqbidwaVsnjI2C2r9Zer8#v=onepage&q=printed%20electronics&f=false>>

VILAÇA, Rodrigo. **Sunew / Csem Brasil**: depoimento [junho, 2022]. Áudio em formato digital .m4a 93'25". Entrevistadora: Ilana Goldstein. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1RuZkwpd4bJcwOzKP-UQREBIddIFGguPt?usp=share_link>. Belo Horizonte.

YAO, Chen *et al.*, **Recent Advances in Squaraine Dyes for Bulk-Heterojunction Organic Solar Cells**. Open access. Published by De Gruyter, 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi – Porto Alegre. Bookman, 2001.

ZANCHIN, Vinícius. **Sunew / Csem Brasil: depoimento** [junho, 2022]. Áudio e vídeo em formato digital .mp4 60'09". Entrevistadora: Ilana Goldstein. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1RuZkwpd4bJcwOzKP-UQREBIddIFGguPt?usp=share_link>. Belo Horizonte.

ANEXO A – CARTA DE ACESSO AO GRUPO DE PESQUISA

Belo Horizonte, 18 Abril de 2022.

SUNEW

Belo Horizonte/MG

Destinatário

Exmo. Sr. David Travesso Neto,

Prezado Sr. David,

Meu nome é Ilana Goldstein, sou pesquisadora vinculada a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

Venho solicitar autorização para realização de pesquisa na SUNEW sobre o tema “desenvolvimento de uma nova empresa de base tecnológica, e seus aprendizados”.

A escolha da SUNEW como objeto de estudo, foi uma recomendação do Exmo. Sr. Guilherme Emrich (de abençoada memória).

Em anexo, encontra-se a carta assinada por ele me recomendando como pesquisadora desse projeto, que representa um importante avanço em pesquisas de inovação, pois busca encaminhar esforços de análise com mais profundidade, sobre a produção de conhecimento e de artefatos tecnológicos, à luz de uma empresa que desenvolve e fabrica a sua tecnologia no Brasil, e vem alcançando expressiva competitividade no mercado global.

Para a realização da pesquisa, faz-se necessário visitas à fábrica da empresa (no mínimo duas até dezembro de 2022) e entrevistas com profissionais-chave que participaram do processo de desenvolvimento e da fundação da companhia.

Acrescento ainda que, caso exista necessidade, o nome da empresa e/ou dos profissionais entrevistados poderão ser mantidos em sigilo.

Aguardo resposta.

Ilana Goldstein

Pesquisadora Científica e Tecnológica

ilagoldstein@ufmg.br / ilagoldstein@gmail.com / 11-97074-1286

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

SUNEW e CSEM BRASIL

ROTEIRO DE ENTREVISTAS EM PROFUNDIDADE:

COLETAR DADOS

Nome:

Cargo:

Data:

FUNDAÇÃO SUNEW E MERCADO

1. Em que contexto e com quais objetivos surgiu a Sunew?
2. Fale um pouco sobre a fundação da empresa. Como ela foi idealizada? Como ela foi viabilizada? Quais instituições e pessoas participaram desse processo?
3. Quais foram os principais marcos da fundação da empresa? Quais foram os melhores – e piores – momentos da SUNEW e a que fatores tais fases podem ser atribuídas?
4. Como aconteceu a decisão pela tecnologia OPV?
5. Qual foi o modelo de negócio adotado pela empresa?
6. Por que a patente OPV da SUNEW foi depositada em UK / Inglaterra? Descreva como foi o processo de desenvolvimento dessa patente.
7. A que você atribui o sucesso da Sunew: a escolha da tecnologia, ou o modelo de negócio que vocês adotaram?
8. Descreva o mercado de OPV no mundo e no Brasil.
9. Qual é a sua opinião sobre o desempenho do mercado de energia limpa, energia fotovoltaica e especialmente energia fotovoltaica orgânica no mundo e no Brasil?
10. Qual tem sido a reação da Sunew diante das oportunidades desse setor?
11. Como você avalia o desempenho da Sunew desde a sua fundação? Você está satisfeito?
12. Quais são as expectativas para o setor nos próximos anos? Alguma consideração especial sobre o ano de 2022?
13. Diante desse contexto, quais são as ameaças e oportunidades da Sunew?
14. Você tem acompanhado a tendência de BIPV (painéis solares integrados à construção)? Qual é a sua opinião sobre esse movimento? Alguma outra tendência específica desse setor que você

acha importante citar? (ex: ESG, programas de incentivo/financiamento/pesquisa, hidrogênio verde).

15. Quantos funcionários possui a empresa? Destes, quantos fazem parte da equipe administrativa? Quantos trabalham na produção? E quantos trabalham com P&D? E qual é a importância dessa equipe para o negócio da Sunew?
16. Qual é a função, pontos fortes e fracos da equipe administrativa?
17. Qual é a função, pontos fortes e fracos da equipe de produção?
18. Qual é a função, pontos fortes e fracos da equipe de P&D?
19. Qual é a função, pontos fortes e fracos da força de vendas?
20. Qual é a relação da Sunew com seus fornecedores? E qual é o papel deles para o negócio da Sunew?
21. Quais são as metas e objetivos de negócio traçados para a Sunew a curto e a longo prazo?

PESQUISA

22. Como se dá os incentivos à pesquisa na empresa?
23. Quais são os departamentos envolvidos com as pesquisas?
24. Quem são os responsáveis envolvidos pela pesquisa na empresa?
25. Qual o volume de pesquisas na empresa?
26. Quais são os principais temas e tipos de pesquisa na empresa?
27. Com que frequência são feitas pesquisas na empresa?
28. Quais as principais ferramentas de obtenção, armazenamento e difusão de dados sobre as tecnologias, clientes e concorrentes adotados pela empresa?
29. Por que essas ferramentas são adotadas?
30. De que forma a área de pesquisa contribui para os resultados de curto, médio e longo prazo da empresa?

PRODUTO / PROJETOS SUNEW

31. Quantos são os produtos da empresa que estão no mercado?
32. Quais são os projetos / instalações que estão no mercado?
33. Quais são os departamentos envolvidos na criação e desenvolvimento de produtos e/ou projetos? Como se dá a interação entre eles?
34. Qual é o papel de cada um desses departamentos nessa etapa?
35. Quantas pessoas estão envolvidas no processo de desenvolvimento de novos produtos?
36. Como é o processo de concepção e criação de um produto novo? E de uma nova instalação?

37. Em que baseia-se o desenvolvimento de um novo produto?
38. Existem produtos exclusivos para o mercado internacional ou que não são ofertados nele?
39. Como um produto é testado antes do lançamento?
40. Quantos produtos são criados e colocados no mercado por ano? Quantos sobrevivem?
41. Comente um caso de fracasso de produto e/ou processo. Onde foi o erro?
42. Como o desenvolvimento de novos produtos afeta nos resultados de curto, médio e longo prazo da empresa?

CONSUMIDORES

43. Como você descreveria o cliente SUNEW?
44. Quando o cliente entra em contato com a SUNEW quais são as perguntas feitas, quais são as informações que ele busca?
45. Quanto tempo, em média, leva a negociação da compra, em especial, no que diz respeito a valores e formas de pagamento?
46. Que tipo de cliente a Sunew pretende atender com excelência?
47. Quais são as ações que a Sunew faz para satisfazer e fidelizar esse cliente (pós-venda, manutenção, etc)?

CONCORRENTES SUNEW

48. Aonde estão os concorrentes da SUNEW?
49. Para você, quais são os principais concorrentes da SUNEW? E por que eles podem ser considerados concorrentes?
50. Em que a SUNEW é diferente desses concorrentes?
51. Em que a SUNEW é melhor e pior que esses concorrentes?

ANEXO C – TRANSCRIÇÕES DAS ENTREVISTAS

ENTREVISTA EM PROFUNDIDADE (1 de 6)

COLETAR DADOS

SUNEW e CSEM BRASIL

Nome: GUILHERME CALDAS EMRICH

Cargo: PRESIDENTE DOS CONSELHOS DE ACIONISTAS DA BIOMM E CSEM BRASIL; ACIONISTA E MEMBRO DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO DA SUNEW; SÓCIO-FUNDADOR DA FIR CAPITAL

Data da realização da entrevista: 15/09/2016

Legenda:

I.G: Ilana Goldstein

G.E: Guilherme Emrich

G.E: ...buscar gente que sabia um pedaço que ninguém sabia... então nossa função era de integração do processo... só nós sabíamos do conjunto... mas nós pedíamos gente pra poder, via esse acordo com universidades, se envolver no processo... e aí nós aprendemos com o tempo... chegamos agora com energia solar, onde nós fizemos a mesma coisa...

I.G: integração do processo tecnológico?

G.E: ...desenvolver o processo tecnológico...tem que integrar pra desenvolver... nós aprendemos que diferente e com energia solar o modelo já foi de cooperação não com universidades... mas com pessoas das universidades... o acordo não era com a universidade, era com pessoas... então nós tivemos aqui no começo desse ano, nós tínhamos gente aqui em Belo Horizonte... de 11 nacionalidades... hoje nós estamos com 7 nacionalidades... e talvez ano que vem nós vamos chegar a 2, 3... por que que vai gastando? Porque o sheik vem pra fazer uma função, na medida que ele desenvolve aquela função, ele treina gente... o acordo com ele é limitado de tempo... a função dele é ajudar no desenvolvimento de uma coisa que só ele conhece e treinar gente pra poder continuar a operação. Nós não queremos substituir mão-de-obra qualificada brasileira por mão-de-obra importada... que é impossível... agora um tempo limitado é... é o que nós fizemos aqui... 11 nacionalidades, trazer pra Belo Horizonte, é um negócio interessante... mais ou menos nós fizemos na Biobras... eu to comparando...

esse caso que eu to te contando é energia solar... no caso da Biobras nós fizemos acordos aí com umas 9 universidades... o acordo era com a universidade... essa é a diferença de um pro outro... nós tivemos que lidar com toda a burocracia pra superar com as universidades... por mais que você ache que é simples, não é não... então o acordo com a pessoa da universidade... pessoa... é mais fácil... o cara pede licença por dois anos... sei lá o que ele faz, tem caso que o cara pede demissão da universidade... a ligação não é mais formal com a universidade, é com as pessoas identificadas... aí nós descobrimos que é mais fácil... mais fácil o processo... como tudo no Brasil é mais fácil... nós já tivemos um caso aqui de pessoa... uma moça finlandesa... trabalha conosco hoje na suíça... ela virou brasileira porque ela teve sem planejar dois filhos no Brasil... risos... então uma mãe de dois filhos no Brasil vira brasileira, automaticamente, na vida real... e não é planejado, sabe... ela trabalhava o dia inteiro e o marido que tomava conta das crianças... o marido é o marido dela e ele que toma conta da casa... e ela trabalha como uma desesperada... então quando ela descobriu que não tinha jeito, os médicos não deixaram ela entrar no avião... ela queria que os filhos nascessem na Finlândia... mas ela demorava tanto pra resolver... não é resolver... é pra tomar a iniciativa de ir... agora não, passou o tempo, acabou ficando aí... ela teve dois filhos que nasceram no Brasil... ganhou cidadania... to te dando esse exemplo...

I.G: e ela trabalhava no projeto?

G.E: Ela trabalha ainda... nós fizemos um acordo original na Csem... Csem é o centro de desenvolvimento que nós montamos aqui aonde solar é o primeiro produto que saiu de lá... então nós começamos a fazer... nós começamos a envolver aqui com biotecnologia... Biobras nasce daí do esforço... tudo no nosso trabalho tem uma base tecnológica... segunda coisa que a gente quis se envolver foi Tecnologia da Informação... uma porção de coisas que surgiu daí... o exemplo mais interessante que eu posso dar... o centro de pesquisa da Google na América Latina tá em Belo Horizonte sabe por causa de que? Nós vendemos pra Google uma empresa de Belo Horizonte... então a google transferiu tudo pra cá... a google tem uns 5, 6 centros de pesquisa no mundo... um deles é em Belo Horizonte... aí o pessoal pergunta mas por que Belo Horizonte? Porque a empresa que o Google comprou tava lá... a terceira coisa que eu queria mexer foi nanotecnologia... não tinha nada no Brasil... então eu falei, bom... nós vamos ter que arranjar um jeito de fazer um centro de pesquisa. E aí eu comecei a procurar no mundo modelos. E nós encontramos um modelo na Suíça, e nós fizemos um acordo com a Suíça e montamos a mesma coisa, fizemos o esteio no Brasil, dedicada ao desenvolvimento de tecnologia... uma das coisas que nós adoramos nesse modelo da Suíça, uma das coisas é que tudo o que eles pesquisam, só pesquisam quando tem um cliente, ou seja, não é igual na

universidade que a pesquisa fica pra eles mesmos... o cliente na maior parte das vezes isso fica pro currículo dele, porque o cara vai fazer tecnologia de prateleira, dá um trabalho danado, faz aquele negócio e ninguém vai olhar... então o Csem começou com essa ideia... nós só pesquisamos quando alguém tá pagando... um cliente, alguém tá contratando a gente... nós adoramos esse modelo... segunda coisa é o seguinte... a tecnologia que foi desenvolvida dentro do Csem, na hora que ela começa a se provar viável, nós fazemos aqui no Brasil uma spinoff dela e cria uma empresa pra explorar aquela tecnologia que foi desenvolvida no centro de tecnologia... e aí então essas empresas que levam o negócio pra frente e evita que seja tecnologia de prateleira... esse modelo eu adorei ele... então uma das coisas que a gente fez na Csem foi transferir esse modelo...

I.G: Ah, então o Csem foi criado pra transferir esse modelo da Suíça para o Brasil?

G.E: O Csem Brasil... e como nós vamos transferir o modelo? Primeiro mandando gente daqui pra ficar na Suíça uns tempos pra poder ver como é feito o negócio... segundo pegando gente da Suíça e fazer o contrário... trazer pra cá... a Erika, essa menina que eu to contando, ela é finlandesa mas trabalhava lá na C.S.E.M Suíça e ela veio pra cá pra ser uma representante permanente da nossa comunicação com a Suíça. Era pra ela ficar uns dois anos aqui, acabou ficando uns quatro, fazendo essa ponte da Suíça com o modelo nosso... mas aí passado o tempo e nós hoje não pesquisamos ou desenvolvermos aqui no Csem Brasil nada que a Suíça faz. Nós usamos o modelo, mas não fazemos pesquisa igual... então chegou num ponto que nós trocamos a Erika... risos... A Erika agora voltou pra Suíça e ela é nosso contato na Suíça não só com o C.S.E.M, mas Loisane, aonde nós queremos fazer cooperação... muitas dessas nacionalidades, foi a Erika que descobriu lá na Europa... o que vocês estão querendo? eu quero uma pessoa, um cara assim, que saiba alguma coisa de sei lá o que... de alguma coisa que a gente tava precisando... então nós procurávamos, analisávamos o currículo do cara, enfim, ela trocou de lado, ela virou... ela hoje tem sala no C.S.E.M Suíça, mas ela é paga pelo Csem Brasil, ela é funcionária do Csem Brasil... fazendo essa função... mas pra nós valeu muito esse negócio porque nós copiamos o modelo, sem vergonha, copiamos, copiamos mesmo... xxx... e tivemos apoio num momento excepcional do Governo do Estado.... Wilson Brumer era o secretario de desenvolvimento econômico... eu vendi a ideia pra ele e ele comprou... ele falou ótimo, vamos fazer esse negócio, mas vamos fazer o seguinte... eu vou conseguir que Fapemig apoie vocês no começo, mas eu só apoio esse negócio se for uma coisa privada... se não for uma coisa privada, vai virar outro Cetec... eu falei Brumer, eu to aqui justamente pra fazer diferente... e fizemos... com o apoio do Brumer, como Secretário de Desenvolvimento, Fapemig também entrou no processo financiando no começo... e montamos a história... então

não tem muita diferença entre uma coisa e outra... a única diferença que tem marcante, no da Biobras, eu até vou repetir... acordo com universidade, formal. E o modelo que nós fizemos com energia solar foi um acordo com pessoas das universidades... ou seja, e nós chegamos a conclusão e que provou, que é muito mais eficiente... não tem burocracia no meio, não tem nada, não tem problema... quando eu contrato uma parceria Sheniak em Moscow, numa época que eu fui Cônsul da União Soviética durante anos... eu fui o Cônsul da União Soviética que ficou mais tempo no cargo... 26 anos eu fui cônsul da União Soviética... não tem ninguém no mundo, nem um russo, que ficou tanto tempo... aí nós identificamos em Sheniak em Moscow, tinha um cara que sabia uma coisa que nós não sabíamos... enrolamento de proteína... o negócio é o seguinte... quando você pega a insulina... a insulina sai por duas cadeias: cadeia A e cadeia B... é assim mesmo... e a ligação da cadeia A e a cadeia B são pontos de sulfeto que amarram essas cadeias... espacialmente (desenho) isso aqui é a insulina... lógico que eu to fazendo um plano aqui... isso aqui é virado, um pra lá outro pra cá... tinha um negócio que nós não conseguíamos, ninguém sabia daqui, que era como você fazia o enrolamento da proteína pra garantir que ela sairia do jeito que precisava... senão sairia de um jeito que não é insulina, era outra coisa... precisava garantir que espacialmente ela saísse assim... e pouca gente no mundo entende disso... nós descobrimos em Sheniak um cara... mas esse cara... foi uma luta... por causa de que... e outros casos se repetem... porque... você conhece... Estados Unidos é mais fácil, Europa é mais fácil... mas na União Soviética naquela época... como é que paga o trabalho desse negócio? Contrato registrado no INPI... sabe como o INPI vem pra poder fazer... tudo demora um tempão... e nós fomos aprovados na patente que nós fizemos disso que eu te falei de insulina genética, nos Estados Unidos, no ano 2000. No ano 2000 nós recebemos o quarto projeto de patente no mundo, não tem outra... só tem as quatro... foi feita nos Estados Unidos, mas nós registramos ela em 30 países... sabe quem foi o último que registrou 11 anos depois? O INPI... 11 anos... 30 países... sabe por causa de que... não é má vontade não... é falta de gente qualificada... não tem gente... então vai demorando por causa disso... to te contando o caso antes da explicação... no modelo nosso de energia solar não tem convênio com INPI, não tem nada... eu to trazendo o cara como um funcionário... eu pago o salário dele em real, em Belo Horizonte e pronto... não tem que registrar isso em lugar nenhum... fizemos assim com 11 pessoas de 11 nacionalidades, o que complementavam um ao outro... a insulina nós fizemos institucionalmente porque o modelo na nossa cabeça era esse... se eu fosse fazer um acordo com a UFMG pra trazer nessa base, na época, eles iam julgar que a gente tava roubando gente da universidade, sabe como é... segredos, tecnologias da universidade... mas com o tempo nós descobrimos que no mundo é assim... pra que nós vamos

passar essa burocracia toda, cada contrato com o INPI, cada remessa pra lá no Banco Central, tudo complicava... e assim também foi formal... todo mundo é contratado, carteira assinada, em Belo Horizonte, pago em real... essa é a diferença no modelo... então pronto, simplificou o negócio... eu to te contando a história desse negócio todo porque isso bate num ponto importante... o nosso modelo sempre foi, desde o começo... não reinventar a roda... o nosso modelo foi sempre construir alguma coisa em cima da roda... mas reinventar a roda como todo mundo fica querendo fazer, não é o nosso modelo... o nosso modelo é o seguinte... queremos fazer alguma coisa? O que já tem no mundo? Quem no mundo já sabe esse negócio, que já conhece? Vamos trazer e juntos fazer esse negócio, e não ficar reinventando a roda... porque reinventar a roda é muito caro, demora muito tempo e no Brasil não tem massa crítica pra essas coisas... então vamos pegar aonde já tem o negócio e fazer... e a experiência deu muito certo por que... no começo eu tive um problema de convencer a insulina, depois já passou mais pra energia solar... porque nós treinamos e qualificamos muitos brasileiros no processo, ou seja, de uma porção de iniciativas que tem como a da insulina e de outras coisas nessa área biológica que eu queria fazer, de gente que foi treinado no Brasil por alguém que nós trouxemos ligado a universidade... essa universidade que a gente trouxe desse caso do Sheniaki... pra pagar o Sheniaki foi uma luta, mas como eu era Cônsul, eu consegui um esquema de fazer esse negócio... primeira experiência nossa... de trazer o cara pra cá... Sheniaki permitiu ele vim pra cá, ele morou seis meses aqui em Belo Horizonte, pago, sendo pago, essa ideia é muito melhor... e aí ele fez o trabalho e voltou pra universidade dele... esse era o cara que conhecia esse negócio de enrolamento de proteína... e nesse processo nós treinamos muita gente... e você não reinventando a roda não significa que você não ta desenvolvendo... você não ta reinventando a roda mesmo, sabe... mas vai ter uma roda no final... que a tecnologia foi desenvolvida aqui...

Uma coisa que nós acreditamos muito... nessa cooperação que eu to falando, em rede, trazendo gente da universidade, pesquisador individual, e aonde nós fomos, ou Biobras, na época de insulina, ou Csem na tecnologia que hoje até já virou empresa, não é Csem... Sunew... é a spinoff que foi montada pra explorar essa tecnologia... Sunew... então, nesses casos, nós mostramos o seguinte... que esse negócio é possível fazer e que você supera em etapa, na parte de desenvolvimento daqui, na medida que você ganha tempo e faz mais barato...

I.G: Como seria relatar esse caso na UFMG?

G.E: Na UFMG, eu acho que relatar esse caso, vai ter muita gente que vai participar, que vai gostar... tem muita gente na universidade hoje que não participou do nosso processo, mas que começa a tá acreditando nesse processo... hoje... a universidade se tornou muito mais aberta

com o tempo... vou te contar uma coisa pra você voltar no tempo, pra poder facilitar a sua pergunta... quando nós começamos Biobras, o negócio começou o seguinte. Tinha Marcos Mares Guia... que era o pai, o cientista base. Marcos fez doutorado nos Estados Unidos, quando voltou, a fundação Rockefeller que tinha dado o doutorado pra ele, deu um laboratório de pesquisa em enzimeologia que é que nós fizemos... como não tinha ICB, o laboratório foi montado na escola de medicina... e nós usávamos gente da UFMG pra poder continuar o trabalho de pesquisa... mas no comecinho... não tinha nada a ver... era fisicamente o laboratório que tinha lá, não tinha ICB... e aí nós tínhamos que pagar a universidade por isso... nós não conseguíamos... quando chegava na UFMG ela não tinha como receber... então sabe qual foi o acordo que o Marcos fez, que virou ICB depois? Aonde vocês não tem dinheiro? Na manutenção do equipamento. Você sabe que no Brasil universidade é assim... você consegue comprar com o dinheiro do governo federal o equipamento, mas não tem dinheiro pra manutenção não... tá cheio de equipamento parado... e nós Biobras pagando... então você não tem dinheiro pra que? Ah eu preciso ir num congresso e não to conseguindo que a Capes sei lá o que, pague, e eu preciso mandar um cara... tá bom, Biobras paga... então nós fomos pagando o acordo com a universidade em fração... a UFMG não tinha aonde classificar aquele negócio... o modelo que foi feito naquela época era só pra cumprir as exigências do governo federal... então como muita coisa mudou na UFMG hoje... a UFMG trabalhar junto com empresa não é mais uma coisa do capeta... muita gente hoje acredita que a universidade tem uma cooperação pra fazer com o setor produtivo, e isso é uma vitória... então eu acho que contar o nosso caso, os dois casos... vai ter muita gente que vai gostar desse trem, porque gente que não participou do modelo, mas que gostaria de conhecer o modelo nosso... o que esses caras fizeram? Fizeram cooperação com universidade, mas num caso horroroso. Fizemos contato com a universidade no primeiro mês. Não, não pode não... chegava lá com o cheque, e eles falavam não... como é que eu vou classificar isso? Na conta da universidade não tinha um jeito de classificar isso... ela não tinha sido feita naquela época pra poder... depois os anos passaram e veio a FUNDEP... mas naquela época não tinha... então como que você pegava o cheque e classificava? Não tinha... então nós tivemos que falar tá bom, já que você não pode receber, me dá aonde que eu gasto dinheiro... aí assim... manutenção, viagem, bolsa... então mudou muito de lá pra cá... eu to falando de 40 anos atrás... e foi passando... uma coisa que eu digo é o seguinte... é capaz de você não encontrar ninguém vivo, to exagerando, mas que participou desse processo na origem... deve ter gente viva aposentada... porque pra um sujeito poder participar desse processo era um sujeito normalmente com doutorado... já era formado em alguma coisa... e tinha que ter desenvolvido uma experiência pra participar... essas pessoas

tinham 35, 40 anos... quarenta anos depois... ou esse cara aposentou ou morreu... 80 anos... então resultado... eu acho que o pessoal de lá vai gostar... vai gostar e vai gostar por causa do seguinte... a cooperação entre universidade e o setor produtivo é uma fonte de receita pra universidade importantíssima... não só uma fonte de receita, é uma fonte de conhecimento porque extrapola o negócio também, ou seja, você ensina e aprende... então nós nesse processo aí tivemos num certo momento, na Biobras ainda, já com patente montada, nós tivemos uma consultoria de uma pessoa chamada professor Rá, era uma mulher que trabalhava no MIT nos EUA, mas ela era... numa dessas ilhas do pacífico aí... o nome dela é esse RA. então ela vinha de vez em quando aqui pra dar uma assistência pra nós... e dava assistência pra outras empresas nos EUA... como professor do MIT... cada vez que eu ia lá, em Boston... numa reunião com ela... ela falava Guilherme, o meu acordo contratual com o MIT, antes de receber você, você tem que passar pelo gabinete de licenciamento de tecnologia... tinha tanta reunião, antes de cada reunião, ela chegava pra mim... dava um livro... ta aqui na universidade... qualificação... era um papel da universidade vender a si mesma... uma fonte de renda... eu cansei de ir nesse escritório... pô, eu já fui Prof. Rá... o meu contrato... não é só com você não... todo mundo que eu trago pra conversar comigo tem que primeiro passar pelo gabinete de licenciamento de tecnologia... um acordo que o MIT fez, sabe... Pra obrigar o possível cliente a visitar ele... então essas coisas mudaram muito no mundo... e eu acho que nós temos coisas pra aprender no Brasil, mas o caminho está sendo feito aí...

I.G: E essa questão da transferência... por que vocês conseguiram desenvolver a tecnologia aqui da insulina, captando essas expertises, esses conhecimentos de fora, aí desenvolveu, depois vocês transferiram essa tecnologia, não foi isso?

G.E: Não. Nós não transferimos a tecnologia não. Eu vi isso na sua pergunta original... tem um mal entendido nessa história que muita gente tem.

I.G: É importante entender isso.

G.E: Muito importante. Nós não transferimos pela seguinte razão: quando chegou 2000, nós tiramos a patente nos EUA... começamos a produzir em Montes Claros, em escala piloto, depois um pouco em escala industrial a partir do momento que tinha patente reconhecida. Aí quando chegou em 2002, nós fomos obrigados a vender a Biobras. Eu vou te explicar... ah, mas por que foi obrigado? Muito simples: a Biobras é uma empresa que foi estabelecida pra concorrer no mercado. Então nós competíamos no mercado com os três grandes... eu falei com você que tem quatro patentes no mundo, uma é a nossa... as outras três são das empresas que são líderes no mercado mundial... a Novo Nordisk (dinamarquesa) que comprou a gente, Lilly (americana) e Sanofi (francesa)... então esse pessoal ta no Brasil e no mundo todo e nós

competimos com eles... nós chegamos a ter 80% do mercado brasileiro de insulina... competindo com gente de...

I.G: Vocês conseguiram dominar o mercado deles aqui?

G.E: Tirar deles o mercado... então nós tínhamos também produto Biobras, com marca Biobras, em 12 países / mercados... se você comprar na Índia, Moscow, Buenos Aires, Alemanha... insulina é Biobras... não é insulina vendida pra alguém não... nós colocávamos lá pra vender na farmácia... Biobras... então... o que aconteceu em 2002? O Dr. José Serra, na época ministro da saúde, ele queria que o ministério da saúde chegasse num modo mais perto do conhecimento da população... uma jogada política, ele queria ser candidato a sucessão do Fernando Henrique, não sei se você se lembra... uma das ideias dele foi a seguinte... eu vou distribuir gratuitamente alguns produtos ao povo, um deles é a insulina... tem outros medicamentos, hipertensão... mas insulina ia ser distribuída gratuito... em tudo... qualquer coisa... você ia na farmácia, pedia, dava um negócio do governo federal, eles te davam a insulina e quem pagava era o ministério da saúde... conclusão... nós passamos de quem tinha 80% do mercado, no dia seguinte desse negócio do José Serra nós passamos a ter um cliente... que era o Governo Federal... como o governo federal compra em licitação, era assim, era binário, você ganha ou perde... em licitação... porque é um ano... então nós perdemos a licitação em 2001, ficamos um ano sem vender pro governo e conseguimos na justiça... supremo tribunal acabou chegando, que a licitação tinha sido viciada... então em 2002 o STF mandou o Ministério da Saúde nos dar a licitação pra compensar o que nós tínhamos perdido irregularmente em 2001... aí eu falei... eu não aguento... não tenho tamanho pra aguentar um trem desses... então eu tenho que sair desse negócio, não tem jeito... aí a Novo Nordisk que era o nosso concorrente dinamarquês que se candidatou a comprar a Biobras... e na verdade, ela comprou não é a Biobras... ela comprou foi market share... ela queria tomar um pedaço dos 80%... sabe como é... então ela comprou a Biobras pra ter acesso ao mercado... e ela não achava, não acreditava na época, que esse negócio do Serra ia perdurar... porque... dinamarquesa... quem é brasileiro sabe que esse negocio é o seguinte... algumas coisas que são colocadas... salário mínimo é impossível no mundo o Brasil voltar pra trás em salário mínimo... 13º salário, no mundo todo vai e volta... mas aqui não tem jeito... então certas coisas que é parte da cultura brasileira que não ia voltar pra trás... esse negócio do Serra tem 14 anos, 15 anos e não voltou pra trás... depois te conto o que aconteceu... mas aí então nós vendemos a Biobras... até esse momento, o mercado brasileiro era 20% governo e 80% mercado privado... mercado privado é quando o cara vai na farmácia e compra, ou seja, tinha... as coisas como não são justas no Brasil... você tinha gente com capacidade, 80% do mercado era gente

que tinha dinheiro e tinha acesso pra ir na farmácia comprar insulina e começou a ganhar do governo... então esse é mais um exemplo que eu digo que as políticas são feitas pra classe alta e média... porque o pobre já tinha os 20%... agora o rico, rico que eu tô dizendo classes B e C que podiam comprar, parou de comprar porque o governo passou a dar... acabou com o mercado privado... e aí então vamos voltar pra eu não me perder... biotecnologia... quando nós chegamos na conclusão que a única solução que nós tínhamos era vender a empresa, nós pegamos e vendemos tudo, menos uma coisa: patente, o laboratório de pesquisa em Montes Claros e os pesquisadores todos... o resto foi vendido... máquinas, operadores, funcionários, vendas... mas nós ficamos com a Biommm, então ela surgiu daí... então não foi transferida a tecnologia pra Biommm... a tecnologia já tava... mudou o nome da empresa... a Biommm foi feita pela mesma base de pesquisa de Montes Claros, mesmas pessoas, tem gente até hoje que trabalha conosco aqui... e aí então a tecnologia não foi transferida, ela foi separada pra poder vender o resto... nós acreditávamos que o negócio ia voltar em algum momento... e chegou.

I.G: E a Novo continua atuando aqui no Brasil ainda?

G.E: Continua. Essas três que eu tô te falando elas atuam no mundo todo. O mercado mundial é dividido.

I.G: Quais que são? Novo Nordisk (dinamarquesa)...

G.E: Sanofi (francesa) e Lilly (americana)... e a quarta é a Biobras. Era... agora vai ser Biommm de volta. Nesses anos todos... você tem produção muito pequena, sem patente, mas tem países que não reconhecem esse negócio... tem produção em escala pequena na Polônia, na China, na Índia, ou seja, países que resolveram entrar em insulina sem ter patente. Como os governos permitem, permitiram.

I.G: Mas é isso o que você está falando... você não transferiu a tecnologia, você vendeu o market share, pra Novo Nordisk...

G.E: ...e a Biobras, tá certo... e tirei da Biobras pesquisador, patente...

I.G: Que é o seu ativo?

G.E: É o ativo que nós achávamos que tinha valor... muito... então resultado... agora o que aconteceu que nós demoramos um tempão pra fazer isso? Primeira coisa é que quando você vende a empresa, a regra universal é que você não pode competir com o comprador por um certo número de anos... ou seja, o "no compete" faz parte dos acordos todos... quando um cara compra uma outra empresa, o pessoal que era dono antes tem que assinar um negócio que normalmente por 5, 6 anos você não pode competir com quem comprou... porque senão é uma sacanagem, o cara vende o negócio, paga a você e você no dia seguinte abre uma porta e começa a voltar a competir com ele... não é justo... então no mundo todo tem esse acordo... "no

competete"... então nós demoramos um tempo esperando passar o "no compete"... e depois disso...

I.G: O de vocês era quanto tempo?

G.E: O nosso era 4 anos e acabaram sendo 6, por causa de outro aviso do INPI que não dava certo... mas enfim, aí nós resolvemos então, vamos fazer... e por que vamos fazer... pela seguinte razão... a Novo fechou a fábrica de Montes Claros... hoje ela faz uma operação, em Montes Claros mesmo... uma operação o seguinte, faz um cartume... é como se você fizesse os experimentos com plásticos e trouxesse esses enchimentos da Dinamarca... "bodero" que a gente fala... então como essa operação aqui de fazer esse negócio de plástico gasta muita mão de obra, a Novo passou a fazer esse trem aqui no Brasil e trazendo cartume e enchimento da Dinamarca... e 95% dessa produção em Montes Claros da Novo é exportado pra própria Novo... ou seja...

I.G: Ela importava e exportava?

G.E: Pra ela mesma. Numa coisa altamente dependente de mão de obra... e a Novo na época ela achava que mão de obra no Brasil era muito mais barato... pra azar deles hoje não é verdade mais não, certo... ou seja, Brasil hoje ta com custo de mão de obra muito maior do que outros países... mas aí então o que aconteceu é que... e aí nos possibilitou voltar pela seguinte razão... o mercado privado começou a desenvolver tipos de insulina que não justifica o governo comprar... porque são insulinas mais sofisticadas do ponto de vista, vamos dizer assim, do período de ação... então se o paciente tinha que se injetar de manhã, na hora do almoço e depois do jantar, tem tipos hoje que você injeta uma vez por dia e o negócio compensa o tempo todo... são comodidades para o paciente... mas o governo ta tratando do cara do mesmo jeito... e não justifica os governos do mundo começarem a dar esse tipo de coisa... é como se o governo fosse fã da população brasileira e vai dar pra ela um Fiat, vai dar um Gol... se você quer um Mercedes você importa e paga... então isso começou no mundo todo a desenvolver... e hoje, a maior parte do mercado de insulina não é de insulina mais, são dessas variações de insulina... então o mercado hoje voltou a ser maioria privado outra vez... o governo continua dando insulina toda... mas esses produtos novos que são insulina de outra forma...

I.G: O governo tem um impacto muito forte no seu negócio, né?

G.E: Tinha, né... tinha... eu saí... hoje não tem. Porque hoje o mercado que nós estamos montando na Biommm é nitidamente privado... nós não competimos nas licitações do governo como todo mundo compete... ganhando ou perdendo como a maioria compete... a base do nosso negócio não é mercado privado... nós vamos competir de volta no mercado privado... enfim, essa que é a questão... porque eu espero que nunca mais no Brasil venha um José Serra

e faça esse tipo de coisa... porque você num problema eleitoral, você matar uma indústria... é um negócio complicado, que não devia... eu acho que não vai voltar nunca mais esse trem, então... nós achamos, sempre achávamos e achávamos na Biobras que a nossa segurança ia ser dominante no setor privado... ou seja nós no setor privado tínhamos 80% do market share, competindo com esses três que eu te dei aí, sem alíquota de importação... 0%... depois ela passou pra 8% quando o Brasil fez acordo com o Mercosul... então os países todos do Mercosul passaram a importar com 8% de benefício de produção local... como não tinha produção local e não tem até hoje... legalmente tem 8% de proteção que nós nunca tivemos pela Biobras... ela não tinha colher de chá nenhum... se esse negócio tivesse, nós teríamos uma diferença de custo de 8%... mas nunca usamos isso porque nunca tivemos... e...

I.G: Guilherme, você me daria uma carta de recomendação?

G.E: Para?

I.G: Pra UFMG, para o meu projeto?

G.E: Sim, sim, sim... desde que você...

I.G: Porque pra eu entrar eu tenho que...

G.E: Desde que você fizesse uma coisa... que você me desse um rascunho do que você quer...

I.G: Claro...

G.E: Manda pra mim num email e eu toco... por meu nome assinando, põe a UFMG, a quem... e eu recomendo você com o maior prazer.... Maior prazer não, porque essas coisas nós gostamos de divulgar... é uma forma de...

I.G: Cooperação, né...

G.E: Cooperação. Uma forma de... como nós vamos cooperar com a universidade outra vez, sempre... é uma forma de abrir porta também na universidade, uma forma de mostrar pro mercado o que nós fizemos... então... somos totalmente favoráveis a esse negócio, não tem o menor problema, sem constrangimento nenhum, desde que...

I.G: Eu acho que eu só consigo entrar... eu ainda não entrei no mestrado, né... porque eu quero entrar no início do ano... aí pra eu entrar eu tenho que ter um pré-projeto, que eu já estou desenvolvendo ele, que eu queria ver se dava pra ser a análise desse caso... e aí junto com ele uma carta de recomendação, porque o mestrado é um mestrado profissional... ele junta a questão teórica da academia com a questão de um caso prático do mercado, entendeu...

G.E: Então vou ter maior prazer de fazer isso pra você... desde que você me mande o rascunho do que você quer... ta bom?

I.G: Claro...

G.E: Senão eu vou gastar um tempo danado e não é o que você quer, eu mando pra você de volta... você já me manda de uma vez o que você quer que eu assino...

I.G: Claro...

G.E: Ai eu transfiro esse negocio, e a recomendação vai ser em nome de Biommm... e talvez pra ficar mais personalizado, eu sou presidente do conselho... então eu assino esse negocio como presidente do conselho da Biommm... porque quando você particulariza o nome fica mais fácil identificar escrever Biommm e já sabe quem que é... como eu sou conhecido... meu nome, presidente do conselho da Biommm... com o maior prazer...

I.G: Que bom, Guilherme. É o meu sonho fazer esse projeto.

G.E: Mauro Borges, presidente da Cemig hoje... ex secretário de desenvolvimento... ex de pesquisa da área da UFMG... ele quando fez, lá pra trás, quando ele fez doutorado, a tese dele foi sobre Biobras... foi antes... antes desse caso todo que eu to te contando... você ta interessada no pós Biobras e Biommm... a tese dele era sobre Biobras, como...

I.G: Eu acho que talvez pode usar isso como um referencial teórico pra contar a história...

G.E: Eu acho que enfim, é o que você quiser...

I.G: Você sabe qual foi a universidade que ele fez esse trabalho?

G.E: UFMG... mas eu não sei agora onde que tá guardado esse negócio, aí eu não sei...

I.G: Eu vou tentar descobrir...

G.E: Eu posso tentar ver aqui pra você... ajudaria como...uma informação adicional.

I.G: É... a ideia é a seguinte... teoricamente eu vou pegar conceitos da sociologia do conhecimento científico e tecnológico e da economia evolucionária... porque as análises de produção tecnológica elas estão sendo feitas juntando essas duas abordagens, da sociologia e da economia... aí na teoria eu vou fazer esse arcabouço teórico... a ideia é essa... e depois vou entrar com o estudo de caso de um desenvolvimento tecnológico brasileiro da Biommm... a ideia é essa...

G.E: Ótimo... e espero que você tenha todo sucesso... e com toda sorte quando você vai conseguir esse negocio, e você é aplicada e estudiosa e vai conseguir ter remuneração... tenho certeza que você vai conseguir... mas um negócio que se você puder um dia no futuro, usar sua origem religiosa e examinar... é o desenvolvimento biotecnológico / tecnológico em Israel... é um negócio notável...

I.G: Bora... eu to dentro.... Porque o que acontece Guilherme... eu preciso fazer... é um... entendi perfeitamente o que você esta falando... o que acontece, eu sou brasileira e eu falo português... então assim, lidar com o assunto tecnologia já é uma coisa extremamente complexa, porque existem vários casos, pra onde eu miro, qual é o foco, pra eu entender o

processo... então o que eu sinto, meu coração... eu que eu entendi... eu queria entender assim, Minas Gerais, a vanguarda Minas Gerais, eu vejo aqui... eu vejo esse caso, vejo você... vejo a Csem, vejo a Fir Capital, vejo a Biommm, entendeu... eu acho que Minas Gerais essa é a vanguarda... e aí quando eu já tiver um conhecimento de vanguarda, no estado da arte dessa área, na minha terra natal, aonde eu nasci, bora partir pro mundo... aí eu quero ir pra Israel mesmo...

G.E: Quando chegar na época e esse negócio é mais pra frente mesmo, usando sua origem, sugiro que você estude o modelo de desenvolvimento tecnológico de Israel... sabe por que... porque ele é muito rico do ponto de vista de futuro do Brasil... por causa da seguinte razão... o que é feito? Israel tem uma baita capacidade de pesquisa, porque tem muita gente qualificada no mundo todo que foi pra lá... e quem não foi pra lá continua com ligação com Israel... ou seja, então... tem uma massa crítica de gente muito qualificada, aliás sempre teve... não é agora... a comunidade judaica é reconhecida há muitos e muitos anos por ter uma formação intelectual muito boa... sempre teve... então Israel tem essa qualificação... só que não tem mercado... mercado de Israel é isso... então sabe o que acontece... um modelo que eu acho interessantíssimo é o seguinte... Israel quando desenvolve tecnologia, ele abre uma empresa no exterior, aonde tem mercado... então Israel fica onde fez a tecnologia... e aí é mais ou menos a spinoff que eu tava te contando do Csem... o Csem que nós montamos a spinoff, e criou a Sunew que é a empresa que está explorando mercado... então Israel é isso... desenvolve tecnologia e aí eles montam a empresa num mercado chave / nos mercados chaves, entendeu... vamos supor... e aí então você tem empresas...

(Teve um corte)

G.E: ...e com o tempo eu fiquei muito amigo de um sujeito que era o presidente que tinha inventado essa empresa... Dr. Frost... eu te dou as informações se você precisar... Dr. Frost era o presidente da empresa...

I.G: TEVA.

G.E: ...e era um médico no hospital Mount Sinai em Miami... ele tá muito velho hoje, temos uma amizade muito grande... e ele foi presidente do conselho da Teva porque a empresa dele foi comprada pela Teva... eles trocaram as ações, que passou a ser da Teva... num modelo que ele queria de consolidação... então houve convenção, não houve dinheiro... Dr. Frost é um cara que virou presidente do conselho, as vezes eu ia pra Miami pra conversar com o meu distribuidor e um dia, eu falei com ele assim... Dr. Frost você é um cara de Boston... como é que você sai de Boston e vem montar uma empresa farmacêutica, onde não tem outra em Miami... ele falou Guilherme, muito simples... primeira coisa eu detesto frio... segunda coisa

eu adoro jogar golf... vem cá na minha janela, ao lado do escritório dele tinha um campo de golf... ele montou a sede ao lado do campo de golf... tudo que eu gosto na vida... então conclusão... esse cara deve ter 80 e poucos anos hoje, não tem filhos... ele deve ter um patrimônio aí de uns 3 bilhões de dólares e... judeu, né... então esse mercado... eu to elogiando o mercado mas é outra tecla pra você no futuro... eu acho que você está certíssima... você pra conseguir avançar nessa área você primeiro tem que conhecer Minas Gerias, conhecer o Brasil...

I.G: Você concorda?

G.E: É lógico... porque assim você vai ter um peso pra sua opinião valer... porque senão as pessoas vão falar assim... ah isso aqui é por causa da origem religiosa dela... e não pode... tem que chegar uma hora que você é valorizada e não tem relação nenhuma... na verdade o que tem é o seguinte... ela ta explorando um modelo que é interessantíssimo... é um modelo pra você crescer nesse modelo que eu tava te contando do Csem Suíça que nós copiamos o modelo...

I.G: E depois disso vamos trazer Israel pra cá...

G.E: mas o integrador da tecnologia continua sendo Israel, sabe... é como fizemos com a Biom, como fazemos com a Biobras, como fizemos com o Csem... o que conta é isso... se fizer cooperação com o cientista na Alemanha, também, maravilha... mas quem é o responsável pela integração, que essa que é a chave do desenvolvimento tecnológico é quem faz a integração, porque você é o único que sabe do trem todo... o resto o cara sabe colocar um tijolo, o outro sabe colocar um ladrilho, sabe como é... mas quem tem o projeto da casa é só você... então esse que é o chave do problema... um negócio mais descomplicado ainda... quando você faz num lugar que tem mercado... vamos comprar gente no exterior que tem mercado... esse modelo eu acho lindo... risos... e muita gente no mundo... quem copia e quem não copia... são países que tem mercado interno então só pensam no mercado interno... uma empresa típica americana... o mercado americano é tão grande que o cara demora anos pra falar vou exportar... nos Estados Unidos é sempre assim.. não tem mais jeito nos EUA... é um mercado tão grande, tão forte, que o cara não exporta... agora... o mercado brasileiro é um mercado ainda pequeno do ponto de vista de poder aquisitivo... o Brasil ta numa época que tem que aproveitar pra exportar... então um modelo pra poder copiar que eu adoro é o modelo de Israel... ta ai aos olhos de quem quiser ver... o mesmo jeito com a Suíça... nós copiamos pedindo autorização... quer dizer... copiamos até o nome... mas eu tenho certeza...

I.G: E num jogo de cooperação, não num jogo de disputa...

G.E: Eu acho que você está de parabéns pela sua ideia... o que nós temos é que dar conta... e outra coisa é o seguinte, na medida que esse trem for desenvolvendo, tem algumas pessoas aqui,

basicamente 3, talvez 4, são pessoas que trabalham conosco hoje, continuam trabalhando... trabalham na Biobras... exemplo, nosso diretor de tecnologia, Luciano Vilela, ele era dessa época da patente... acabou virando diretor de tecnologia... xxx era diretor industrial e hoje é diretor industrial da Biommm em Nova Lima... Marco Aurélio Xavier, era o chefe do controle de qualidade em Montes Claros, hoje ele aposentou, mas é o nosso consultor de controle de qualidade... aposentado... então conclusão... essas pessoas também estarão à disposição sua na época pra você entrevistar, porque eles viveram o modelo sob outro ângulo... o meu ângulo é do ponto de vista do presidente da empresa... eu to te passando nomes de pessoas que viveram situações... Marcos nessa questão de patente é pessoa chave no processo... O Marcos era como se fosse o orientador de tese, mas o aluno é o Luciano... e ta ai ate hoje trabalhado... e a gente vai gostar... tem pessoas que você pode acessar pra poder enriquecer esse processo seu... não só comigo, mas com essas pessoas aí...

I.G: Vou tentar fazer um trabalho bonito, né Guilherme.

G.E: Mas é lógico.

I.G: Quais são os três nomes que você falou?

G.E: Primeiro é o Luciano Vilela... ele é hoje na Biommm, diretor de tecnologia... mas ele começou a trabalhar como pesquisador na Biobras em Montes Claros... então a história dele é historia nossa... ele começou lá de trás, do começo... um dos caras mais brilhantes... Marcos pegou ele, levou ele pra pesquisa em Montes Claros... e aí tem um negócio interessante... você tem mais um pouquinho de tempo? O negocio é o seguiste... da onde surgiu Biobras... eu te contei então que o Marcos foi tão brilhante no phd dele, no doutorado, e a fundação Rockefeller que deu a bolsa pra ele, pagou pra montar no Brasil, na UFMG, um laboratório pra continuar a pesquisa que o Marcos fazia... que era sobre enzimas... enzimologia... então na UFMG ele ficou com um laboratório que foi doado pela fundação Rockefeller... bom, então isso, como eu te contei na época, não tinha ICB, então esse negocio da UFMG mandou montar um laboratório na escola de medicina, era mais pelo espaço... ele já era doutor... quando ele voltou pro Brasil, foi que ele ganhou esse laboratório da fundação Rockefeller... e aí montou... e aí o Marcos então, como o trabalho, o laboratório era na escola de medicina, a maior parte das pessoas que trabalhavam com ele eram médicos recém graduados... aí o Marcos falou... gente todo mundo que trabalha nesse laboratório aqui, quer saber o uso desse negócio... é medico, ou vai ser médico... e eu to querendo arranjar gente que também se interesse de como produzir isso... Marcos começou, gente vocês não querem fazer um mestrado de biotecnologia, comigo? E alguns doidos toparam... segundo exemplo que eu te dei dos nomes aí Francisco Carlos de Freitas, que era diretor de produção na Biobras e hoje é o diretor de produção da Biommm...

outro nome que me passa na cabeça é o Marco Aurelio Xavier que eu te falei... que era o chefe de controle de qualidade em Montes Claros e é o nosso coordenador / assessor de controle de qualidade da Biommm... quando eu falei com você que a Biommm foi feita com todo o pessoal de pesquisa da Biobras, tem muita gente que continua convivendo na Biommm, sabe... uns aposentaram, outros continuam na ativa... como eu to dizendo pra você...

I.G: Pode-se dizer que a Biommm é uma spinoff?

G.E: É uma spinoff que foi feita porque nós não queríamos vender patente... porque patente a gente tinha que manter a patente e as pessoas que tinham desenvolvido... porque patente nesse esquema biológico... uma bactéria é um ser vivo... você tem que manter aquele trem, certo... não é igual uma fórmula química, que no dia que você quiser vai lá e busca...

I.G: É vivo. Você tá lidando com vida. Muito bonito.

G.E: É vivo... então não adianta você ter patente se você não tiver uma fórmula... então nós bolamos esse negócio aí e tá dando certo... então eu vou ter o maior prazer na época que você chegar lá nesse ponto, de te apresentar essas pessoas, porque elas podem enriquecer muito pela vivência.

I.G: Elas trabalham em Nova Lima?

G.E: Não. Alguns... agora nós estamos no processo de montar uma fábrica em Nova Lima... nós estamos operando em Nova Lima... mas foi um processo que estamos no final de construção da fábrica nova... O Francisco diretor industrial, já tá em Nova Lima porque ele tá coordenando a montagem da fábrica... O Marco Aurélio... ele tá em Nova Lima porque ele tá coordenando a montagem do controle de qualidade, o Luciano trabalha aqui... Bem vinda... bem vinda a casa... porque nós temos o maior interesse em ajudar no que for preciso fazer... é alguém pedindo pra mim pra eu ajudar a mim mesmo... risos... é, na verdade é... no fundo, no fundo você tá se oferecendo pra ajudar a gente... porque a nossa história é uma história que ajuda com que os outros conheçam...

I.G: Ajudar Minas Gerais, né Guilherme?

G.E: Nós não queremos ir pra casa e esquecer parte daquele trem... nós queremos continuar parte dessa história, mas construindo uma história nova... a cada momento, né... nós não estamos satisfeitos com o que nós temos não... queremos agregar coisas... e podemos ampliar pra outros produtos, pra outras cooperações, pra outros negócios... então bem vinda ao time... nós estaremos a disposição... você tem meu email... manda pra mim, eu to insistindo no rascunho, nem é rascunho, o texto do que você quer... e conselho meu... as pessoas são tímidas... faz os elogios que você achar que a pessoa merece... esquece que é você... coincidência hoje... eu tenho um advogado de anos, que há um ano e meio atrás ele cismou de

fazer um mestrado em desenvolvimento no MIT... ele foi um dos grandes escritórios de advocacia de Belo Horizonte... é nosso advogado há 20 anos... e aí o Luciano veio cá e me pediu... Guilherme, você me arranja uma recomendação pro MIT... eu falei, tá bom, desde que você me faça o rascunho... aí ele me mandou o negócio, eu peguei e devolvi pra ele... ô Luciano, não aceito... risos... esse trem não tem elogio pra si mesmo, sabe como é... sou eu quem tô escrevendo, me enche de elogio... risos... quem tá assinando sou eu... e ele me manda de volta... e ele ria... então ele voltou esse mês, depois de um ano e meio no MIT, ele tá de volta... mas o processo é esse mesmo... base de construção, né... e você tá num negócio que... não tem limite... cada dia o horizonte vai aumentando... conte comigo. Eu não quero fazer igual o do Luciano de ter que te devolver sua carta, sabe... então já coloca os elogios...

ENTREVISTA EM PROFUNDIDADE (2 de 6)

COLETAR DADOS

SUNEW e CSEM BRASIL

Nome: DAVID TRAVESSO NETO

Cargo: FUNDADOR DO CSEM BRASIL; SÓCIO DA FIR CAPITAL

Data da realização da entrevista: 16/05/2022

Legenda:

I.G: Ilana Goldstein

D.T: David Travesso

D.T: Eu vou te dar uma ideia geral hoje e depois disso você detalha como você quer avançar as conversas com algumas pessoas que são chave nesse processo. Eu acho que tem gente inclusive que já saiu, mas acho que vale a pena a gente marcar também de você conversar, e tem gente que tá lá até hoje. Aí não tem problema não, a gente coordena isso.

I.G: Você sabe o número de pessoas, quantas seriam?

D.T: Eu acho que não mais do que umas cinco pessoas, talvez seis. Aí vai depender de você, do que você quiser fazer, mas eu acho que cinco pessoas fecham bem as histórias todas.

Deixa eu te contar então como é que essa coisa toda começou.

O Marcus (Regueira), o Guilherme (Emrich) tinham constituído a Fir (Capital), sei lá, final dos anos 90, começo dos anos 2000 e a ideia deles era fazer VC (Venture Capital) a partir de Belo Horizonte. O Guilherme sempre foi um amigo muito grande meu, a gente sempre teve uma relação grande, mas nessa época eu ainda tava em São Paulo, o Marcus estava voltando para o Brasil. Guilherme começou esse desenho junto com ele. O Marcus morava em Nova York, e eu só acompanhava o movimento, porque eu tava morando aqui em São Paulo naquele período de privatização do setor elétrico, eu tava envolvido com isso.

Mas aí logo em seguida depois eu voltei para Belo Horizonte também, 2002 e aí a gente começou a pensar... eles tinham começado um fundo que era um fundo pequeno de Venture Capital. Isso no Brasil ainda era um negócio desconhecido. E aí uma das coisas que eles já tinham concluído é que havia uma dificuldade muito grande de encontrar empresas prontas pra receberem capital com as regras do Mercado de Capitais. Então o processo de investimento nessas empresas pra um fundo formal era um processo muito longo, demorado e muito ruim. E

aquele desenho de Venture Capital tradicional dos Estados Unidos de você ir dentro das Universidades e encontrar coisas já arrumadas, organizadas que era só uma questão de você acelerar a evolução com governança, capital, isso no Brasil não funcionava. E aí tinha tido uma experiência que era a Akwan que tinha começado aí dentro da UFMG.

I.G: O que é a Akwan?

D.T: Akwan foi a primeira empresa do grupo que foi constituída junto com o professor Ivan Moura Campos e o Nívio (Ziviani), os dois aí da Universidade que acabou se transformando na Google Brasil, foi vendido para o Google e se constitui o Google Brasil. Por isso que a Google, a parte de engenharia da Google América Latina é aí em Belo Horizonte, foi feita essa aquisição da Akwan pela Google e essa era uma sociedade que a Fir (Capital) estava envolvida. Mas era toda aquela dificuldade: não existia lei de inovação, existia aquela série de dificuldades para efeito de você fazer aportes de dinheiro de um lado ou de outro onde a universidade tivesse, eram todas aquelas dificuldades de uma organização que havia ainda uma separação radical entre setor privado e a universidade. Então aquele desenho que todo mundo imaginava que seria o desenho ideal de você ir para as Universidades, e a ideia principalmente era UFMG, mas existiam relações com São Carlos, Unicamp, PUC Rio, com Florianópolis, Recife... e aí o sonho era aquele assim, a gente vai nesses lugares que a gente já vai encontrar desenhos de oportunidades empreendedoras onde os empreendedores estão vindo, vamos dizer, de uma elite acadêmica de gente que tem o DNA do empreendedorismo, mas que estão vindo com formação acadêmica, técnica grande. Não era verdade. E as dificuldades eram grandes. Então acabou sendo necessário constituir um grupo dentro da Fir que fosse um grupo que pudesse ajudar tanto a avaliar as oportunidades que naquela época se chamava de empresas de base tecnológica, era esse o discurso, né. Mas então era uma empresa onde a tecnologia era um fator importante. Mas até por ignorância ou desconhecimento do lado de cá nosso, pra avaliação, a gente não conseguia avaliar da forma adequada, nem com a velocidade adequada, as coisas que apareciam. Então acabou se constituindo um grupo, e aí sim que envolviam pessoas vindas dessas universidades, institutos de inovação, que ajudavam a gente a entender melhor as oportunidades que apareciam na mesa. E aparecia de tudo. Tanto coisas de biotecnologia, como coisas de materiais, como coisas de evolução de processo, coisas de indústria mecânica, era uma diversidade muito grande e de difícil conhecimento localizado para efeito de avaliação. Então a gente precisava de ajuda. Então aí se usou essas pessoas que a gente tinha relação nessas universidades todas e foi montado um grupo dentro da Fir que tanto ajudava a selecionar as oportunidades como ajudava a entender as empresas que já estavam sendo avaliadas para ajudá-las a desenhar um modelo de negócio que pudesse ter velocidade maior para realização,

execução do plano. Só que num ponto do tempo a gente viu claramente que eram coisas muito diferentes. Você deixar no mesmo ambiente... isso tava tudo dentro da Fir. Era um grupo formado por pessoas que vinham de instituições e entidades diferentes que se reuniam lá na Fir e aí lá dentro, isso periodicamente uma vez por semana, as pessoas discutiam essas coisas todas pra tentar fazer evoluções das oportunidades ou dos negócios. Mas o mindset era absurdamente diferente. De um lado tinha lá uma meninada que tinha vindo desses MBAs financeiros, gente que tinha estudado fora, e a gente olhava pra aquilo, de um lado tinham os meninos que trabalhavam em cima de planilhas Excel, cálculo de betas, cálculos de coeficiente de risco. Essas coisas todas, né, de curto prazo, taxa de retorno, coisas assim muito individualizadas e voltadas para questões absolutamente financeiras. E de outro lado, tinha um pessoal que vinha desse mundo da tecnologia, era o discurso da época, ainda não se falava em inovação, e que tinha uma visão de mais longo prazo. Então tava difícil essas coisas ficarem no mesmo espaço, as mesmas salas, o mesmo ambiente, eram mindsets completamente diferentes e de difícil combinação. Aí a gente começou a pensar, Guilherme tinha tido a experiência da Biominas, que na verdade o objetivo da Biominas tinha sido de ajudar a aceleração da construção do setor de biotecnologia em Minas, porque lá na Biobrás o Guilherme tinha encontrado muita dificuldade de ter uma empresa de biotecnologia num ambiente onde ele era o único. Então o Guilherme entendeu claramente que assim nós não vamos conseguir, se a gente não criar um ecossistema aqui pra gente ajudar outras empresas dessa natureza também a se desenvolverem. E aí ele constituiu a Biominas, que seria um espaço tanto geográfico, empresarial, quanto tecnológico, para ajudar o aparecimento de outras empresas relacionadas com o setor de biotech e com isso ele dava uma contribuição grande para a economia do Estado pra provocar uma revolução num setor que não existia e ao mesmo tempo ele criava um ambiente mais favorável para a Biobrás. E logo na sequência depois da venda da Biobrás para a Biommm, que foi o desdobramento da Biobrás que ficou aí junto com os sócios depois da venda, mas que ainda era uma empresa de altíssima tecnologia e que apesar do acordo que foi feito, ele vendeu, e aí como é que ele fez? Ele vendeu o mercado e ficou com a tecnologia, e eles teriam o direito de voltar ao mercado depois de dez anos. Mas todo o processo continuou. Eles continuaram desenvolvendo, o negócio continuou como uma empresa de capital aberto, que os investimentos estavam sendo feitos pra continuidade do desenvolvimento da tecnologia, então assim, ele entendeu que ele não teria oportunidade de construir esse negócio com uma tecnologia extremamente avançada se ele não criasse esse espaço. E a Biominas ajudou nisso aí e obviamente ajudou o Estado, a criação, ta certo. O Estado deve muito à visão do Guilherme de ter proporcionado um ambiente adequado para o nascimento dessas indústrias. Dentre várias

coisas, né. Você sabe que essas empresas de biotech, a burrocracia, a gente hoje depois desse negócio da pandemia, a gente até agradece muito a Anvisa por uma série de coisas, mas sendo absolutamente correto, a Anvisa era um grupo de burrocratas que bloqueava o aparecimento das empresas de uma forma absurda. Então assim, você imagina uma empresa startup tendo que seguir as regras da Anvisa, de partida, sem ainda você saber se era viável ou não o negócio. E aí tinha lá aquelas licenças, aquelas certificações, coisas que demoravam 4 ou 5 anos e aí você imagina uma empresa começando e tendo que fazer todo o investimento necessário para conseguir essas coisas antes dela dar partida naquilo que era o objeto principal dela que era desenvolvimento de uma tecnologia. Então ela não dispunha de laboratórios, não dispunha de equipamentos, porque ela não podia fazer nada porque ela não tinha autorização, não tinha certificação, então era aquela história que não tinha jeito. E aí foi criado esse espaço na Biominas, que aí você tinha lá os ambientes comuns que estavam habilitados, certificados, autorizados e as empresas podiam ficar dentro desse espaço físico e utilizar as estruturas formalmente aprovadas, para elas darem os passos iniciais. Isso fez com que muitos negócios pudessem nascer, senão eles teriam morrido antes. Então esse é um desenho que por si já é uma história. Eu tô te contando a origem da coisa toda, só para você ter uma ideia do contexto onde essas coisas apareceram. E aonde foi o aprendizado. Porque não se existiam muitas formatações para fazer isso. Na Biominas, o desenho que eles encontraram lá foi de fundação. Que na verdade foi copiado de instituições sociais tipo Santa Casa, os fundos das Universidades, essa coisa toda, mas que sob o ponto de vista empresarial, não funciona. Então você tem um conjunto de dificuldades intransponíveis para a evolução na medida que essas instituições começam a amadurecer. Guilherme já tava vivendo isso lá na Biominas. Ele tinha começado com Fundação. E aí você sabe, tem Ministério Público envolvido, tem uma série de coisas. Ele conseguiu resolver parte da burrocracia lá da Anvisa, mas caiu na armadilha de uma outra burrocracia que era muito complicada. E nesse espaço que a gente tá aí falando lá da Fir, de investimentos, começaram a aparecer algumas coisas que a gente viu o tamanho da nossa ignorância. E aí apareceu nessas evoluções, e a gente andando pelo mundo... Guilherme tinha tido a experiência dele de MBA nos Estados Unidos, o Marcus também, eu fiz MBA na Suíça, tinha trabalhado na Suíça, tinha morado lá... Um bando de mineiro da montanha que queria ficar em Belo Horizonte, a gente não queria ficar em São Paulo de forma nenhuma... e a gente olhou e falou assim, a gente tem que constituir alguma coisa que seja um diferencial, porque a gente vai ter uma dificuldade muito maior do que os paulistas pra atrair capital. Então a gente tem que fazer alguma coisa que eles não consigam. Então a gente começou a olhar oportunidades que eles não vão conseguir enxergar. A gente não queria participar do

movimento de construção de uma empresa de Mercado de Capitais da Faria Lima, que tinha outro desenho. Então a gente falou que a diferença teria que ser na origem das oportunidades. E a gente começou a ouvir falar de nanotecnologia. Confesso pra você... começou a aparecer coisas que a gente não tinha ideia... coisas que a gente ouvia, assim, no Fantástico no domingo da Globo, aparecerem aquelas coisas loucas dizendo das tecnologias novas... Tinha um programa daquele Hélio Costa nos Estados Unidos que trazia novas coisas tal e aparecia essas loucuras, nanotecnologia, e a gente não sabia o que era. A gente entendeu que era alguma coisa revolucionária. E aí até de partida quando essas coisas apareceram, a nossa ideia imaginava que nanotecnologia era uma coisa vertical. Sabe, tá chegando alguma coisa com uma tecnologia. Até a gente começar a olhar e começamos a reatar os nossos contatos internacionais pra ver o que estava acontecendo na Europa, o que estava acontecendo nos Estados Unidos... e aí a gente percebeu, olha, vem vindo uma revolução aí de uma coisa nova que é horizontal, é uma coisa que vai tocar todos os setores. Vai impactar a biotecnologia, mas vai impactar também mecânica, elétrica, eletrônica... é uma coisa assim que a gente não sabia exatamente o que era, mas a gente entendeu a dimensão. Aí a gente olhou aqui no Brasil, quem pode ajudar a gente aqui... e não tinha ninguém. Sabe, ninguém. E a gente começou a olhar o que nós vamos fazer... ah, vamos embarcar nessa, porque se não tem ninguém, vamos nos meter a besta de sermos os primeiros a olhar os negócios que vão surgir com nanotecnologia. Aí a gente fez uma rodada com essas instituições conhecidas que a gente tinha relações e a gente descobriu que na Suíça tinha esse grupo que eu conhecia lá da época que eu fiz meu MBA. Na verdade, a época que eu tava lá em contato com os suíços, eu trabalhei numa multinacional que tinha sede lá, fiquei lá muito tempo... tava nascendo essa instituição que era o C.S.E.M. ... e o C.S.E.M. na Suíça tinha sido a resposta do país numa conjunção de esforços de governo com setor privado e com as instituições de tecnologia para coordenar o movimento de defesa dos interesses Suíços com a chegada dos relógios digitais. Porque lá na década de 70, os relógios digitais foram inventados pelos Suíços. Só que como a estrutura relojoeira Suíça era basicamente toda mecânica, a imbecilidade humana fez com que o cara olhasse e falasse assim, não vamos começar um negócio de eletrônica se a gente tem uma indústria mecânica. E aí alguém lá inteligente pegou e falou assim: ah então vende isso aí pra alguém. Aonde? Ah, vende bem longe... vendeu para o Japão. Aí os japoneses criaram a indústria relojoeira barata dos Seikos, que destruiu a indústria relojoeira Suíça na década de 70. E aí a indústria relojoeira Suíça, o governo, isso era um negócio muito importante, até porque é muito interessante isso, a gente foi aprendendo depois ao longo desse nosso contato com eles, o que dá mais dinheiro na indústria relojoeira não são os relógios. A tecnologia usada no relógio propicia e obriga uma miniaturização que

faz com que eles avancem muito na indústria mecânica de precisão, motores, eixos, engrenagens e nos controles. E aí você tinha toda uma indústria calcada em cima da indústria relojoeira que era uma indústria que ia em outras direções: de bombas, micro-bombas, micromotores, essas coisas todas elas nasceram dessa indústria artesanal de fabricação de relógio que é a indústria mais velha que veio e na evolução dela, ela trouxe o desenvolvimento e apareceram essas coisas que não tinham a ver com a indústria relojoeira, mas tinha de nascença. Quando apareceu esse negócio da eletrônica, os caras ficaram desesperados... vão acabar com tudo aqui. Aí eles montaram o CSEM, que na verdade, lá na Suíça é uma S.A., e os acionistas são um conjunto das principais empresas do país: bancos, Nestle... essa turma toda... os governos, tanto o governo central quanto os cantonais e as universidades e os institutos de pesquisa. Então se você olhar hoje para a estrutura societária do CSEM., os sócios vão do governo federal aos governos cantonais às empresas privadas. E aí o que eles fizeram foi um movimento inteligente de coordenação das infra-estruturas existentes dentro das Universidades para que essa estrutura pudesse ser gerenciada num ponto central e pudesse ser aproveitada por todos, inclusive pelas empresas. Então aí mudou-se radicalmente o modelo. Porque assim, quando a gente olha, acha que eles nunca foram iguais a gente sob o ponto de vista de problemas. Mas é igual. Eles tinham os mesmos problemas das universidades com as empresas, mesmas dificuldades... mas aí as necessidades fez com que eles se reorganizassem dessa forma e fossem mais interativos e colaborativos e uma forma foi essa. Então o CSEM, na verdade é uma empresa, a base dele é em Neuchatel, mas ele tem coisa em Louisane, junto com a federal de Louisane, ele tem coisa lá em Zurique junto com a federal de Zurique, ele tem coisa em Bazio, ele tem coisa lá na região mais pobre da Suíça italiana onde não tem nada de Universidade, mas eles tem montagem de laboratórios de coisas que ajudam a desenvolver empresas menores. Então assim, eles foram desenhando uma estrutura híbrida acadêmica empresarial governamental. E a gente olhou pra aquilo... eu tinha conhecido, quando ele nasceu... eu vi a destruição da indústria, eu tava lá e eu vi a reorganização... a gente começou a se aproximar e foi um momento muito favorável porque eles estavam pensando em internacionalização na década de 2000. Eles tinham um presidente de conselho que tinha uma visão mais aberta. Eles estavam abrindo um no Japão, estavam abrindo um no Oriente Médio, e a gente propôs: vamos fazer um no Brasil... eles toparam. E a gente fundou o CSEM Brasil. Tivemos uma dificuldade grande com a universidade. Na verdade, o pessoal da UFMG com uma visão absolutamente pequena eles queriam que se chamasse centro brasileiro de nanotecnologia aí a gente falou de jeito nenhum. Como é que a gente vai fazer pra fazer um centro brasileiro de nanotecnologia como é que nós entramos no clube internacional? Ninguém

vai querer... se você não tem nada a oferecer tem que ter alguém que nos pegue na mão e nos coloque dentro do clube. Então vamos usar a carteirinha dos suíços. A gente tinha tentado fazer uma associação com o grupo de física da UFMG para fazermos juntos esse negócio. O BNDES iria financiar. E aí por esses desentendimentos além do que eles queriam que esse negócio ficasse dentro Universidade... a gente não queria, a gente achava que não devia. A gente acabou separando e isso acabou atrasando um pouco mais de dois anos a montagem, mas a gente teve paciência e fomos pra frente... conseguimos uma ajuda do governo estadual. Foi uma época que apesar das diferenças políticas, o Aécio foi um cara, não sei se porque entendeu claramente, ou se porque viu que havia necessidade de fazer alguma coisa de futuro que mesmo sem ele saber, fez questão pessoalmente de pegar parte da verba que era de gestão dele via Fapemig e alocou aí. Então assim, a par das questões políticas, a gente nasceu porque o cara teve uma visão diferente e apostou. Da mesma forma o pessoal que tava na Fapemig naquela época. E tinha mais um cara que foi presidente da Vale...

I.G: Qual foi o ano?

D.T: Isso foi em 2005/2006.

Aquele cara que foi presidente da Vale e que foi presidente da Açominas também... daqui a pouco eu lembro o nome dele, que era secretário de indústria comércio, era um cara do setor privado... então assim houve uma conjunção de coisas... e aí sim, o papel do Guilherme foi fundamental, porque o Guilherme tinha uma credibilidade grande... e aí acabou que o pessoal acabou contribuindo pra montagem de um modelo que propiciou a criação do CSEM Brasil. A gente deu uma abasileirada no termo até pra fugir um pouco, pra não ficar parecendo que era um departamento, então lá era o CSEM e aqui a gente era o CSEM Brasil. Os primeiros anos foram feitos com os suíços. Eles vieram para cá, ficaram aqui nos primeiros... funcionou dentro da Fir... nos primeiros dois anos... era uma extensão lá, física, no espaço lá que a gente usava para as pessoas que vinham colaborar conosco... a gente isolou, pegamos mais um andar lá no prédio que a gente ficava na praça da Assembleia, e aí criamos o CSEM Brasil lá, e ficamos dois anos praticamente, desenhando a estrutura e definido o escopo dessa instituição. A gente teve muita dificuldade com os suíços porque os suíços tinham uma visão de montar um negócio com um monte de laboratório e no desenho deles que era um desenho de acesso a recursos pra pesquisa muito fácil era só questão de montar o laboratório e a coisa andar... e a gente desesperado... como assim... não! Porque é uma tradição do país que se monta essas estruturas grandes e depois não tem dinheiro pra pagar a conta de luz... então assim ou a gente monta alguma coisa que tenha certeza da sustentabilidade ou a gente vai correr o risco de ter uma coisa que vai ser montada com dinheiro que a gente consegue que não é difícil mas que depois não é

sustentável. Então a gente morria de medo... Brumer o cara lá, o secretário... Wilson Brumer... ele era o secretário de Indústria Comércio e aí tinha o pessoal da Fapemig e até tinha um cara que era diretor... é um cara que tá lá até hoje... um cara que é do governo federal nesse negócio de bolsa de estudo.. um que é de Minas... ele é da universidade e ele tava lá, era um dos diretores... Evaldo Vilela.. presidente da Fapemig... na época ele era diretor... o Paulo Kleber que é um cara que não é do setor acadêmico, mas era um cara do Aécio lá dentro, diretor financeiro que ajudou muito... e tinha um outro cara que é reitor da Universidade no sul de Minas que o José Policarpo de Abreu... quem era o presidente da Fapemig, era um cara chamado Mário Neto que acho que era o reitor da Universidade ali perto de Tiradentes... cidade do Aécio... São João Del Rey. Esse era o grupo que tinha lá na Fapemig, que é um grupo que a gente não pode esquecer, que ajudou muito. Então assim... você teve de um lado, o lado político... Aécio e Wilson. E do lado lá da Fapemig... porque não sei se você lembra... mas a Fapemig era uma instituição que o dinheiro era carimbado pra dar um monte de bolsa de estudos... então quando aparecia um projeto como esse que não tinha nada a ver com o que a Fapemig sempre fez, se não fosse assim a determinação política do governo e se não fosse o entendimento dessa diretoria que era acadêmica, a confiança, o Guilherme... essa coisa não teria nascido. E a gente fez questão e essa era uma experiência que... minha vida toda foi sempre relacionada com esse mundo internacional... comecei minha vida com um grupo de fora... é da gente nunca ficar pedindo coisa de graça quando você tá começando a fazer. Você tem que estabelecer tua posição assim no mesmo nível deles. Quando a gente chega lá fora com o pires na mão pedindo para eles fazerem um favor aí você perde o respeito, sabe. Então a gente sempre pagou tudo o que os suíços fizeram aqui. A gente nunca... apesar de haver um entendimento de que a gente era uma extensão do CSEM, a gente na verdade sempre foi uma unidade independente onde eles participavam do Conselho, eles nos ajudavam muito na definição dos projetos, na definição de horizontes, da visão... mas a gente pagava. Eles vinham aqui, mandavam o pessoal deles, cobravam as horas, a gente pagava os projetos, então assim, nós nunca devemos favor pra eles, sabe... então a gente estabeleceu uma situação de respeito muito grande com eles... que eles olhavam pra gente não como alguém que ia lá pedindo por favor pra dar uma ajudazinha... não! A gente queria entender esse modelo mental, como é que tinham sido as experiências, como é que eles desenvolveram o modelo dentro do país... e com isso apareceram os primeiros desenhos... que não foi o único, né... a coisa foi evoluindo para a lei da Inovação... a gente tava envolvido nessa discussão... Guilherme teve uma participação muito ativa, né... política, no sentido de criar um ambiente favorável que propiciasse... recursos pudessem transitar de um lado e de outro sem nenhuma desconfiança... sem uma

suspeita de que tava havendo abuso de um lado ou de outro... você sabe como é... tem sempre a suspeita do lado empresarial com o lado de lá de pegar o dinheiro e não fazer nada... e o lado da Universidade acha que aquele dinheiro é sujo... então assim essas coisas foram sendo derrubadas, foram sendo construídas, foram evoluindo... e aí o CSEM evoluiu... e aí o modelo que a gente fez que a gente gostou muito que os suíços tinham, era esse modelo em que eles desenvolviam plataformas tecnológicas, e essas plataformas num determinado ponto do tempo quando se tornavam viáveis, elas se transformavam em negócios que eram spinoffados. E aí a gente encontrava, no desenho dos suíços, empreendedores e investidores que faziam essas plataformas se transformar em empresas que aumentavam esse ambiente... aí sim a gente usava a palavra inovação, a gente já tinha absorvido esse conceito, e que a gente tinha um modelo em que apareciam negócios inovadores que sob o ponto de vista da Fir eram muito bons, porque eram oportunidades pra gente levar para os investidores e mostrar que a gente tinha coisas que os outros não tinham. E a gente tava focado aqui em nanotecnologia. E nesse desenho, que faz exatamente 15 anos, foi entre 2015 e 2017 que a gente fez essa coisa toda... a gente definiu que a gente ia tá focado em duas coisas: uma era uma coisa que a gente aprendeu, isso a gente viu lá em UK, principalmente em Cambridge e Oxford que era um lugar que a gente transitava muito lá em UK, ajudado pelos suíços... os suíços nos colocaram nesse ambiente e tava aparecendo esse negócio de eletrônica impressa (printed electronics) que era uma faixa da nanotecnologia. Quando a gente começou a olhar pra nanotecnologia, a gente foi entrar lá pra ver o que tava acontecendo, aí vimos que tava aparecendo esse negócio de eletrônica impressa... que era uma coisa que envolvia novos materiais, novos processos e novos produtos. Então era uma nova forma de você obter produtos novos de dimensão nano e micro. E aí foi um momento muito interessante sob o ponto de vista empresarial, pois já existia um avanço lá, principalmente em Cambridge, dessas nanotecnologias aplicadas em displays. Então o que você vê hoje nos shoppings dos televisores de OLED... isso é eletrônica impressa em vidro e esses caras naquela época quando a gente chegou lá, eles estavam fazendo a venda de uma empresa que tinha sido spinofada em Cambridge chamada CDT - Cambridge Displays Technologies... e essa empresa tinha sido vendida para os asiáticos. E aí me parece que foi vendida para os japoneses, mas as patentes foram para os coreanos... por isso que você olha hoje para o setor de celular e quem tem os IPs (Intellectual Property) das tecnologias de displays desse tipo é a Samsung. A Apple paga para a Samsung para poder fazer esses displays impressos e por isso que o display dos coreanos é melhor do que o do iPhone. Só agora que a Apple tá entrando nisso. Isso tudo é tecnologia desenvolvida em Cambridge, 20 anos atrás. E a gente chegou lá na hora que isso estava acontecendo e ficamos assim maravilhados com aquela coisa... na

verdade o que a gente tava procurando era um foco para o CSEM Brasil. A gente tinha entendido que não poderíamos ser iguais aos suíços que tinham uma amplitude muito grande. Eles faziam o desenvolvimento de coisas relacionadas com o setor químico em Basel, faziam coisas relacionadas com o setor elétrico em Zurique, faziam coisas relacionadas com mecânica ali na região do Juhá, tinham coisas relacionadas com impressão num lugar chamado Alpinar lá na Suíça italiana... a gente olhou pra aquilo e falou assim: a gente não dá conta. A gente tem que escolher alguma coisa. Aí a gente estabeleceu alguns critérios. Os critérios definidos para a escolha nossa, foram: primeiro, tem que ser alguma coisa que seja junto com aquilo que o cara tá fazendo de mais avançado no mundo então tem que ser coisa assim disruptiva; tem que ser coisa que não tem no Brasil; tem que ser coisa que vai ser feita com infraestrutura que a gente também não tem, que não tem ninguém usando, ou seja, a gente não vai duplicar a estrutura; e tem que ser coisa que tem uma relação com os setores econômicos principais do Brasil. Esse foi o desenho feito. Então a gente... bom... quais são... na economia brasileira o que é que a gente poderia olhar dentro desses outros critérios que a gente pudesse se envolver e aí bateu com essa questão da nanotecnologia aplicada por circuitos impressos. E a gente falou assim: vai ter que estratificar mais ainda... então na verdade a gente fala assim, a gente decidiu, mas a gente foi muito orientado pela turma... principalmente os ingleses lá de Oxford e de Cambridge... um dia lá na conversa com os caras, o cara olhou e falou assim pra gente: se eu fosse vocês... ele falou assim... esse negócio de eletrônica impressa de display, isso já tá resolvido... não adianta, já foi, já vendeu... os asiáticos vão dominar esse mundo... o cara cantou a pedra lá pra trás... que já foi feita... agora, pensa bem... ele falou assim... display é um negócio que você pega eletron e você transforma em luz... é porque você tem imagem e imagem nada mais é do que combinação de luz pra você obter a imagem. Pensa essa tecnologia no reverso... de você pegar a luz e você transformar em eletron... essa tecnologia já tá avançada... ninguém tá fazendo isso e é como se você usasse esse desenvolvimento tecnológico que foi feito para os displays e você fizesse agora do outro lado para a produção de elétrons... e o cara pegou, virou e falou assim... eu vou contar uma história pra vocês... eu, se eu fosse olhar para o futuro, só tem um lugar no mundo hoje onde eu poderia pensar nisso... é o Brasil... porque o Brasil naquela época tinha zero de geração solar... e ele falou assim... aqui na Europa isso vai demorar muito tempo porque já há um domínio completo dos tetos, dos espaços, na colocação das placas de silício que os chineses estão fazendo muito barato... esse negócio vai durar 25 anos... então ninguém vai conseguir chegar com uma tecnologia agora e vai viabilizar o negócio fazendo desenvolvimento de uma coisa que você já tá com espaço mercadológico dominado. Lá no Brasil vocês tem zero de geração solar, vocês vão começar agora, então assim,

há um espaço de você já tentar começar uma coisa absolutamente diferente... então assim, o cara ainda falou assim... ele tava tomando um chopp dentro do laboratório dele, ele tinha um pub dentro no laboratório dele, é um doido completo... ele falou assim... se vai dar certo, eu não sei... tem risco... mas se há algum lugar que tem chance dessa tecnologia virar negócio se a gente acertar a tecnologia... é no Brasil... ou na Austrália... ele falou assim, mas a Austrália é um mercado desse tamanho, não vai fazer nada... então eu acho que se eu fosse vocês eu faria... aí a gente voltou e falou assim... tá aí! É o jogo! E aí a gente deu sorte... deu sorte com as imbecilidades feitas no país... naquela época existia um conceito aqui no governo brasileiro... estúpido... absolutamente estúpido que era de que o Brasil devia entrar no setor de semicondutores... e havia uma ideia de que deveria ser construído uma base de produção de chips de semicondutores no Brasil, quando, na verdade, naquele instante os Estados Unidos já tinham aberto mão de tudo, Europa já tinha aberto mão de tudo... e aí o governo, quer dizer, sem nenhuma avaliação política, tá certo... mas imbecil completo de quem tava no governo federal... os caras começaram a desenhar uma indústria de semicondutores no Brasil e fizeram dois movimentos colocando muitos bilhões de reais, ou muitos milhões de dólares... o que eles fizeram... eles fizeram o CEITEC em Porto Alegre, não sei se você conhece... tá até uma briga aí desde que o Bolsonaro entrou que estão tentando privatizar esse negócio e eles não conseguem, porque lá tá uma confusão... e lá foi feito pra fazer o chip do boi... quer dizer... ignorância completa sob o ponto de vista tanto de negócio quanto de tecnologia... mas juntou um bando de gente da Universidade que acreditava que ia começar a fazer uma coisa nova que já existia... tava no mercado já isso... e os caras, assim, foram inventar a roda... e aí por questões políticas, como fizeram em Porto Alegre, o governo de Minas brigou, bateu o pé e fizeram um também em Ribeirão das Neves... fizeram uma indústria aí também de alguns muitos milhões... naquela altura tava na época de Brasil grande... eles conseguiram dar um nó no Eike Batista... e o Eike Batista entrou de sócio junto com o governo, BNDES, BDMG... E aí a ideia então era fazer uma indústria de semicondutores aí em Minas que seria politicamente o equivalente a que foi feita em Porto Alegre e foi feita em Porto Alegre por causa da Dilma... agora vamos colocar os nomes, tá certo... fizeram uma em Porto Alegre por causa da Dilma e fizeram uma em Belo Horizonte por causa do PT daí de Minas... que Dilma, você fez lá em Porto Alegre, então agora tem que fazer uma aqui... fizeram esse negócio aí... e obviamente quando o Eike desmontou... sob o ponto de vista mercado e tecnologia já não fazia sentido... e colocaram muitos milhões... é muito... assim... nós estamos falando aqui é de bilhão, tá... é coisa... e aí nessa confusão toda... a gente tava vindo... assim... bobinho... com um investimento aí de 60 milhões de reais... é semicondutor, né... semicondutor flexível,

orgânico... aí a gente sentou no BNDES... e lá a gente teve assim... um rasgo de peito mesmo... a gente falou com os caras... escuta, cara... vocês vão enfiar bilhões nessas tranqueiras aí... coloca uns milhõezinhos bobos pra gente testar isso aqui... a gente conseguiu ajuda de um grupo de tecnologia do BNDES que tava olhando isso já alguns anos, que tavam acompanhando... e até tem uma história interessante porque o pessoal do BNDES foi fazer uma excursão pra Europa e chegou em Cambridge e eles entraram lá numa visita e tinha uma bandeira do Galo na sala do professor no laboratório dele... aí os caras do Rio... o que é isso aí? Ah são os parceiros nossos de Belo Horizonte que a gente tá trabalhando junto... aí os caras falaram assim... parceiros? Quem são esses caras? Ah os caras lá do Csem Brasil... a gente tá olhando umas coisas de nanotecnologia juntos... logo em seguida, a gente foi numa reunião no BNDES apresentar o projeto... aí o cara pegou e falou assim... são vocês que tem uma relação com o pessoal de Cambridge? Aí a gente falou... é... porque eles falaram que vocês deram uma bandeira do Galo e o cara colocou a bandeira do Galo lá... pois é... é do Galo, não é do Flamengo... e aí os caras começaram a olhar e a gente começou a ganhar respeito... sabe... a gente conseguiu que o reitor de Oxford que é um cara relacionado com esse negócio... é um cara hoje que é um Dean numa universidade lá na Ásia ele veio aqui para o Brasil para nos ajudar... e essa relação foi construída via os Suíços, né, mas aí o cara virou um cara de uma relação pessoal muito grande... ele veio, e a gente ficou um dia inteiro no BNDES, ele respondendo todas as perguntas do pessoal técnico... depois ele ficou um dia inteiro dentro da Fapemig... respondendo também questões técnicas... então ele matou todas as questões técnicas... e dizendo essas coisas todas que eu te descrevi e ele dizendo que se se ele pudesse ele faria isso num lugar igual ao Brasil... aí isso ajudou muito e daí o projeto foi embora e a gente construiu o Csem... aí o primeiro dinheiro do governo do estado, depois o dinheiro do BNDES, um dinheiro significativo... do Governo do Estado foram uns 15 milhões de reais naquela época, talvez sei lá, uns 10 milhões de dólares, provavelmente... do BNDES foi 60... provavelmente aí, sei lá, uns 40 de dólares, talvez um pouco mais, uns 50... sabe... e a gente conseguiu construir essa coisa toda... e aí a tecnologia se provou... como tudo na vida tem que trabalhar também mas tem que ter sorte... existia uma empresa no mundo que tava muito na frente, muito na frente... chamava konarka - k o n a r k a... a konarka era uma empresa nos Estados Unidos que tinha sido uma spinoff da Kodak... tem um cara que ganhou o prêmio Nobel dessa coisa aí da produção desses nanocompostos e desse processo de impressão dos filmes de OPV... é um cara da Califórnia... ganhou o prêmio Nobel por conta disso... e a Kodak se juntou com ele, fez um spinoff... pegou ele... você sabe que a Kodak era já a maior empresa de impressão de nanotecnologia sem que isso chamasse nanotecnologia... mas ela

fazia isso... são os filmes fotográficos das máquinas antigas... que nada mais é do que um processo de impressão usando materiais, principalmente a prata... e a Kodak era a grande detentora dessas tecnologias todas de impressão... só que eram impressões em que o que ela fazia era o desenvolvimento de tecnologias que permitisse que a hora que você colocasse o filme impresso em algum lugar, ele emitia luz... que não era nem um display, nem um OPV, mas ele emitia luz pra você ter a imagem fotográfica que é a emissão de luz de um substrato... então a Kodak que era a grande especialista em impressão lá para trás e anos e anos... e ela tinha um monte de IPs... aí ela fez uma spinoff dessa empresa Konarka... então assim... a Konarka seria a grande empresa mundial de produção do OPV que seria o painel orgânico fotovoltaico impresso com nanomoléculas em estrutura flexível, leve, plástica... o que aconteceu... choque do petróleo lá pra trás... 2012 por aí... os grandes investidores da Konarka era o pessoal de óleo que tava olhando alternativas de geração de energia... naquela confusão os caras se desentenderam... havia uma dificuldade grande... era uma coisa estúpida de grande... com instalação, máquina, equipamento, campo de golfe, aeroporto... era um negócio monstruoso... naquele estilo americano que pega um dinheirão, põe... estamos falando aí de sei lá... 500, 600 milhões de dólares, há 10, 12 anos atrás... e aí na confusão desse do óleo, o pessoal teve que se reagrupar... e aí se desentenderam... os caras do óleo quiseram vender... o cara lá do prêmio Nobel não queria porque ele queria continuar sendo a estrela principal do show... a empresa acabou de sexta pra segunda... entrou em Chapter seven que lá nos Estados Unidos é que a companhia declara falida e aqueles que tem crédito vão lá e pegam o que dá para pegar... então assim pega literalmente... igual a gente vê em filme... o cara entrou lá um pegou uma máquina... acabou a empresa... e a gente tinha começado uma relação com eles, dizendo... ah vocês estão lá na frente aí a gente tá começando aqui... vamos fazer um acordo de cooperação, colaboração... essa coisa tava andando... quando aconteceu isso a gente ficou sabendo... nós ligamos pra um cara que era o vice-presidente de tecnologia deles que era um cara que tinha vindo da Kodak... nós ligamos pro cara... e daí... como é que vai ser? Ele pegou e falou assim... não tenho a mínima ideia, não esperava, não sabia, acabou tudo... assim não sei... pelo jeito não vai ter muito o que fazer... aí na brincadeira a gente falou assim... a gente não tem dinheiro para pagar o que vocês valem... você não quer ter uma experiência de você vim conhecer um país abaixo aqui no sul... era uma época que o Brasil tava bem, né... ele tinha uma filha e ele era o coaching de soccer da escola da filha, então começou a ter uma afinidade assim... a gente convidou ele pra vir aqui com a esposa pra ele vir conhecer Belo Horizonte... aí a gente levou ele para os butecos, aquela coisa toda... era um cara de mais idade, não tinha necessidade de muito dinheiro, o que ele queria era realização... a gente falou

assim...por que você não vem ajudar a gente aqui... traz o pessoal da cozinha de lá e você ajuda a gente já que lá não vai acontecer nada mesmo, a gente tenta fazer aqui... a gente já tinha o dinheiro do BNDES... a gente tava desenhando a máquina que foi a máquina de partida pra Sunew... que é a máquina grande, a kromer... aí ele pegou e falou assim... ah, topo... então ele vinha... ele era o vice-presidente de tecnologia da konarka... e ele tinha vindo da Kodak... ele era um cara da área de tecnologia da Kodak que veio pra konarka como spinoff, ficou como VP de tecnologia... e então quando acabou ele era o responsável pela montagem da tecnologia, do processo, materiais, esse negócio todo... ele veio, ele trouxe um grupo que trabalhava com ele lá que tava todo mundo sem saber o que fazer... esses caras ficaram quase três anos aqui com a gente... ele vinha uma semana por mês... ele é de Boston, a gente tem relação com ele até hoje... o pessoal da cozinha veio e mudou para cá, mesmo... ficaram aqui ajudando a nossa turma... e nós demos um salto tecnológico... porque a gente pegou todo o conhecimento que tinha sido acumulado no desenvolvimento da Konarka, que a gente ia demorar alguns anos pra aprender, a gente encurtou o caminho e a gente aprendeu muito rapidamente não só a fazer o que não deveria ser feito que eles tinham feito errado um monte de coisa... talvez tenha sido o principal dos caras não vão por aqui a gente não vai porque a gente não vai usar isso aí não vai fazer isso sabe... e aí as coisas evoluíram muito rapidamente e a Sunew ficou pronta pra ser spinoffada... aí voltou pra Fir... a Fir foi atrás de investidores... trouxe um grupo privado composto por investidores de setores em que a gente considerava o que seriam importantes pra aplicação do material que seria produzido pela Sunew... então tem gente do setor de veleiros, infra-estrutura, energia elétrica, logística... trouxe um grupo de pessoas que a ideia era... pô... ajudar no desenvolvimento da companhia da evolução dela tanto tecnologicamente a gente já tem esse pessoal montado... precisa agora desenvolver produtos e aplicações... e aí nesse meio tempo a gente trouxe uma pessoa ...repatriamos uma pessoa, um brasileiro que tava em Cambridge, que é o Thiago Alves... tá... que ele veio para o Csem... e aí depois no spinoff ele foi pra Sunew e ficou responsável pra fazer a transição desse negócio... era um cara que tinha feito um doutorado em Cambridge, era um cara que era de Recife, era um cara que tava, já tinha trabalhado no mercado de capitais, então um cara que tinha conhecimento técnico e ao mesmo tempo Mercado de Capitais e que tava querendo voltar para o Brasil... então ele veio e se encaixou aqui... a gente repatriou um outro cara que tava trabalhando lá em Londres também brasileiro Marcos... o sobrenome dele... era um cara que tava trabalhando em empresa de consultoria em UK e a gente tava precisando de alguém mais de mercado... e aí a gente começou a trazer gente de fora... sobrenome do Marcos Maciel... e aí a gente começou a reforçar a equipe, foi montando... veio os investimentos... começou... e aí virou a Sunew que

foi pro mercado. A história é bonita... vamos ver assim... o que é que foi feito de forma inapropriada ou que poderia ter sido feito de forma diferente... a primeira coisa é um investidor ou um acionista porque não foi investidor... é o BNDESPAR por conta do investimento inicial feita com o BNDES, a gente tinha feito um desenho com eles que na eventualidade disso virar negócio que pudesse ter valor, o BNDES poderia dar esse direito societário para o BNDESPAR... e o BNDESPAR ficou com 27% de participação... e aí com essa burocracia toda de BNDESPAR, a gente ficou com um acordo de acionista muito travado, muito difícil... mas a gente tava numa fase de desenvolvimento tecnológico, não precisava ter muita flexibilidade, velocidade, eram coisas internas... e nesse meio tempo com esse desenvolvimento, a gente tava trabalhando muito com o mercado brasileiro... a ideia com esse conceito ainda de se criar valor aqui, o país vinha bem, tava com uma economia que se desenvolvendo bem, tava com uma economia começando a se voltar para a sustentabilidade, para empresas com preocupações que a nomenclatura não era ESG, mas era esse modelo mental... e aí a gente começou a fazer um negócio que era um negócio muito baseado em produtos que pudessem ser colocados em empresas que tivessem esse apego a sustentabilidade. Então assim, era produtos que tinham pouca viabilidade econômico-financeira... nós não nos preocupamos em desenvolver produtos que tivessem sustentabilidade financeira, resposta financeira, em outras palavras, nós não estávamos preocupados em fornecer energia elétrica pra alguma coisa, mas era fornecer também energia elétrica mas era principalmente criar valor nas empresas por elas dizerem que elas estavam gerando energia verde, que elas estavam fazendo coisas que não eram tóxicas, que elas estavam com uma pegada de eliminação de carbono, redução, essas coisas todas... e isso até 2019 o número de empresas de recursos para esse fim era grande, então a empresa realmente tava indo muito bem... 2019 foi um ano excepcional pra empresa... 2020 ela já daria o salto... aí veio a pandemia... aí na hora que veio a pandemia, a primeira coisa que essas empresas todas fizeram foi cortar esse orçamento de sustentabilidade... então a gente foi pego de surpresa e de repente em março a gente tinha uma empresa na mão que não tinha mais cliente... todos os projetos tinham sido suspensos... aí a gente olhou e falou assim... nós temos que refazer a empresa... e aí nós tínhamos feito... a gente tinha uma diferença interna de visão, e por isso até que vai ser bom de você conversar com essas pessoas que eu tô te dando os nomes que não estão mais lá... eles tinham uma visão muito diferente, sabe... a visão que eles tinham era uma visão de que a Sunew ia ser uma empresa mais voltada para o mercado... preocupada com instalação, colocação do produto... então assim... a Sunew que montou uma estrutura lá que tinha gente que ia fazer aplicação em fachadas de Shoppings, em telhados de empresas, então assim era uma empresa que tinha uma

estrutura voltada pra mercado... enquanto a gente tinha ainda uma questão tecnológica, que nós sabemos, e aí assim, eu vivi isso muito tempo, né, pela proximidade com os suíços e com essas empresas de tecnologia diferenciada... você nunca termina a tua fase de desenvolvimento tecnológico nessas coisas disruptivas... então assim... ou você tem uma empresa de tecnologia que você está permanentemente investindo pra você fazer evolução do teu processo, da tua matéria-prima, dos teus insumos, da tua capacidade intelectual, de produção, de tecnologia, ou você volta pra mercado porque são coisas completamente diferentes... você fazer uma organização híbrida... a gente já tinha passado por isso lá dentro da Fir quando a gente misturou tecnologia com o mercado de capitais... e agora você tá querendo misturar mercado com tecnologia, sabe... e isso pra empresa muito grande e com muito capital, tudo bem... mas pra uma empresa nascente, a gente começou a falar de dimensões de recursos que estavam longe... além de uma discussão de prioridades internas que desgastava demais todo mundo... você prioriza os interesses de atendimento de um cara que quer pregar um filme desse, sei lá, em cima de um teto industrial, e você sabe que esse negócio vai demorar 5 a 7 anos pra ficar financeiramente viável, ou você gasta dinheiro pra você trabalhar no desenvolvimento de insumos que te aumenta a eficiência e faz produtos que caibam no que você tem hoje e não perde tempo... então assim, a gente fez uma instalação, por exemplo, na Natura, são mais de 2.000 m² de telhado... foi um marco pra efeito de você dizer que você fez um telhado desse... mas a gente já sabia que esse não era o produto que tava próximo... a Natura ficou satisfeita, porque ela no discurso dela de dizer que ela tem lá um telhado verde que gera energia...mas quantas Naturas tem no mundo? E depois da pandemia, não tinha nem a Natura... enquanto a gente tinha outros produtos que tinham necessidades de desenvolvimento, não da tecnologia nossa, mas das tecnologias acessórias pra viabilizar isso para colocar... então, a colocação, por exemplo, do nosso produto em cima de caminhões pra efeito de assegurar que esses dispositivos eletrônicos dos caminhões funcione mesmo quando o motor está parado... aí você fala assim, ah isso não tem muito sentido sob o ponto de vista do discurso, mas resolve um problema prático... ele não tem solução... a colocação do filme nosso em janela de prédio antigo que não tem formas de colocação de geração de energia no teto... Nova York, por exemplo tá cheio desses prédios e os cara não conseguem mais colocar, e lá agora tem uma lei que o cara vai ter que gerar energia pelo menos pra sustentar as redes de comunicação porque os caras tem medo desse negócio de guerra, de ciclone, não sei o que lá, então o cara quer ter uma forma dele ser independente na geração de energia pelo menos pra efeito de comunicação e iluminação de emergência... então a gente começou a falar de um mercado de microvolts, sabe, que não é coisa de dimensão grande e que não entra na discussão de concorrência com outras soluções...

são coisas que não tem solução... assim se o cara quiser colocar hoje um filme numa janela de um prédio em Nova York, o serviço não funciona... se ele quiser colocar hoje uma placa de silício pra gerar energia em cima de um caminhão desses que fica andando pelas estradas que trepida, vibra, torce, não tem solução porque o vidro do silício quebra, trinca... então a gente começou a olhar pra essas coisas nesses dois anos de pandemia e aí a gente fez uma transformação completa na companhia... a gente trocou as pessoas, mantivemos, priorizamos o pessoal técnico de desenvolvimento de produção, desmontamos toda a equipe de mercado... foi uma luta ruim interna com desgaste muito grande porque as pessoas tinham dificuldade de entender isso, né... todo mundo quer ter o lado glamouroso da conversa no LinkedIn pra dizer que tá fazendo uma árvore verde que gera energia, sei lá, no Rock in Rio, mas que não é o que assegura a existência da empresa... então assim, a gente precisou dar praticamente um cavalo de pau, paramos a empresa por praticamente um ano, que foi o ano da pandemia, 2020... a gente parou a empresa, mudamos praticamente tudo, reagrupamos o grupo de desenvolvimento pra escolher alguns mercados-alvo, a gente chegou um grupo de mercados-alvo a gente já vinha trabalhando, e aí foi uma insistência minha, uma teimosia minha é de que eu achava que a gente não podia se concentrar no mercado brasileiro... eu tenho as experiências minhas no mercado internacional a partir do Brasil, e essas coisas desde que eu comecei menino lá em mercado internacional o Brasil teve, sei lá, vinte idas e voltas de grande exportador pra não exporta mais, grande importador agora não importa mais, instabilidade monstruosa... e aí eu olhei pra aquilo e falei... a gente tem que ir para os Estados Unidos... e aí há 4 anos atrás eu já tinha arrumado, esse movimento era um movimento que eu tava fazendo... independente do que tava sendo feito aqui no Brasil, a gente arrumou um parceiro nos Estados Unidos que começou a testar produtos no mercado americano... e aí ele começou... ele pegava o filme da Sunew, levava pra lá e ele procurava aplicações em segmentos de mercado específicos nos Estados Unidos fazendo composição do filme da Sunew com produtos, equipamentos, dispositivos, tal, pra entregar soluções, ele começou a testar... e o mercado americano é um mercado mais sofisticado, porque aqui no Brasil você instala isso no shopping, no hotel, fica por isso mesmo... nos EUA não... você tem que tá homologado, certificado, inspecionado... então assim, tinha todo um roadmap pra ser cumprido, então a gente já tinha começado isso, isso se acelerou com a pandemia... acelerou mais... e hoje é aonde a gente tá mais centrado que é um olhar para o mercado americano... que é aonde já tem uma série de coisas colocadas e a gente mantém então via Csem / Sunew pessoal técnico, essa relação com essas instituições de desenvolvimento, né, seja Oxford, Cambridge, ou com o pessoal de Lousane, o C.S.E.M de Neuchatel, Kaust que é uma universidade grande que tem na Arábia Saudita que, na verdade, é

um grupo todo de ingleses... os sauditas montaram a universidade pra eles fazerem pesquisa na Arábia Saudita, então assim, nós fomos ocupando esses espaços e parcerias pra desenvolvimento de coisas relacionadas com o que a gente faz, sabendo que nós não éramos autossuficientes no desenvolvimento daquilo que a gente queria... então que a gente precisaria que outros desenvolvessem também coisas... aqui dentro do Brasil a gente fez a mesma coisa com Unicamp e outras instituições que a gente incentiva a trabalhar com coisas que a gente sente que terão valor em conjunto com o que nós fazemos... e do lado do mercado a gente foi buscar esses parceiros que estão próximos do mercado porque eles sabem como é que se modela isso pra entregar... Então hoje a gente já tá nessa nova fase, e aí é claro que os problemas se acentuaram na nossa relação com o BNDESPAR... a gente precisa trazer mais capital, precisa trazer mais capital internacional, e aí o acordo de acionista com o BNDESPAR é um acordo que não funciona, é um acordo de acionista leonino, ele tem direito a veto em tudo... e a gente está exatamente no ponto de tentativa dos acionistas, os outros, os privados, comprarem o BNDESPAR com todas as dificuldades que uma operação dessa, uma burocracia danada, ninguém decide, então a gente tá nessa fase, já desde agosto do ano passado que a gente vem discutindo, já teve pra ser fechado várias vezes, aí na hora de assinar não tem ninguém pra assinar, muda, aquelas coisas todas... mas está indo bem assim sob o ponto de vista do encaminhamento de uma solução pra que a Sunew seja uma empresa realmente sob controle privado e voltada para o mercado internacional. Enquanto isso também no Csem, as coisas foram se modificando porque os suíços foram se tornando um problema pra gente... eu comecei a gastar mais e mais tempo pra ter que explicar queimada da Amazônia, besteiras ditas pelo governo, e aí o cara não fala governo, o cara fala Brasil, aí é um desconforto danado e aí aquela coisa, chegou num ponto que os suíços falaram assim... vamos fazer o seguinte... vamos refazer o desenho da nossa relação... isso dois, três anos que vem essas conversas... e aí eu fui desenhando junto com eles e acabou que a gente chegou no modelo em que a gente continua tendo o mesmo grau de relacionamento, os mesmos acordos de cooperação, mas eles saíram do Conselho e a gente mudou o nome agora a partir do dia primeiro, não chama mais Csem Brasil, se chama ONINN, como se fosse On ou Innovation virando... com isso a gente atendeu uma demanda dos suíços, e acho que nós nos fizemos um favor de nós ganharmos uma personalidade própria porque agora que a gente já adquiriu respeito internacional e credibilidade, tinham alguns lugares que a gente tinha dificuldade de chegar porque o pessoal achava que a gente era um braço do C.S.E.M... então tinha um grau de desconfiança quando a gente chegava, por exemplo, em outras instituições européias, os caras olhavam pra gente e falava ah por que eu vou conversar com você se eu converso com o pessoal lá da Suíça, né...

então começou a ser um problema... então a gente tem hoje... a gente já tinha começado isso no ano passado, então hoje a gente tem relação com o Weiss da Suécia, o Hor da Alemanha, VTT... porque a gente foi mostrando pra eles que... não... se você quer ter relação com os suíços é com os suíços, se vai ter uma relação conosco é conosco, é outra coisa... e aí agora a partir do dia primeiro a gente cravou a mudança completa e mudamos o nome também, tá... então é esse o desenho do que a gente tem aqui dessa história com H dessa coisa toda...

I.G: Importantíssimo... porque você foi da origem até o momento presente, né... de onde viemos e onde estamos... todo esse processo... foi quase que uma entrevista, né... risos...

D.T: Você gravou, vai poder picar esse negócio e poder voltar eventualmente com outras questões, fique à vontade... Vale a pena agora... você tem assim... quem são pessoas que participaram desse processo... você não vai encontrar ninguém que tem essa visão total... o único cara que tinha essa visão toda era o Guilherme...

I.G: Eu consegui fazer uma entrevista com o Guilherme, gravada... em 2016...

D.T: Ah então ele tava bem ainda... 2016 a gente iria começar a Sunew....

Então assim... por isso que você falou de falar sobre a Sunew... falar sobre a Sunew sem você falar o contexto, não faz muito sentido... você entendeu? A Sunew é um desdobramento de uma historia e de um conjunto de ideias que não funcionam isoladamente... a Sunew não existe sem o Csem, assim como o Csem tem dificuldades de existir sem a Sunew... o Csem (ou a Oninn hoje) é como se fosse a área de p&d da Sunew... como uma Startup, se ela fosse ter que criar um grupo de p&d pra ficar olhando para o desenvolvimento dessa tecnologia, principalmente as tecnologias de moléculas e de impressão, ela ia se perder... então o que a gente fez é... a Sunew, ela pegou uma tecnologia que a gente considera que já tá apropriada... ela é a melhor hoje... pra produção... ela não é a melhor pra laboratório já existem coisas melhores... mas pra efeito de pegar no laboratório e criar uma unidade de produção, isso que tá na Sunew hoje é o que tem de mais avançado pra efeito de ter volume... e aí a Csem continua o papel de desenvolvimento tecnológico fazendo os desenvolvimentos das novas moléculas, dos novos materiais, dos novos processos de impressão... então ela alimenta a Sunew com as informações relacionadas com aquilo que é melhorias do que a Sunew tá fazendo e daquilo que serão as próximas gerações do que a Sunew faz... então aí já entram coisas tanto assim de médio prazo, né... que são coisas que poderão ser evolução do processo atual, quanto coisas que serão outro processo... então já tem hoje, não sei se você já ouviu falar, de um material chamado perovskita, em inglês é perovskite... como escreve com k... kite... que é um material considerado uma grande disrupção sob o ponto de vista de geração de energia... nisso vários países já estão trabalhando... e a Csem já tá envolvida nisso há quatro anos... a gente já vem

trabalhando no desenvolvimento disso que deve ser a próxima geração de materiais pra gerar energia no ponto de consumo... nano estruturas pra nano geração de energia, ou micro geração de energia... então esse casamento entre Csem e Sunew é o casamento perfeito sob o ponto de vista do desenvolvimento de uma tecnologia que a gente considera, a gente nunca tem certeza de nada, mas a gente considera que esta é uma tecnologia que ela nunca vai tá estável... porque é diferente, por exemplo, de uma estrutura metálica, que você tem coisas rígidas de uma vez que você fez tá feito... nas moléculas meu discurso é que a gente tá saindo de uma indústria metalúrgica pra uma indústria química... a indústria química ela tá próxima inclusive da indústria de fármacos... então assim... cada molécula que alguém descobre ou inventa ou cria do lado químico, você muda completamente o teu arranjo sob o ponto de vista de produção da energia localizada porque ela você pode fazer de uma forma completamente diferente, melhor, mais eficiente, mais barata, com processos mais simples... então assim... a gente considera que esse processo de evolução ele é um processo contínuo então a ideia é eu tenho a Csem fazendo esse desenvolvimento continuado, suprimindo as necessidades da Sunew, que é quem tem um processo definido, padrão, mão-de-obra treinada, voltada pra mercado e ela que tá lá produzido em larga escala pra entregar pra mercado... esse é o desenho que a gente tem, que foi o desenho entabulado pela Fir... entendeu?

I.G: Importantíssimo... eu acho que se eu juntar essa entrevista que eu fiz com o Guilherme com essa sua, eu acho que a gente tem aqui a visão global do processo desde o início... eu tava até em dúvida se eu deveria colocar essa entrevista que eu fiz com o Guilherme em 2016... eu precisaria de uma autorização formal pra colocar ela...

D.T: Mas isso acho que a gente consegue... não tem problema... aí não sei como você quer fazer, se pelo Csem ou se pela Sunew... talvez pelo Csem seja mais fácil... porque o poder de decisão... no Csem eu decido sozinho... e eu posso contar qualquer coisa da história sobre a Sunew porque ela nasceu de lá de dentro... na Sunew, pra fazer isso pela Sunew... tem acionistas, BNDESPAR... então assim... tem que pensar em como você vai estruturar essa historia... porque ela tem uma amplitude grande... mas aqui assim... a minha visão sem saber o que você tá pensando... isso aqui foi um processo de montagem de uma instituição tecnológica, de inovação, que desenvolveu uma tecnologia, transferiu pra uma empresa, pra produção de uma tecnologia de larga escala e foi a mercado... então assim é um processo de inovação completo... tendo nesse meio de caminho envolvimento público, de recursos públicos, investidores privados e parceiros internacionais... você tem todos os elementos desse roadmapping de desenvolvimento de inovação... você me entendeu? em todas as fases dela... talvez a gente tenha sido um dos raros casos no Brasil e no mundo... no mundo assim, alguns...

no Brasil que não tem mais nenhum... de alguma coisa que nasceu dentro do laboratório... de um laboratório criado com recurso público com uma visão de futuro que não existia na época, transferida pra iniciativa privada pra investidores privados que botaram dinheiro, numa entidade que se especializou em desenvolver processos de larga escala para a produção daquela tecnologia que foi desenvolvida.

I.G: E com certeza por ser essa amplitude toda, que o Guilherme tenha sugerido ser o caso da Sunew... só que foi o que você falou... é inseparável a Sunew da Csem, então a gente vai ter que fazer a pesquisa considerando essa integração entre elas...

D.T: Eu imagino que quando ele falou a Sunew, porque ele imaginava chegar até a Sunew, pra não parar no Csem... entendeu? Porque a visibilidade dessa história toda, a comprovação da tese que a gente tinha é a Sunew. E é isso que na dissertação vai ser a pedra fundamental, para que esteja cientificamente relatado...

Tem um trabalho feito pelo Marcos Maciel, lá na Fundação Dom Cabral... ele fez um daqueles cursos lá do Arruda... que ele escreveu um trabalho lá, parte lá do curso, sobre a Sunew. Você tem acesso lá a Fundação Dom Cabral?

I.G: Dou um jeito de ter, se não tenho dou um jeito de ter...

D.T: lá na biblioteca deles... você vai descobrir... É o Marcos Maciel, eu não me lembro agora qual era o programa, mas era um programa do Arruda, do Carlos Arruda e aí ele fala sobre a Sunew... tudo o que ele colocou lá tá em linha com a minha visão... eu na época não quis pegar o trabalho, pra... não... é a visão dele... ele foi presidente da Sunew por um tempo e ele foi diretor do Csem por um tempo... então ele tem visões parciais do processo... ninguém mais tem a visão total além de mim... era eu e o Guilherme... infelizmente o Guilherme não tá mais com a gente... sobrossos só eu... os outros todos vão ter visões parciais... sabe, então esse trabalho do Marcos acho que é um trabalho interessante... eu posso te passar o contato do Thiago... vale a pena... é um cara que teve um papel importante... com uma visão que não era compatível com a minha visão... a gente teve muitos atritos... mas é um cara assim... inteligente, um cara brilhante e um cara que ajudou muito nesse processo... ele ficou nessa jornada toda aí... ele deve ter ficado uns 9, 10 anos... então assim, teve um envolvimento muito grande na construção disso... então é uma visão que eu acho importante de se ver... tem um outro cara que chama Luiz Otávio Siqueira que é um cara que tá na Csem até hoje... é um cara... desses caras brilhantes... desse geniozinhos... que também ele começou... ele participava desse grupo de avaliação técnica dentro da Fir... ele tava lá com a gente esse tempo todo, depois ele foi junto para o Csem, ele tá lá até hoje... então é um cara que tem visões muito assim técnica, sabe... e é daqueles caras assim... ele começa a trabalhar meio-dia e trabalha até

às quatro da manhã... sabe... assim um cara completamente de horário invertido, mas é um cara brilhante, é um cara que tem visão técnica muito grande... ele participou de contatos com os suíços, das primeiras viagens... quem mais... eu acho que essas pessoas já podem te dar uma visão... Thiago Alves o Marcos Maciel e o Luiz Otávio Siqueira... depois tem um pessoal mais atual que eu acho que talvez você começar com esse pessoal aí depois você pode pegar o pessoal mais atual aí tem lá o cara hoje que é o diretor da Csem... tem o cara que é o executivo principal da Sunew... então eu acho que vale a pena depois você ver esse pessoal que tá vivendo mais o dia de hoje... e que com certeza não tem a menor ideia dessas coisas do passado, mas que entendem dos problemas vividos hoje... o cara da Csem... ele chama Rodrigo... eu posso passar esses contatos todos para você o Rodrigo Vilaça... E lá na Sunew, vale a pena conversar... chama Vinicius Zanchin... eu acho que com esses aí você... talvez valesse a pena você dar uma... o Marcos acho que vai ser mais difícil conversar com ele... mas o Tiago, ele tá morando em Cambridge, ele voltou pra lá... eu posso apresentá-los e tentar marcar uma conversa com ele... eu acho que com ele a conversa é possível... Marcos eu já não tenho tanto contato, mas o Marcos você tem o trabalho dele lá da Fundação Dom Cabral, que você vai ver o desenho dele... O Luiz Otavio tá em Belo Horizonte, então é uma pessoa fácil de conversar... então eu acho que com esses aí você consegue montar a estrutura do que você vai fazer e depois a gente pode cobrir lacunas com algumas coisas específicas...

I.G: Tá bom... David, só uma pergunta se você tiver disposto a responder... a patente da Sunew foi feita na Inglaterra, né, depositada?

D.T: Não tem patente... deixa eu te contar... esse é um negócio que a gente ficou sempre... a gente não faz patente de processo... o que acaba acontecendo é que quando você faz uma patente de processo, normalmente você registra como você faz, então você conta... então assim, normalmente se faz patente de produto, de máquinas, equipamentos, de estruturas... mas processo a gente foge da patente... então assim, patente, domínio de processo de produção são segredos industriais que a gente faz divisão de conhecimento pra efeito de você ter domínio desse conhecimento todo espalhado num grupo de pessoas... isso é mais ou menos igual ao feijão da vovó... se você perguntar lá pra vovó ela te dá a receita dela de como é que ela faz o feijão... ninguém consegue fazer igual... você entendeu... então assim se você dá a receita qualquer um vai dizer que faz aquilo que tem a receita e não faz... porque só faz se souber os detalhes de como é que faz... então ninguém patenteia processo...

D.T: Mas a Sunew, quando você vai fazer uma busca de patentes naquele banco da EPO, que é o escritório europeu de patentes, você consegue ver um documento lá da Sunew... a gente

tem algumas patentes colocadas, mas não são as patentes principais do processo de produção do OPV...

I.G: Ah tá... mas são do produto... é assim...

D.T: tem alguma coisa que a gente tá desenvolvendo, algum algum dispositivo que a gente usa pra efeito de desenvolvimento do processo, ou da laminação do processo... aí sim a gente tentou cercar algumas coisas que a gente achou que daria... você me entendeu... mas assim se você pegar patente do processo principal de impressão, não tem...

I.G: Mas por que essas coisas estão depositadas na Inglaterra e por exemplo não no INPI?

D.T: Bom, primeiro porque o INPI é uma aberração da natureza... você faz um pedido de patente aqui você sabe lá Deus quando é que ele vai sair... então a gente prefere fazer na Europa porque ele tem reflexo aqui... então se você fecha a patente lá na Europa e algum dia acontecer alguma coisa aqui dá pra você usar essa patente da Europa pra justificar aqui no Brasil... o Brasil assina esse acordo... e também além de ser mais fácil, mais prático, é mais barato, e funciona mais... aqui no Brasil a gente vai fazer um pedido de patente vai demorar aí 5, 6, 7, 8 anos se sair e aí enquanto isso pode acontecer coisas lá fora então a gente prefere fazer lá porque lá sai rápido e aí você fecha a porteira daqui do Brasil...

I.G: Entendi... então foi uma decisão que vocês tomaram?

D.T: É. Na verdade todo mundo faz isso...

I.G: muito bom David... nem sei como te agradecer...

D.T: Eu te passo as pessoas tá te apresento pra eles dizendo que você quer conversar... e aí se tiver dificuldade, tá aí você entra em contato comigo e se precisar de alguma coisa eu tô ficando em São Paulo nessas próximas semanas eu tô aqui, mas eu tô acessível... então eu tô trabalhando normal... então qualquer coisa que você quiser, é só me acionar que eu respondo normal... me manda seu e-mail que vai ser mais fácil eu te apresentar pra essas pessoas por e-mail.

I.G: Muito obrigada, um abraço pra você e tudo de bom...

ENTREVISTA EM PROFUNDIDADE (3 de 6)

COLETAR DADOS

SUNEW e CSEM BRASIL

Nome: TIAGO MARANHÃO ALVES

Cargo: EX-CEO CSEM BRASIL; SÓCIO DA FIR CAPITAL

Data da realização da entrevista: 26/07/2022

Legenda:

I.G: Ilana Goldstein

T.A: Tiago M. Alves

I.G: Tiago, vamos começar o seguinte. Eu queria que você contasse da sua atuação na Sunew, no momento que você entrou lá, como foi o seu processo de entrada e como isso se decorreu pra frente... O que você fez quando você entrou lá. Vamos voltar no passado pra pegar desde lá. Eu quero ouvir de você como foi esse processo.

T.A: A Sunew, a gente criou, a gente fundou a Sunew, né, a partir do desenho do Csem. Então quando eu entrei, o Csem tinha acabado de ser constituído, a Fir Capital teve um papel super importante, o Csem Suíça foram as duas entidades que fundaram, ajudaram na estruturação e eu cheguei, comecei as discussões dezembro de 2008, janeiro de 2009, aí no começo de 2009 eu tava no Csem. Na época o Guilherme (Emrich) era presidente do conselho, o David (Travesso) tinha acabado de entrar também como diretor, antes tinha sido um outro diretor sócio da Fir e uma diretora que era do Csem Suíça, então quando eu entrei foi um capítulo, tá eu fui lá na Suíça, eu tava no Reino Unido, voltando para o Brasil aí fui lá na Suíça, etc, foi uma ponte bem interessante porque acabou sendo um instrumento talvez de tangibilização do Csem Brasil, né fora da Fir e fora do Csem Suíça. E aí eu entrei como presidente do Csem Brasil, na época talvez a gente tivesse 3, 4 funcionários. O Luiz Otavio era um dos funcionários, talvez são os 3 mais antigos que estão lá até hoje, era eu, o David e o Luiz Otavio, né. Eu não estou mais. E bem, a partir do Csem Brasil, a ideia, a gente tinha lá aquele empurrão inicial do Guilherme, da Fir, do Csem Suíça, mas tinha a grande missão ali de perpetuar, institucionalizar, de realmente articular o modelo, né. De criar um ambiente sustentável de P&D. Então eu enxergo que o meu papel foi muito esse: trazer as atrações de investimentos que foram necessários, então nos primeiros projetos a gente trabalhou muito com a Fapemig, com o BNDES, projetos bem

emblemáticos. Os primeiros clientes, foi assim fantástico. Constitui a equipe, então trazer pessoas que foram chave na constituição - o Vinicius (Zanquin) é uma delas, o Rodrigo (Vilaça) é outra. Então a partir da institucionalização do Csem Brasil nesse modelo... a gente tinha... na época eu tava vindo de consultoria, de estratégia né, então eu pegava muito emprestado algumas das ferramentas de planejamento, de embasamento de business. Então a gente constituiu rapidamente o que a gente chamava dos nossos dogmas, né. Então o número 1, deixa eu ver se eu lembro, eram 5: 1 a gente acreditava muito, a gente acredita, não fazer nada sozinho e nem do começo, não ter a inocência de querer reinventar a roda e alavancar ecossistema, etc; 2 a gente fazer coisas que fossem relevantes para o Brasil. A ideia sempre foi ter uma relevância global, mas estando presente no Brasil seria uma burrice não alavancar as necessidades do Brasil. Daí onde vem a temática de energia, por exemplo, a temática de água que a gente conversou na época, todas as temáticas que eram estratégicas. Número 3 é fazer coisas que fossem relevantes em escala global como eu falei. Não essas coisas de tropicalizar ou coisa que ficasse de pé com barreira fiscal... isso é algo que o Brasil sempre tentou fazer e na minha opinião é um... se você quiser ser competitivo em escala global tem que ter um racional que diz assim, olha esse jogo eu consigo jogar e consigo ganhar. 4 era o dogma que a gente pudesse crescer gradualmente, que não precisasse de bilhões de dólares de partida... esse é outro erro recorrente, vai dizer ah vou fazer usina nuclear, ah vamos desenvolver reator, ótimo... desenvolver reator é fantástico mas talvez 2 ou 3 empresas no mundo consigam fazer isso e tem 100 anos acumulados de experiência... e o quinto dogma era... não vou lembrar... ao longo da conversa aqui eu lembro... mas os principais eram esses: 1 não fazer nada sozinho nem do começo; 2 alavancar as vantagens competitivas do Brasil e as necessidades do Brasil; 3 algo que fosse relevante globalmente; 4 algo que permitisse investimentos graduais que pudesse ter um caminho de sustentabilidade. E a partir daí... dentro desse contexto foi quando a gente encaixa o conceito de criar spin-offs, empresas. Depois eu acabei me tornando um dos sócios da Fir... então eu era sócio da Fir responsável pelo Csem Brasil... o David também sempre esteve lá envolvido, na época ele era o diretor financeiro, o Guilherme era o presidente do conselho e tinham os conselheiros associados ao Csem Suíça. Então eu fazia muito essa ponte entre Csem Suíça e Fir, né e acabou que nessa frente de criação de empresas a gente desenvolveu um modelo bem único, num trabalho, numa governança super à prova de balas a gente gosta de dizer... porque você tem uma instituição de pesquisa que tem todos os diferentes tipos de relacionamento, né tem uma coisa mais a longo prazo e que onde você cria empresas que podem e aí você tem uma relação simbiótica entre as empresas spin-offs que deram resultados para o centro de pesquisa e o centro de pesquisa que alimenta a spin-off com

resultados de longo prazo de P&D e uma coisa dando sustentabilidade pra outra. Essa é a ideia... e aí trazer sócios e aí a gente... acho que eu posso dizer que eu liderei a criação da Sunew, obviamente com a equipe toda, com as pessoas que você conhece... a criação do acordo de acionistas, os investidores iniciais... então acho que tudo isso foi uma ótima lição, bem... resposta longa pra uma pergunta curta...

I.G: Quantos anos você ficou lá?

T.A: 12 anos talvez... até o ano passado, né... 31 de dezembro de 2020.

I.G: Entendi... e aí você voltou pra Inglaterra, né?

T.A: Voltei pra Inglaterra, era um projeto de longo prazo...

I.G: depois você me conta, no final da entrevista eu vou te perguntar aonde você está? Rsrrsr. Eu queria que você me contasse, baseado nisso que eu ouvi, que você contou agora... como que era na prática essa estrutura do conselho? Ele era um conselho da Fir Capital, da Csem ou da Sunew? Como isso funcionava?

T.A: Todas as três empresas sempre tiveram uma vida independente... isso é bem importante, né... a estrutura societária de cada empresa era separada e cada empresa tinha a sua estrutura de governança e administração. Então a Fir tinha a sua diretoria executiva, tinha o conselho... o Csem tinha a sua diretoria executiva e tinha o conselho e também tinha a assembleia, né... no caso da Fir que é uma empresa S.A... no caso do Csem que é uma associação, você tem os associados. E quando a gente criou a Sunew, da mesma forma... então eu fui o primeiro presidente da Sunew, so pra efeitos de fundação, a gente pegou um diretor e tornou ele CEO da Sunew Eu passei a ser o diretor financeiro da Sunew... e depois de algum tempo por momentos da Sunew, etc, os acionistas da Sunew se reuniram pediram para que eu voltasse a liderar a Sunew, eu voltei a liderar, dei uma impulsionada mais e aí retomei minha vida aqui, como você sabe... mas cada empresa tinha a sua estrutura separada, então no caso da Csem os diretores eram eu e David e o conselho era Guilherme e um diretor da Csem Suíça

I.G: Da Csem Brasil esse, né?

T.A: Do Csem Brasil. Porque lembra, a Sunew foi criada em 2015, o Csem Brasil começou em 2009... Csem Brasil começou... os primeiros acordos começaram a ser assinados em 2006, 2007... realmente a coisa começou a ficar operacional no final de 2008... e aí poucos meses depois eu entrei...

I.G: E você entrou quando já era Sunew?

T.A: Não, não. Eu entrei em 2009. Csem Brasil.

I.G: E aí você ficou de 2009 até 2015 no Csem e em 2015 que se criou efetivamente a Sunew?

T.A: Exatamente. Então a gente criou dentro do Csem Brasil, a gente criou o que a gente chama as plataformas de pesquisa. Uma delas em Microssistemas, outra em Eletrônica Orgânica Impressa, e tem um racional também por trás de cada tecnologia, uma estrutura de funding, com estratégia de funding, documentos de funding, e com a visão de que cada plataforma dessa pudesse criar spin-off. E a primeira que foi criada foi a Sunew dentro da plataforma de Eletrônica Orgânica Impressa do Csem, em 2015. Ou seja, mais ou menos 6 anos depois. E agora fazem mais ou menos 6 anos que foi criada.

I.G: E você participou do Csem desse processo de estruturação e quando fundou a Sunew em 2015 qual era o seu papel lá?

T.A: Então, eu continuei sendo diretor do Csem Brasil, liderando o Csem Brasil, mas obviamente tive que ter um papel executivo por algum tempo na Sunew pra permitir uma transição. E aí houve essa transição. Depois alguns acionistas se reuniram e pediram para que eu voltasse para a Sunew para dar uma reenergizada na coisa. Aí voltei pra Sunew. Depois passei a ficar com dedicação exclusiva na Sunew e depois encerrei o capítulo e segui a vida.

I.G: Entendi. E aí nesse processo você liderou a criação da Sunew?

T.A: Sim.

I.G: Você pode entrar assim mais fundo de como foi esse processo desde o momento que você estava na Csem até fundar a Sunew, como foi essa liderança?

T.A: É, na verdade a coisa começou a partir de 2010. Quando a gente fez os primeiros contratos de P&D dentro da Csem com os órgãos de fomento, a gente já pensou como isso poderia gerar uma empresa... então a coisa foi realmente pensada do começo, não foi uma coisa acidental... então já nos contratos de P&D já tinha uma previsão que seria criada uma spin-off e as regras de criação da empresa... então a partir daí a gente saiu executando, saiu analisando os investimentos, realizando os desenvolvimentos, tendo sucesso com a tecnologia, adquirindo e desenvolvendo a fábrica... então isso foi uma grande sacada, você fazer o P&D que já visasse uma escala de produção... e que não fosse morrer na bancada. Isso foi muito importante. Aonde tradicionalmente muitos projetos acabam mais na parte científica, mais na parte de microscópio de disso e daquilo, a gente já foi direto para o processo... desenvolver a fábrica, os equipamentos igualmente únicos e muito mais valiosos.

I.G: E a que fator você atribui essa sacada, esse sucesso? A escolha da tecnologia ou o modelo de negócio que foi adotado?

T.A: Eu acho que no final foi a execução, é gente. A reunião de reputação, de persistência, de desenho... então como quase tudo... a diferença está na execução... e a gente colocando as pessoas certas, as ideias certas com a vontade certa foi uma mistura de conhecimento, vontade

e histórico é o que fez a coisa acontecer. Minas (Gerais) teve um papel fundamental, o BNDES teve um papel fundamental, pessoas do bem envolvidas... eu acho que isso foram fatores críticos de sucesso.

I.G: Você pode explicar rapidamente um pouquinho do papel de Minas e do BNDES?

T.A: O papel de Minas foi sobretudo através da Fapemig com uma visão bem única, uma visão de criar um centro de pesquisas, que na época era super novo o conceito de uma ICT, que é um Centro de Tecnologia e Inovação, ou CTI, acho que a figura jurídica chama ICT, mas acho que a figura jurídica que foi pra lei da inovação que é de 2009 ou 2008. Isso tudo estava acontecendo, naquela época, era tudo muito novo. Então teve que se quebrar muito paradigma, teve que ser inovador. Então nisso tudo Minas foi pioneira, né. Na época a direção lá era Neto, Kleber, teve um apoio importantíssimo que era diretor da Fapemig, depois o Policarpo, e depois o BNDES também foi importantíssimo. Eu diria que o BNDES foi super importante no apoio, em acreditar, enquanto que a Fapemig foi mais importante no ponto de vista de liderança, de realmente dar o primeiro passo. Então é onde Minas entra na equação. A presença do Csem Brasil ao que na época era o CETEC, depois virou Senai Cetec. Isso também foi uma engenharia bem especial onde também exigia uma vontade política de Minas Gerais. A gente chegou a receber lá todos os deputados estaduais foram lá. Teve uma missão. Aquele prédio estava totalmente destruído, não tinha nada lá dentro, nem energia elétrica, onde tá a Sunew hoje, o Csem e a Sunew no Horto.

I.G: Como você enxerga o modelo de negócio da Sunew?

T.A: Bem, existem várias facetas que podem evoluir ao longo do tempo. Mas eu não ficaria preso ao modelo de negócio mas sim à competência. Eu diria que a competência da Sunew é escalar a impressão de membranas fotovoltaicas por... então é ter essa competência de operar as máquinas em escala e fazer a impressão, fazer o encapsulamento e de agregar valor a isso, seja através do modelo de negócio que for, seja vendendo produto, seja vendendo soluções, eventualmente diferentes modelos de negócios em diferentes mercados, né.

I.G: Pode dizer do primeiro cliente como que foi.. você vivenciou a experiência de ter os primeiros clientes da Sunew?

T.A: Sim.

I.G: Como foi?

T.A: O primeiro grande cliente que inclusive está com um case até hoje foi a Totus.

I.G: Meu vizinho aqui em São Paulo, eu moro aqui perto...

T.A: Se você olhar a fachada... Você sabia, né? Ou não?

I.G: Então, eu fiquei sabendo. Eu sempre acompanhei né. Eu sabia que tinha Totus, Natura, mas eu não sabia que era exatamente essa aqui na Av. Bras Leme e eu estou morando aqui super perto.

T.A: Se você olhar pela frente tem a logo da Totus gigante lá. Aquele logo é OPV.

I.G: Eu vou olhar agora com lupa, vou ver.

T.A: Tem o logo e tem um andar inteiro assim que é o andar da diretoria revestido com OPV. Então aquilo foi muito emblemático. Talvez tenha tido deixa eu ver... algum outro pequeno cliente antes... a Fiat não foi Sunew, a Fiat era no Csem Brasil. E foi muito nessa transição, a gente tava um pouquinho antes de criar a Sunew, já tava pensando... isso é outra coisa que foi uma super sacada, você fazer P&D com centros de pesquisas que tem uma rota de saída para o mercado, é muito mais desejável para os parceiros industriais. Então você faz uma pesquisa de um produto que você sabe que aquele centro de pesquisa está também investindo na escala industrial e que vai ter um canal separado e profissionalizado para comercializar aquilo. É fantástico. Então isso gera pesquisa para o centro de pesquisa e ao mesmo tempo o centro de pesquisa gera conhecimento também para a empresa spin-off. Então é daí de onde vem aquela simbiose.

I.G: E de quem você está falando agora essa saída?

T.A: Csem Brasil e Sunew. Então o Csem Brasil quando faz um projeto de pesquisa, por exemplo com a Fiat, o modelo de negócio da Csem Brasil que vira uma spin-off, com profissionalização, com etc, é super atrativo para a Fiat e que beneficiava o centro de pesquisa, né, fazendo pesquisa. E na hora que você cria a spin-off, a spin-off também é boa, na hora que ela vai falar com a Totus, a Totus gosta de saber que é uma spin-off de um centro de pesquisa, que tem o backup científico, etc, entendeu?

I.G: Pra empresa de tecnologia isso dá muito peso, né?

T.A: Pra quase todos os clientes, assim, é importante eles saberem o histórico, saberem de onde vem, que tem uma pesquisa de longo prazo acompanhando a coisa.

I.G: E vocês usavam esse argumento, esse background como um argumento de venda, comercialmente falando?

T.A: Sim. A gente fez, por exemplo, mais um grande projeto com a Petrobrás. Então a Petrobrás dentro do centro de pesquisa, do Csem Brasil. Mas a Petrobrás também de olho no canal de saída da Csem Brasil que era a Sunew.

I.G: Entendi.

T.A: E obviamente a Sunew adoraria ter a Petrobrás como cliente. Então eu acho que esse desenho foi muito feliz. Agora, aqui cabe o seguinte: aí a honra da equipe do Brasil, o mérito

da equipe do Brasil e daí tem o DNA da Fir Capital, de ter a expertise de estruturação financeira, atração de investimento. A gente ter montado uma spin-off parruda, uma spin-off com... com governança. Não é uma start-upzinha qualquer como, por incrível que pareça em muitos casos, acontecia na Suíça. como a Suíça... a gente costumava conversar muito sobre isso... como a Suíça tem uma cadeia de valor muito sofisticada, né, você lá pode montar uma empresa de polimento de rubi pra laser de satélite, pra relógio atômico de laser de satélite, né. É uma empresa que faz polimento de rubi, é assim, no Brasil nem esse polimento existe, quanto mais o rubi, quanto mais o relógio atômico, quanto mais o laser, quanto mais o satélite. Então no Brasil a gente foi forçado, talvez por inteligência empresarial, a pensar na cadeia toda, até a entrega do produto final. E isso acabou gerando externalidades positivas tanto para o centro de pesquisa quanto para a spin-off. E é algo que eu percebi que não era sempre que acontecia na Suíça. Às vezes na Suíça, você tinha uma spin-off que ou tinha sucesso ou não tinha.

I.G: Isso que você tá falando é o grande fator chave para desenvolver inovação no Brasil, você concorda?

T.A: Concordo. Junto com a estratégia articulada de longo prazo. Articulada, consistente e de longo prazo. É algo que não existe no Brasil. Não existe, nunca vi, com essas três características: articulada, ou seja, explícita, bem feita, embasada; consistente, ou seja, independente de política, independente de estado; e de longo prazo. Que você vê na China, na Korea, alguns outros países, por exemplo, no Reino Unido, você já consegue ter um pouco disso organicamente. Na Suíça, você consegue ter essa estratégia de longo prazo, ela é criada e vivida através das instituições muito forte. Mas antes de você ter, por exemplo, eu estou em Cambridge, uma universidade de literalmente 820 anos. Então tem muita coisa aqui que é feita como três séculos atrás, mas na verdade o caminho de inovação, de financiamento, tá embutido nas catracas da coisa. Quando você não tem isso, você tem que ter uma estratégia top-down articulada, consistente e de longo prazo.

I.G: E foi isso que a Csem Brasil conseguiu fazer e que gerou Sunew?

T.A: Eu acho que foi isso. Apesar de não existir uma no nível nacional nem estadual. Porque por exemplo, você vai no ministério de ciência e tecnologia. Eu não tenho conhecimento, pode ser ignorância minha. De uma estratégia que tenha 20 anos. Que 20? 70 anos, 80 anos. Uma vez eu estava conversando aqui com um dos nossos parceiros e o cara era Chinês e ai a gente ia ter que fazer um contrato ele falou assim: eu não entendo porque no Brasil nada é de longo prazo. Vocês só falam de contratos de 10 anos, de 20 anos. Pra ele 20 anos é curto prazo, é pouco. O cara precisa de 50. Aqui (na Inglaterra) tem leasing, você vê leasing de 300 anos.

I.G: Nem as pessoas. Já passaram as gerações delas e o projeto tá lá.

T.A: É. Então isso falta no Brasil, né. Que a sua pergunta foi é isso que falta, isso que foi um diferencial. Eu sempre senti muita falta disso, porque no Brasil tem muitas pessoas muito competentes, instituições muito competentes, mas na hora que você não tem uma diretriz articulada, de longo prazo e consistente, você dificulta a vida das pessoas que querem executar. O arcabouço jurídico é muito complexo no Brasil, a instabilidade jurídica, as ambiguidades, isso é muito complicado.

I.G: Tiago, a parte principal eu já peguei com você. Agora eu tenho mais algumas perguntas, porque você esta acompanhando o mercado de energia solar, né e OPV. Eu queria que você falasse um pouco da sua visão desse mercado, descrevendo o mercado de OPV no mundo e no Brasil.

T.A: Olha, o fundamento básico que eu sempre achei muito forte e continuo achando, é o que a gente chama de custo marginal zero. Você ta falando de um processo produtivo de baixa temperatura, contínuo, com materiais recicláveis, com materiais que são abundantes na Terra. Então pra mim, é uma questão inexorável de longo prazo. E por isso que eu acho que fez muito sentido como pesquisa, como spin-off, etc. Então eu enxergo o OPV ou Perovskita que tão se falando muito de Perovskitas. Então a ideia base é você ter materiais que se chama de solution process, né, que são processáveis em solução. Então essa é a ideia central. Agora, junto na sua pergunta, como eu vejo o mercado... junto disso você tem alguns pontos na cadeia de valor que precisam ser acelerados. Então a parte de química, de polímeros que depende muito da indústria farmacêutica. Então você tem algumas empresas de tecnologia despontando.

I.G: Das matérias-primas do setor que você está falando? Dos fornecedores?

T.A: É. Filmes de barreira que se chamam que são utilizados para encapsulamento. Então a minha visão, curta e grossa é potencial gigantesco, embasada, nesse de custo marginal zero. Do outro lado da moeda qual é o principal desafio? Por ser um processo novo, uma tecnologia nova, você precisa de uma cadeia de valor nova. São fornecedores de equipamentos, fornecedores de materiais, fornecedores de serviços associados. Só do OPV. E uma terceira perna de tudo isso são os mercados se desenvolverem. Que a gente ta falando... mercado de faixada, mercado de integração em veículos, mercados de internet das coisas, que é o que a gente chama de 'Energy every where' que inclusive era a chamada da Sunew, depois a gente fez o 'Greenest Energy every where' que é um racional de sustentabilidade e de ser super evasivo de tá gerando energia em todos os lugares. Então eu acho que é isso.

I.G: Como você avalia o desempenho da Sunew desde a fundação? Você ficou satisfeito? O pessoal lá ficou satisfeito com o desempenho?

T.A: Eu acho que a gente teve vários sucessos e vários desafios, né. E ambos criam celebrações e frustrações, que é o processo natural de qualquer empresa. Então eu diria o seguinte: eu estou muito satisfeito com o papel que a Sunew está cumprindo. A pergunta é: veja, todos, como investidores, ou como fundadores gostariam de ter ganhado mais dinheiro tendo retornos mais rápido? A resposta é sempre sim. Isso vai acontecer? Não sei. Isso pode acontecer? Certamente. Então assim, é uma história em evolução, né.

I.G: Mas que ninguém sabe exatamente o resultado, né? Uma coisa que foi plantada, mas vai saber o que vai vim disso.

T.A: É, exatamente. E eu diria que é a semente certa, no lugar certo, germinando certo. Agora eu tenho certeza que essa árvore cresce, as raízes crescem, a gente tá vendo, tem... eu não sei hoje, mas em 2019, 2020, a gente era disparadamente a empresa com o maior número de instalações e de cases do mundo. E com, em alguns casos, um décimo, um quinto do investimento, dos concorrentes. A gente sempre teve dois, um concorrente na Alemanha e um na França.

I.G: Isso que eu ia perguntar: a Sunew tem concorrentes?

T.A: Tem, tem, na Alemanha, na França. No Japão a gente nunca chegou a ter. A gente estabeleceu uma relação muito boa no Japão, então acabou que quem poderia se tornar concorrente no Japão acabou se tornando um parceiro. Então eu diria que as três principais empresas, tem uma na Korea do Sul. Então Korea, Alemanha, França e Brasil.

I.G: E todas são iniciantes, também? Participaram desse processo de desenvolvimento?

T.A: Sim. Todas remontam.

I.G: Todas tem a mesma historia, digamos assim?

T.A: Não, a mesma historia não. Mas todas têm, vamos dizer assim, a ancestralidade tecnológica muito parecida. Tem o P&D, você consegue rastrear ele até Inglaterra, Alemanha, Estados Unidos. E depois Japão entra, França entra. Mas originalmente lá na raiz mesmo, tem o Alan Reger que era de Santa Bárbara na California, tem alguns professores em Dresdlei na Alemanha. E aí essa turma saiu enraizando.

I.G: E você acha que o Brasil se destaca em que, dentro dessa turma toda?

T.A: O nosso grande mérito foi ter feito o desenho empresarial e colocar um ambiente pra ter essa equipe dentro. Lá em 2015, teve uma empresa americana. A gente tava iniciando uma parceira com uma empresa americana, essa empresa tava tendo problema com acionistas. A gente contratou umas pessoas-chave numa hora-chave. Então isso foi outra coisa: a capacidade da gente atrair pessoas. E onde Minas também teve um papel, né. Eu não me lembro de ter perdido ninguém porque não gostou de morar em Belo Horizonte. É bem legal Belo Horizonte.

I.G: É lá é muito bom mesmo. Tenho saudade de morar lá. Eu estou em São Paulo...

T.A: Depois você me conta mais.

I.G: E Tiago, você quer assim, eu poderia fazer algumas perguntas aqui mais técnicas da área de produto, mas eu acho que você já respondeu elas em tudo aí que você já falou. Tipo assim, por exemplo, eu vou só listar essas perguntas para ver o que você pode tirar disso. Você não precisa responder uma por uma não, tá. Eu to te dando uma geral do contexto dessas perguntas porque eu acho que de alguma forma você já respondeu e se você quiser incluir algum comentário.

T.A: Até agora, eu acho que eu não consigo responder melhor do que você já deve ter tido do Vinicius, do Rodrigo, que estão bem envolvidos.

I.G: É, eles responderam essas perguntas. Então assim, o que eu gostaria de saber de você, a gente falou no começo do seu início, como você começou lá e tal e você contou a historia até aqui. E agora se você não se incomodar, se for algo que você possa falar, como foi esse processo de saída e a sua atuação no setor de OPV. Por que você continua atuando no setor de OPV, né? De energia?

T.A: Não, não. OPV não.

I.G: O de energia limpa? Então me conta como foi esse processo de saída e quem é o Tiago de hoje. O que você tá fazendo?

T.A: Foi uma reunião de fatores, né. Realmente foram 12 anos, de ter meio que completado um ciclo. Fundei a Sunew, entrei, depois passei pra outro, depois pediram pra eu voltar, voltei, fiquei de dedicação exclusiva, saí do Csem (Brasil). Então eu já tinha uma motivação familiar pra gente explorar tava numa fase diferente de vida, meio que proporcionar um ambiente diferente pra eles. E a questão nova da empresa que eu fundei, acabou vindo depois, acabou vindo assim, como um resultado dessa decisão de fazer essa transição. Isso tudo muito alinhado com os acionistas. Inclusive eu saí da Sunew como executivo, fiquei no conselho, depois saí do conselho e ainda sou um dos acionistas.

I.G: Saiu de bandeira branca?

T.A: Claro, claro.

I.G: Com as portas abertas, numa boa. Então foi um ciclo que se fechou, é isso?

T.A: É, e um ciclo também das instituições. Teve a Fir que teve um papel super importante no Csem (Brasil). Você teve o próprio Csem também com um ciclo institucional mudando. Então o Csem Suíça que participou da fundação, também não participa mais da instituição. A Fir Capital também passando por um processo de transformação, né. Você acompanhou o processo

do Guilherme (Emrich), etc, as famílias mudando os propósitos. Então é um conjunto de tudo, né. É muito difícil você ter as condições ideais por muito tempo, né. E aí vai reunindo tudo.

I.G: A única certeza que a gente tem é que as coisas mudam, né?

T.A: Então assim, quando você tem as condições ideais do ponto de vista dos parceiros, da Fir, do Csem Suíça, as condições ideais sob o ponto de vista do Csem Brasil, família, etc. Isso resultou nessa jornada aí de 12 anos.

ENTREVISTA EM PROFUNDIDADE (4 de 6)

COLETAR DADOS

SUNEW e CSEM BRASIL

Nome: LUIZ OTÁVIO SIQUEIRA

Cargo: DIRETOR CSEM BRASIL (participou de todo processo de desenvolvimento da tecnologia da SUNEW)

Data da realização da entrevista: 21/06/2022

Legenda:

I.G: Ilana Goldstein

L.O: Luiz Otávio

I.G: Luiz, essa é uma entrevista gravada, você autoriza?

L.O: Sim.

I.G: Tá. O objetivo é a gente fazer uma entrevista pra ouvir o seu ponto de vista, assim, a sua perspectiva da criação da SUNEW, de todo o processo de desenvolvimento da empresa, desde a parte de antes dela ser empresa. E aí eu queria que você começasse contando mais assim o seu processo, a sua trajetória na CSEM BRASIL. Eu sei que mudou de nome, mas eu tô preferindo manter agora tudo CSEM BRASIL nas conversas.

L.O: Onnin, né.

I.G: É porque mudou pra Onnin, daí pra gente não confundir no momento. Depois eu vou colocar uma nota sobre essa questão da mudança de nome e tal. Eu estou usando o termo CSEM porque eu já estou mais familiarizada com ele também, pra gente não se perder porque é muita informação. Então eu queria que você contextualizasse a sua trajetória na CSEM e na SUNEW desde o início, e ao longo da conversa eu vou te fazendo perguntas e você vai me respondendo. Ta bom? Então como começou a sua trajetória na CSEM BRASIL e na SUNEW?

L.O: A CSEM BRASIL começou com uma identificação aqui no Estado por parte do governo, entidades privadas, na época eu estava na FIEMG, não me lembro exatamente qual era o meu cargo na época, mas eu venho de indústria, né, eu não venho do meio acadêmico, eu venho do meio industrial. Nessa época apareceu com clareza a necessidade de se fazer, de dar mais atenção, na verdade, às iniciativas de tecnologia aplicada.

I.G: Em que época foi isso?

L.O: Isso foi em 2mil e... tem 12 anos isso. Vai dar quanto?

I.G: 2010... 12 anos atrás, 2010.

L.O: É por aí. Não sei dizer de cór as datas, mas depois é fácil, se você precisar de detalhes desse tipo é mais fácil encaixar depois. Mas de qualquer maneira o que havia era o desejo, a necessidade de se dar mais atenção às instituições que se dedicassem à tecnologia aplicada. Ciência e tecnologia aplicada. Isso porque a gente tinha plena consciência de que a gente já tinha sistema acadêmico de excelente qualidade, e que era preciso complementar, fazer uma ponte entre o que é feito na academia com o propósito de ensino, desenvolvimento, pesquisa e a aplicação prática, porque já havia desde a época, uma preocupação muito grande com o fato de que a indústria brasileira tem andado em um caminho descendente há muitos anos. Nós temos competido no mercado internacional, de verdade só no agronegócio. Então era a ideia de buscar, especialmente na Europa, uma entidade que a gente pudesse fazer algo semelhante aqui, no sentido de apoiar a criação de *spin-offs*, aplicação de tecnologias já desenvolvidas ou a desenvolver, numa aplicação prática voltada pra mercado. Pra completar o ciclo que é iniciado com ensino, desenvolvimento, produto, comercialização, a riqueza gerada, o ciclo pra permitir continuar. E com isso a gente analisou, eu vindo do lado privado, houve a participação da UFMG do lado acadêmico, houve a participação do Governo do Estado, via principalmente o INDI. Na época o secretário de indústria e comércio era o Brumer, e procuramos modelos que pudessem ser, não duplicados exatamente, mas que pudessem servir de inspiração pra um fomento desse tipo no Brasil. Um modelo que vem sempre à mente, vinha sempre e vem até hoje é o modelo que é feito em FRAUNHOFER, na Alemanha, que tem 42 centros de pesquisa aplicada, sem nenhum conflito.

I.G: Qual é o nome desse centro?

L.O: FRAUNHOFER, na Alemanha, que só na Alemanha eles tem mais de 40 centros de ciência e tecnologia aplicada. Isso sem conflito nenhum, na verdade, complementando o trabalho que é feito na academia. Isso é exemplo para o mundo, tá, do sucesso industrial no norte da Alemanha, notório e brilhante, é um exemplo. Outro exemplo muito grande que há vários anos é o país mais inovador do mundo é do CSEM da Suíça, que de novo é um centro de pesquisa aplicada e que na verdade o maior investidor é uma universidade, uma das duas federais da Suíça, no estado de Lausanne, o EPFL que é o maior contribuinte para a existência do CSEM, que de novo trabalha em condicionância e em parceria com o sistema acadêmico. Então é uma aliança em benefício de uma mão lava a outra, um ganha-ganha tradicional. Analisamos várias possibilidades de cooperação e o modelo que veio mais de encontro com o que a gente estava buscando era o CSEM da Suíça. Uma história de sucesso que continua até

hoje. Uma variedade de aplicações muito grandes e uma flexibilidade de trabalhar junto no desenvolvimento de várias tecnologias que pudessem ou ser muito carentes no Brasil, ou o inverso disso, tecnologias em que o Brasil possa significar, possa ter uma liderança, caso parecido com o agronegócio. Então é uma aliança que parecia muito boa e com isso foi formado com a ajuda do governo do estado, via FAPEMIG, com ajuda do BNDES, foi criado o CSEM BRASIL. Foram desenvolvidas várias tecnologias nesses 10, 12 anos de operação, mas não dá pra gente entrar em todas elas, setor de mineração é um exemplo, setor automotivo é outro, setor industrial é outro, siderurgia, mineração tem um grande número de projetos feitos pelo CSEM, mas não é o foco seu, não é o foco da nossa conversa.

I.G: É, o foco da nossa conversa é a SUNEW, né, a energia orgânica, mas é bom a gente ter essa visão mais geral do que o CSEM faz no contexto.

L.O: Essas são as principais que eu mencionei, são as principais áreas de desenvolvimento de projeto, e são muitos projetos na frente, em empresas como Vale, Fiat, Natura, Totus, Cemig, Energiza... um sem número de projetos em várias áreas. Um desses projetos que é o foco da nossa conversa, é na área de eletrônica impressa. E que raios é isso de eletrônica impressa?

I.G: Posso só te fazer uma pergunta antes de entrar nisso?

L.O: Pode, pode.

I.G: Qual foi o critério, o que levou a decisão de ser esse centro suíço? O que tinha nele de diferente que atraiu vocês e que fez vocês optarem por ele como modelo?

L.O: A grande quantidade de ideias, projetos, patentes desenvolvidos no meio acadêmico, ou encomendados pela indústria, que se transformaram em negócios e em startups. É um exemplo enorme, imenso do que pode ser feito, quando indústria de um lado, governo do outro e academia do outro, formam um tripé pra transformar a produção acadêmica em produção técnica, em produção industrial, em imposto, em renda. Essa foi a grande visão. Um grande número de histórias de sucesso, de transformação, da evolução da tecnologia em produtos, processos, geração de empregos e criação de empresas. Mas então, eu mencionei várias áreas em que o CSEM atuava e atua, uma delas era e é uma coisa chamada eletrônica impressa. E que raios é isso de eletrônica impressa? Eletrônica é a arte de se movimentar elétron para produzir um efeito prático, além do uso como eletricidade, ou seja, é o motor que nos move em termos de tecnologia. A eletrônica tradicional, hoje ela chamada não impressa, a eletrônica do silício, do silício e de outros elementos, né, não é só silício, silício, germânio, etc, etc. Mas então 99% é silício, então a gente trata como a eletrônica do silício, que é a que toca carros, computadores, geladeiras e tudo mais que tem no mundo de hoje, e obviamente é uma tecnologia fundamental para qualquer tipo de desenvolvimento que se consiga imaginar, não

só na área de eletrônica, que virou a base da evolução de qualquer coisa, como telefone celular, ou seja nada funciona no mundo hoje sem eletrônica. E essa eletrônica tradicional baseada no silício, ela é feita utilizando o silício que é produzido em grandes engotes cristalizados, e é um processo muito complexo, muito caro, em que o Brasil perdeu todos os trens, ônibus, bondes que levavam a essa tecnologia. Nós somos inteiramente dependentes de importação de componentes eletrônicos. A gente tem a indústria eletrônica basicamente de montagem, a gente não produz um dispositivo eletrônico, componente, perdão, a gente fabrica, a gente monta dispositivos, mas a gente não produz componentes eletrônicos em quantidades, nem se quer razoável, é o mínimo do mínimo, e nada avançado. Então essa é a eletrônica do silício. Características: ela é base de tudo no mundo hoje, mas ela tem um processo caro, de grandes de investimentos, que nós perdemos o bonde pra andar na tecnologia, e hoje ela requer um investimento. Uma fábrica hoje de chip para o seu computador, para o seu notebook, ela custa qualquer coisa entre dez e quinze bilhões de dólares, ou seja, absurdamente capital intensivo. Como nós não investimos no começo, agora há uma grande dificuldade de se investir nisso. Além disso, havia e há um obstáculo gigantesco por conta de burocracia e tributação no Brasil, que são absolutamente maiores do que qualquer lugar no mundo que compete nesse mercado. A gente paga o dobro de impostos e tem dez vezes mais burocracias pra vencer. Por conta desse quadro a eletrônica tradicional baseada no silício acabou não caminhando no Brasil. Bom, e o que isso tem a ver com eletrônica impressa? A eletrônica impressa não visa substituir a eletrônica do silício em primeiro lugar; em segundo lugar ela é muito menos complexa; em terceiro lugar ela é muito menos intensiva em termos de capital; e em quarto lugar é alguma coisa que nós podemos alcançar dentro da nossa capacidade tecnológica e financeira no intervalo de tempo mais curto que vai levar, se é que vamos conseguir algum dia tirar o atraso em relação a eletrônica do silício. Como eu disse antes, ela não foi feita ou desenvolvida pra competir diretamente com o silício. Ela tem outras aplicações mais simples, mas não menos importantes. Mas eu vou parar aqui porque você me fez uma pergunta que eu não te respondi. Você ia fazer, aliás.

I.G: Não, você respondeu. Tá fluindo bem, eu estou gostando de te ouvir. Eu não quero te interromper muito.

L.O: Mas fica à vontade. Mas, enfim, o que é então essa eletrônica? Se a eletrônica do silício produz o chip que vai no seu celular pra poder conduzir a voz, o chip que faz a formação da imagem na câmera, o chip que transmite do seu telefone para o meu e vice-versa e etc. Se não é isso, o que é então? Por exemplo, é uma etiqueta dessa que é usada como segurança em uma loja pra não sair com a mercadoria sem pagar; é a etiqueta que é usada numa linha de montagem

automotiva para fazer com que essa peça chegue em um determinado lugar em determinado momento; é a etiqueta que rotula um paciente no hospital que comunica com o sistema de saúde; é o cartão que é utilizado em transação bancária, que é utilizado pra pagamento de conta, utilizado no caixa do supermercado. Isso é eletrônica impressa. Mas além desses exemplos mais abrangentes, tem outro que é mais abrangente ainda que é a eletrônica impressa, que é painel solar, célula solar em forma de painel.

I.G: Por que a eletrônica impressa ela pode usar em várias aplicações diferentes, mas agora a gente está falando especialmente dessa questão da energia solar, é isso?

L.O: Exatamente. É uma das aplicações, eu citei várias pra poder focar nessa. Por que então já que existe a célula solar de silício, a grande maioria das células solares que existem no mundo são feitas de silício. Muito bem. Por que então fazer uma célula impressa, que não é de silício, que é uma célula orgânica que utiliza polímeros pra captar a energia do Sol e transformar em eletricidade? De novo em paralelo com o que eu falei anteriormente entre a eletrônica de consumo do silício e a orgânica há uma diferença: na eletrônica orgânica utilizada na produção de seu painel, ela é muito mais leve do que a célula de silício. Então ela encontra aplicações de diferentes formas. Eu posso utilizar, por exemplo, em lugares em que o peso da célula de silício seria demasiado pra aplicação, por exemplo em telhado mais antigo, preexistente, que não teria capacidade de carga, que seria um exemplo. Mas tem exemplos até melhores do que esse. Por exemplo, a célula impressa ela tem, ao contrário da de silício, ela tem um rendimento melhor do que o silício na verdade, com pouca luz. No Sol, o silício produz muito mais energia elétrica por quantidade de energia solar, mas dentro de casa por exemplo, em ambientes com meia luz ou com pouca luz, a célula impressa ela tem um rendimento superior. Além disso, talvez a razão principal, é que célula de silício com fonte de energia elétrica, tem 60, 70 anos de uso, de desenvolvimento. Então está em um patamar hoje que já é muito bom, está em torno de 60%, depois de 60, 70 anos de desenvolvimento. As células impressas estão ainda na infância, então tem que ser dado aí um desconto de maturidade da tecnologia. A gente sabia disso e sabe até hoje, o desenvolvimento de célula fotovoltaica impressa quando se começou a SUNEW, estava em desenvolvimento, continua em desenvolvimento até hoje, tem havido progresso e tem mais caminho pela frente, mas não há dúvida nenhuma no mundo de que esse é um caminho que precisa ser percorrido, entre outras razões porque existe uma possibilidade de eficiência que tem aumentado com o tempo. Existe uma evolução muito boa da vida útil, que é o gargalo na produção de célula impressa, você tem que buscar uma vida útil cada vez maior pra ficar compatível com uso comercial, isso está acontecendo ainda. Então a razão de se fazer a escolha disso, ela ficou hoje muito bem assegurada. Um custo de geração de energia solar gera um

menor custo de geração elétrica no Brasil e tende a diminuir, então a gente sabia que não ia pegar uma coisa pronta já concluída, por isso eu gosto muito de lembrar, eu não sei se é lenda, mas parece que é verdade, perguntaram para o Albert Einstein em um congresso americano durante uma enquete, o que ele poderia dizer da data que estaria pronta a pesquisa que ele estava propondo que fosse feita, ele respondeu que se ele soubesse a data, aquilo não se chamava pesquisa. Mas não é bem assim, então existia e existe o desafio do desenvolvimento. De novo, isso envolve o desenvolvimento tanto de ciência básica das universidades todas do mundo continuam trabalhando nisso, como existe o desenvolvimento da aplicação prática em conversão em produto. Um é irmão do outro, e essa é a razão da existência do CSEM BRASIL, exatamente fazer essa ponte. Ninguém falou que ia ser fácil, ninguém falou que estava pronto. Mas quando se junta...

I.G: Se estivesse pronto, não ia precisar do CSEM BRASIL, né. Ele veio justamente por não estar nada pronto.

L.O: Não está pronto, porque tem desafio. Mas por que fomos atraídos por isso? Por que somos suicidas? Não. Não somos (risos). A gente somou, a gente conhece as dificuldades, né, são grandes. Mas qual é a soma dos atrativos que tem, para que alguém, ou o conjunto de governos, empresas e academias avancem nisso? Primeiro porque a produção da célula fotovoltaica orgânica, ela tem uma pegada de carbono imensamente mais baixa do que a célula de silício. E se considerar que a humanidade não vai parar agora, nós já temos um passivo ambiental gigantesco. Isso tem que ser pensado, mesmo com sacrifício, mesmo com dificuldade, tem que ser colocado no negócio. Então em primeiro lugar, é um footprint, uma pegada de carbono muito menor da eletrônica impressa do que a do silício, incomparavelmente muito menor. Em segundo lugar, como eu já disse, representa uma logística, um custo de transporte também, um metro quadrado de célula de silício pesa 20 quilos, 20 e poucos quilos. Um metro quadrado de célula fotovoltaica não pesa meio quilo, então por peso ela já é eficiente. Ainda não compete com silício em produção de energia por metro quadrado, mas em peso ela tem toda uma vantagem que se estende além da produção. O custo de transporte, então esse é um outro ponto. Então em primeiro a pegada de carbono na produção; segundo o custo de montagem, custo de instalação; terceiro, ela tem uma outra questão também que tem que ser acessada: não se encontrou até hoje uma boa maneira de reciclar uma célula de silício, então o passivo ambiental que está sendo criado é gigantesco. A célula de OPV por outro lado, a célula impressa orgânica ela é bastante reciclável, não é 100% reciclável mas é bastante reciclável, digamos 70% a 80% contra 0% com um outro elemento de 5%; e o quarto ponto são os usos específicos, por exemplo, carregadores portáteis, carregadores numa área de crise pra colocar em uma barraca,

em uma área de desastre ambiental, pra colocar em ambiente interno, pra colocar em janela, ou seja, há um conjunto de vantagens do lado do OPV, que não são simplesmente a comparação de quantos watts são produzidos por metro quadrado e quantos watts são de outro produto. O silício produz hoje muito mais watts por metro quadrado do que a célula impressa. A gente sabe disso.

(Houve um desvio para outro assunto).

L.O: Eu estou fazendo um paralelo entre a eletrônica tradicional do silício e a eletrônica impressa. E de novo eu preciso de um cuidado excepcional para não confundir uma coisa com a outra. As duas tem defeitos, as duas tem qualidades, os usos são complementares e não são propriamente inimigos. Não dá pra ver assim. Então essa questão do OPV como eu estava dizendo, não só do OPV, das células, porque não é só o chamado OPV que é célula impressa, você tem várias células impressas, por exemplo, o silício amorfo. Tem uma família inteira que são chamados de filmes finos, nem todos são orgânicos, mas são produzidos por impressão ao invés de ser impressos por corrosão como é o silício, né. Então o desenvolvimento paralelo ao OPV, é um negócio chamado de Perovskita. Isso está muito em evidência porque no caso da perovskita é uma pesquisa mais nova ainda do que o OPV e ela tem um atrativo imenso. Como eu disse, tem que considerar a idade de cada tecnologia, comparar uma de 6 anos com uma de 60 é bobagem. Mas a perovskita é a mais nova de todas, o processo de produção é muito semelhante ao OPV, com diferenças notáveis, mas em geral muito parecido, o equipamento é muito parecido, e ela tem uma eficiência física, eficiência teórica maior até do que o próprio silício, então há um grande interesse na continuidade desse novo produto, e de novo, foi pra isso que o CSEM foi criado, pra vencer desafio, né, pra procurar esse tipo de encrência. Então são duas linhas de eletrônica, a eletrônica tradicional e a eletrônica impressa. E dessa linha de eletrônica impressa entra então as células fotovoltaicas. E o objetivo que eu estava dizendo anteriormente, o objetivo é demanda de energia no Brasil, a inexistência de uma eletrônica tradicional e de complexidade de preço, de obter um lugar ao sol dessa eletrônica funcionando, grande, enorme disponibilidade de Sol, de redes de energia distribuídas, muito distribuídas no Brasil todo, que permite a geração centralizada e permite geração localizada, ou seja, na sua casa, no seu escritório, internamente aos ambientes. Então a razão de ser, essa resposta longa foi à sua pergunta.

I.G: Excelente, excelente, porque você está me dando a contextualização tanto da tecnologia quanto da implantação do CSEM Brasil, né. Falar com vocês é bom porque eu não preciso nem perguntar, entendeu, vocês já vão me respondendo (risos). Com toda a equipe aí da CSEM e da SUNEW, eu só escuto, pergunto muito pouco. Vocês são muito feras, eu sou fã.

L.O: (Risos). Obrigado. Só pra concluir mesmo. Então a história que é o foco principal seu, é essa. Eu coloquei estas questões aí de tecnologia num nível mais macro pra não ficar entrando em detalhes, mas a visão, tanto a visão técnica, quanto a visão comercial, quanto a visão social são essas.

I.G: Sim. A que que você atribui o sucesso da SUNEW? A escolha da tecnologia? Ou o modelo de negócio que vocês adotaram? Ou as duas coisas? Discorre um pouquinho assim, sobre essa, o que você acha que foi?

L.O: Com relação à tecnologia em si, o caminho adotado foi permitir, como é uma coisa em desenvolvimento e ainda é em desenvolvimento, foi permitir a flexibilidade. Então essa escolha ela possibilita evoluir nesse campo, porque tem aí uma sequência de evolução entre o que foi feito com o OPV e esse desenvolvimento novo da Perovskita, então eu acho que a evolução nos permite, é o otimismo em relação ao futuro é a questão da migração e da sinergia que tem entre a produção do OPV e a produção da Perovskita, acho que com vista para o mercado futuro, esse é o principal elemento de escolha.

I.G: E você participou da implantação do CSEM e da SUNEW, certo?

L.O: Sim.

I.G: A CSEM começou antes, né?

L.O: Tem uma diferença grande aí, porque são entidades completamente distintas, né. O CSEM, centro de pesquisa sem finalidades lucrativas, ele tem que investir em pesquisa naquilo que ele produz em termos de receitas, né. É a mesma natureza do CSEM lá da Suíça, eles têm que existir como entidade de pesquisa, de centro de pesquisa aplicada. É um instituto de pesquisa tecnológica aplicada. A SUNEW é uma outra coisa, é uma empresa comercial, normal, separada, ela não é a CSEM.

I.G: Não, mas ela surgiu a partir da pesquisa que o CSEM fez, ela se tornou uma empresa, capaz de pegar essa tecnologia.

L.O: O grupo se interessou em produzir comercialmente, em fazer a transição para o comercial, da tecnologia básica desenvolvida pelo CSEM.

I.G: E você participou das duas coisas?

L.O: Não, da SUNEW eu diria que não, porque foi uma criação totalmente à parte, né.

I.G: Então você participou mais do desenvolvimento da pesquisa do OPV no CSEM, antes dele virar empresa que é SUNEW. Como que foi esse processo pra você na sua experiência?

L.O: Você está dizendo do CSEM ou SUNEW?

I.G: Da CSEM, porque a sua experiência é mais diretamente na CSEM, né?

L.O: Isso, exatamente.

I.G: Então na CSEM, como foi a sua atuação, sua experiência, sua vivência, nesse processo de desenvolvimento da pesquisa, dessa tecnologia?

L.O: Não é nem, não é nem, eu diria não propriamente da pesquisa, é a questão do que foi importante como experiência e como participação, foi em me envolver com o modelo que, ou seja, o que se buscava? Ou seria um centro de pesquisa, isso não é à toa que Europa é Europa, né. É um continente cheio de entidades desse tipo de pesquisa, né, como por exemplo, só pra citar alguns, o NOME de energia nuclear na França, o PTT na Finlândia, o FRAUNHOFER na Alemanha, o CSEM na Suíça, e por aí vai. Todo mundo tem esse modelo, ou seja, é muito conhecido há muito tempo, e motivo de muito avanço tecnológico, econômico e social. Então essa busca, ela não se tratava, então de criar mais um centro acadêmico, uma função bem exercida pelos médicos e pelas próprias universidades. O que se buscava era uma coisa que não fosse nem só comercial, nem só governamental e nem só acadêmico. Então eu entrei nisso na verdade, como um lado não acadêmico. Por que? Porque eu tava vindo do lado da indústria. Então o esforço que foi feito, deu certo no final, foi exatamente juntar o ponto de vista de quem está dentro da academia, é profissional de ensino, com quem é político que governa, e com quem tem um pé na indústria e experiência em entidade de classe. São mundos diferentes. E o que se tratava na verdade, a coisa mais importante dessa ideia, como experiência e como participação, é que cada um tende a ficar no Brasil especialmente, cada um tende a ficar na sua caixinha, ao invés de per aí, tem coisa que tem que ser feito junto. Não dá pra medir eficiência comercial com eficiência em produção de trabalho acadêmico. E não dá pra medir a eficiência de governo através de nenhum outro canal que não seja o resultado econômico e social que o governo produz. Mas é preciso então que essas três partes conversem, né. Esse que era o ponto, se tratava disso.

I.G: Integrar as pontas.

L.O: Exatamente, eu não vim por conta do lado acadêmico, a academia não veio por conta do lado comercial, e nem o governo veio como uns e outros. Espera aí, tem coisa que no mundo inteiro é feito junto por pessoas, não importa quem elas são na verdade. As instituições, esses três grupos de instituições, trabalham bem e juntos num mundo desenvolvido. Por que não podemos melhorar? Acho que esse é o ponto, eu usaria só isso, uma coisa só. Como é que a academia, indústria e governo, seja qual for, academia, indústria e governo, não importa, como é que esses três conversam e produzem juntos? Porque é isso que produz desenvolvimento. Então a ideia da criação do CSEM é exatamente isso que a gente já estava cansado de saber, que não era novidade no mundo desenvolvido e que por incrível que pareça era meio novidade pra nós, né. Não que as coisas não aconteçam no Brasil, acontecem né. Mas se olhar pra nossa

indústria, nós estamos num ciclo já de queda de produção industrial há mais de 20 anos. Se não fosse a produção agropecuária nós estávamos perdidos. O que segura é o produto primário, a agropecuária e a mineração. Fora isso não tem... Olha Ilana, esse é o ponto principal tanto da criação da SUNEW quanto do CSEM. Com todo sacrifício, dificuldade, e há muitas que existam daqui pra frente, essa soma tem que ser feita. Nós não podemos ficar fora do processo produtivo, do que está acontecendo no resto do mundo, você tem uma evolução explosiva na Ásia. Nós estamos chegando numa situação que daqui a pouco o PIB do Vietnã passa o nosso, passa fácil.

I.G: É, o Brasil ta ficando pra trás.

L.O: Então olhar pra frente é o que conforta nesse sentido. Nós temos que retomar essa questão de aplicação prática de tecnologia. Não tem como existir um país, um tribunal de fazenda, importar tudo, isso não dá emprego, isso não dá renda, isso não dá evolução social, campo hoje não gasta gente, campo hoje é automatizado, automação, né.

I.G: E nesse sentido, nessa busca de olhar pra frente, de futuro, de continuar o avanço tecnológico do país, com a implantação dessa tecnologia de OPV e surgimento dessa empresa, da SUNEW, né, que surgiu pra explorar essa tecnologia que foi desenvolvida no CSEM, você acha que nesse sentido, o Brasil, a partir desse projeto, ele conseguiu estar a frente nessa área? A gente conseguiu isso?

L.O: Não. Isso é uma gota dá'gua no oceano, né, considerando o tamanho do Brasil. Mas o que eu diria que é importante, é o caminho. Você dá atenção àquelas capacidades de ciência que o Brasil já tem e tem muita coisa boa no meio acadêmico, como é que você pode juntar isso com complemento com uma soma de tecnologias das quais a gente depende de fora, e não existe hoje tecnologia no mundo que não seja interdependente, não existe mais isso. Então não existe mais aquela conversa de isso ou aquilo 100% brasileiro, ou russo ou americano, simplesmente não existe; você não tem mil produtos fabricados em nenhum país importante no mundo, que não tenha centenas de componentes importados, produzidos em outro lugar, né. No mínimo qualquer país do mundo tem um componente chinês em qualquer coisa que for produzido, e é normal que seja isso. O que não pode é um produto não ter nenhum componente brasileiro na hora de produzir algum bem de produção, ou bem de consumo, ou qualquer coisa. Então nós temos que olhar pra frente. Energia, esse é um ponto, né. Esse é um dos focos. Energia tem que ter futuro no Brasil, não tem futuro sem energia. A questão de que é preciso transformar mais do que é feito de pesquisa em aplicação, isso apresenta dificuldades, e mais importante de tudo, isso foi muito consciente no começo do CSEM, havia muita consciência de que é preciso fazer um quantidade muito grande de entidades como essa, de esforços como esse, com eu te falei, né. São mais de 40 FRAUNHOFERS na Alemanha. Olha o tamanho da Alemanha, menor que

Minas Gerais, né. 40 institutos gigantes com um único propósito, que é isso que a gente tenta aqui humildemente fazer, transformar ciência em tecnologia em produtos e processos e em empresas novas. É isso o que gera renda e emprego. Então eu acho que isso é o mais importante.

I.G: O Brasil precisa ter uma coisa dessa num nível mais quantitativo, né? A gente não tem.

L.O: Exatamente. É preciso quantidade disso. Ele não tem. E outra coisa, é difícil descrever, vai ficar parecendo que é choradeira, mas é uma dificuldade até você vencer com todo o esforço envolvido inclusive por parte do governo, a nossa burocracia ficou um negócio tão brutal, que não é simples manter essa estrutura. Então eu acho que a coisa mais importante dessa conversa nossa e pra existência do CSEM e da SUNEW, é que não, que temos que dizer que isso e aquilo é muito bonito, não... é uma gota dá'gua por enquanto. Mas foi muito trabalho, e é um caminho. E esse caminho precisa ser mais explorado.

I.G: E a gente tem só um caso mais qualitativo, que é a CSEM, né, no Brasil, a gente tá precisando de ter mais.

L.O: Tem vários institutos de pesquisa, normalmente são voltados a uma área mais específica, como por exemplo o setor elétrico, tem mais de um, a gente também está no setor elétrico, mas não tem em todos os setores. Com essa... vamos dizer, não é que não tenha, não tem a quantidade que é necessário.

I.G: E a CSEM atua em todos os setores?

L.O: Não em todos, por exemplo, a gente tem... como está em Minas Gerais, a gente tem um foco bem mineiro. Nas áreas principais a gente tem, já fizemos vários projetos em conjunto por exemplo, com a Fiat, por uma boa razão: é o maior empregador do Estado, a maior fábrica de automóveis do Brasil. A Fiat tem um quarto do mercado automotivo brasileiro, não é pouca coisa. Então a gente faz projetos nessa área por uma boa razão. A gente tem projetos na área elétrica, há outros institutos, no Sul tem, no Rio de Janeiro tem, em São Paulo tem, na área elétrica, mas nós temos aqui talvez seja a melhor empresa elétrica do Brasil que é a CEMIG. Nós fazemos projetos com a CEMIG, então o primeiro e o segundo aí, por uma boa razão. Terceiro, agronegócio, é vital para o Estado. É vital para o Brasil, mas é vital também para Minas Gerais. A agropecuária, por exemplo pra nós, no setor de leite, que a gente tem projeto, é muito importante para o Estado. A gente tenta direcionar pra coisas em que o Estado tenha sempre dependência ou tenha competência. As duas coisas são objetos de preocupação, aquilo em que a gente tem dependência, não tem determinado produto porque não é produzido no Brasil, porque falta, ou porque custa caro. É um foco nosso. Ou uma coisa que a gente tem e que pode ser mais bem explorado, por exemplo, a gente está trabalhando em um projeto agora, que é uma indústria de leite, o queijo de qualidade, melhor, ele é sinônimo de necessidade de

refrigeração, e conseqüentemente de energia elétrica. Daí que na medida em que você consegue fazer geração distribuída vai melhorar a qualidade de energia elétrica e a disponibilidade lá na fazendinha que está no interior, o sinal de uma rede elétrica, normalmente a qualidade de energia é precária, pela distância, pela dificuldade, pelos acidentes, isso ajuda a aumentar o valor agregado do produto que você está fabricando. Então tem sim aí um foco... e mineração, uma quarta área, também por razões óbvias, né, a gente fez um projeto com a Vale e a Bosch, no sentido de monitorar essas enormes esteiras de transporte de minério, que era um problema sério, um defeito naqueles suportes era um desastre ambiental e uma perda econômica muito importante. A gente fez um projeto nesse sentido. E por aí vai. Então tem sempre uma preocupação com a pertinência.

I.G: Mas quando vocês criaram o CSEM, vocês sabiam que ia se tornar uma empresa como a SUNEW? Ou foi uma coisa que aconteceu?

L.O: Não. Foi criado desde o começo com a intenção... é o seguinte, toda a vez que um projeto, ou um processo ou um produto, tiver desenvolvido bastante bem, pra ser feito uma startup, a gente quer facilitar o processo. Quer ser um facilitador. Não vale só pra SUNEW, ela é um caso. E está aberto para outros casos.

I.G: É o único caso da SUNEW por enquanto, da CSEM, ou não, tem outros?

L.O: Tem, é. De criar uma empresa é, mas de criar produtos em outras empresas não. Tem vários, as empresas já existiam, né. Você tem duas maneiras de fazer essa progressão tecnológica acontece de duas formas: uma empresa que já trabalha naquela área encomenda ou assume aquele desenvolvimento. Esse tem vários. Ou uma ideia, um processo, um produto, tem um interesse de um grupo pra desenvolver uma empresa, essas atividades são fora do CSEM.

I.G: E aí aconteceu no desenvolvimento da pesquisa, aí de repente, a SUNEW, criou-se uma empresa a partir dessa pesquisa da CSEM.

L.O: A partir da existência da pesquisa, um grupo de investidores diversos resolveu criar uma empresa pra tentar explorar isso comercialmente. É um processo normal de...

I.G: Conta um pouco como foi esse processo, você participou dele ou não?

L.O: É melhor você falar isso com o David que ele participou mais diretamente do que eu. Mas de qualquer maneira é um processo bem comum, em que um grupo de investidores, tipicamente de pessoas que tem visão do mercado, nesse caso houve um grande interesse de pessoas que tem alguma vivência com o mercado de energia, por razões óbvias, né, desenvolvimento de painel fotovoltaico, tem tudo a ver com quem está no setor de energia. Então um grupo se reuniu e propôs criar uma empresa pra produção de painéis fotovoltaicos. É muito simples na verdade, a ideia, né.

I.G: Então deixa eu entender a parte mais de pesquisa da CSEM. Acho que você vai me elucidar mais nesse ponto. Como que se dá os processos de pesquisa na CSEM, assim de forma mais generalizada, como que funciona esse processo? Vocês tem uma equipe? Vocês tem uma demanda específica? Como que vocês procuram demandas, vocês escolhem esses setores? Baseado em que?

L.O: O mais genericamente possível, visão mais de **first desingner** que eu poderia te dar, é isso, quase sempre começa com uma dor específica: é um problema que precisa ser resolvido; é um produto que precisa ser melhorado; é um custo que precisa ser reduzido; é tipicamente uma demanda, então isso é uma parte muito importante. Uma outra parte, é o fato de que a gente tem laboratórios em várias áreas, e que naturalmente pode ser desenvolvido.

I.G: Dentro do CSEM?

L.O: Dentro, é. Ao desenvolver um processo, você tem inevitavelmente, a criação, ocorre uma visão, de que determinada tecnologia que você está utilizando para uma coisa, pode ser utilizada também pra outra. Deixa eu ver se eu arranjo um exemplo aqui pra você. Um exemplo prático: um painel solar obviamente serve para produzir energia elétrica. Muito bem. Agricultura produz comida, gado, leite, ovos, etc. Em princípio uma coisa é uma coisa, outra coisa é outra coisa. Mas aí vem a seguinte coisa: já que nós estamos trabalhando com tecnologia de painel solar, qual é a demanda no campo que poderia ser útil e juntar as duas coisas? A primeira e óbvia é gerar energia elétrica. Mas aí veio uma outra ideia: e se a gente utilizar esses painéis em conjunto com uma cultura que já existe, por exemplo, cultura de tomate ou feijão. Essas culturas se beneficiam por sombreamento parcial. Quando eu coloco um tomateiro ou um pé de feijão na sombra, até determinado grau, não posso tapar a luz toda, né. Até determinado grau, eu melhora, eu aumento a produtividade de um e de outro. Se eu coloco painéis solares em um pasto, eu produzo sombra para o gado no Sol de meio de dia de 40 graus ou a 45° em Goiás, eu melhora a produtividade do gado: eu evito doenças, evito que eles emagreçam por desidratação, e por aí vai. Então tem um projeto que nós estamos tocando hoje desenvolvendo, que chama AgriSolar que combina o uso de painéis fotovoltaicos com geração de energia no campo, com o uso duplo do terreno, tanto para plantar quanto para gerar energia, com a interligação disso à rede elétrica. Então esse é um exemplo típico de desenvolvimento da tecnologia fotovoltaica para um outro uso, e um uso que tem uma promessa muito grande de futuro.

I.G: Entendi.

(Houve uma interrupção de ligação)

I.G: Luíz, eu acho que eu consegui com você o que eu precisava. Você tem mais alguma coisa pra falar, tipo assim da área de pesquisa do CSEM? Como que foi a integração dele com a

SUNEW? Porque o CSEM ele é inseparável, por isso é tão importante estar falando com coe também, por isso. Porque a existência da SUNEW ela é um reflexo, uma prova desse trabalho da CSEM. Então pra mim é muito importante tentar entender essa integração entre elas, esse processo de integração de um centro de pesquisa que foi criado para desenvolver tecnologia e a partir dele nasce uma spin-off que vira uma empresa, que vai para o mercado, que é a SUNEW que é a brasileira, que é mineira, de Belo Horizonte, e aí eu queria saber assim de você, sobre esse processo de integração da CSEM com a SUNEW, um pouco da sua visão desse processo.

L.O: É uma derivação. Na verdade o ponto importante aí Ilana, são duas coisas: uma que é uma derivação; e segundo que é o que a gente espera que aconteça mais, não só, e de novo, sem esquecer, esse é um caso em que a derivada foi uma startup. Mas tão importante quanto isso ou até mais importante, eu acho que isso ficou um pouco, vamos dizer, na sombra em nossa conversa. Tão importante quanto isso no caminho da startup, é o caminho derivado, derivado um, derivado dois... é no sentido que os projetos todos passam alguma experiência para alguma empresa. O fato dela já existir não tira a importância, né. A Fiat está lá, ela é Fiat, etc, mas o que traz de benefício pra ela em algum projeto, ele é incorporado. Ele ajudou, ele cumpriu o papel da CSEM. Então a gente, na verdade, não dá preferência a criar uma startup. Uma empresa, por exemplo a Vale...

I.G: Vocês dão preferência a resolver um problema de uma empresa e ela pode já ser consolidada, pode ser uma empresa já grande, já consolidada.

L.O: Exatamente. Ou pequena, tem empresa de todo tamanho, né. A gente trabalha muito por exemplo com o próprio CIT, que é o Centro de Integração Tecnológica da FIEMG. CIT/SENAI. Muita empresa pequena também, não tem essa coisa que seja só empresa grande, tem empresa de todo tamanho, então incorporar esse benefício. Quando você faz isso, incorpora, você incorpora o mercado, não importa se é via startup ou se é via incorporar produto, processo, sistema, solução de problema, numa empresa já existente. Isso é assim também, não é só aqui, é assim também na Europa. O CSEM Suíça que tem quase 50 anos, tem 50 e tantas spin-offs, né. Mas não começaram com isso no começo da história. Mas muito mais do que isso, muito maior do que isso, são centenas, milhares de soluções que foram dadas, que consolidaram a base industrial do país. Só pra te dar um exemplo, você conhece a LOGITEC, né?

I.G: É incrível porque você está dando uma visão muito mais ampla e estou gostando muito. Como é que chama?

(Houve um pequeno corte)

L.O: Eu vou te dar um exemplo. Ele é simples, mas ele é excelente. É o seguinte, você conhece a LOGITECH?

I.G: Não. O que é a LOGITECH?

L.O: A LOGITECH fabrica, é a maior fabricante do mundo de teclados, mouses, esse tipo de coisa. Ele é suíço. Uma empresa suíça. Há alguns anos atrás, a LOGITECH foi atrás do CSEM, fazer o seguinte: CSEM nós estamos aqui, completamente malucos, porque nós somos o maior fabricante de mouse no mundo, e mouse naquela época tinha uma bolinha, não sei se você lembra disso. Aquela bolinha do mouse pega cabelo de mulher, cabelo comprido, pega tudo quanto é poeira, pega tudo quanto é líquido que tiver no ambiente, e embola o mouse, ele vira um desastre, aquelas rodinhas estragam, etc. Então propuseram ao CSEM o seguinte projeto: a gente queria que o CSEM desenvolvesse pra nós, um projeto de P&D pra inventar uma bolinha que não suja.

I.G: Isso na Suíça? CSEM Suíça? Ou aqui (no Brasil)?

L.O: Suíça. Lá, lá. Suíça, é. Mas dá bem o espírito da coisa. E assinou um contrato pra desenvolver uma bolinha que não sujasse. No meio do processo inteiro, quando acabou o processo, o CSEM chamou a LOGITECH, que é uma empresa grande pra conversar e disse pra eles o seguinte: olha, a gente não conseguiu inventar uma bolinha que não pegasse sujeira, mas nós conseguimos inventar um mouse que não tem bolinha. Que é esse que você está usando ai agora. Que é de outro... uma luzinha.

I.G: Já tinha inventado quando essa empresa procurou?

L.O: Olha, não deu pra fazer uma bolinha que não suja. Mas na verdade o que você quer não é bolinha que não suja, você quer um mouse que não tenha peça móvel, pra não sujar. Então esse tipo de consequência é uma coisa que se espera de P&D. Você quer uma solução, você não quer uma coisa fixa, você quer que quem que foi contratado, o centro de pesquisa pense fora da caixa e ache uma solução do problema, sem ficar preso no que existe.

I.G: É porque às vezes ele demanda um mouse sem bolinha, mas ele está querendo uma outra coisa, mas a demanda surge daí, mas a solução não é necessariamente é o que ele está pedindo.

L.O: Ele achava que ele queria uma bola que não sujasse. Mas o que ele queria na verdade era um mouse que não tivesse bola. Isso marca muito o processo de desenvolvimento. Quando você foca no problema e não no desenvolvimento de uma pesquisa básica, essa é uma grande diferença. Uma pesquisa básica pode e deve, deve, né, ser voltada à criação, é um princípio físico novo, é uma forma nova do produto químico, teoria da gravidade, teoria da relatividade e por aí vai. Isso é nobre, é o mais nobre possível. Mas não está focado especificamente no problema da bolinha do mouse, ou no problema da mistura de combustível no automóvel, ou no problema da energia na fábrica de queijo, ou no problema da correia transportadora, ou no problema do raio x da Philips e por aí vai. Esses são exemplos do dia-a-dia. Então tem muito...

você perguntou do processo de desenvolvimento. Muito está focado em atender a demanda pra resolver um problema e muito está focado em tomar uma ideia que foi desenvolvida com propósito, no caso o de iodo luminoso já existia... e nunca mais o mouse mudou, né. A mesma coisa que o CSEM inventou usa até hoje. O mouse já existia, o led, a lampadazinha já existia, mas não existia os dois juntos. Então isso é que chama a atenção para o que a gente chama de aplicação de ciência e tecnologia.

I.G: Você participou muito dessa integração da CSEM Brasil com a Suíça?

L.O: Muito.

I.G: Como foi? Como era? Você tem mais tempo, Luiz, agora comigo?

L.O: Tenho. Não tenho muito não, mas tenho um pouquinho.

I.G: Então me conta, isso eu quero saber muito, assim, como que foi, como eram essas participações. O que vocês aprenderam com eles? O que eles faziam? Me conta.

L.O: Em termos de negociação, deu trabalho naturalmente, né, mas havia uma coisa que nem sempre existe. Havia uma visão no Governo do Estado (de Minas Gerais), um secretário em particular, uma pessoa com visão de que é preciso com todos os riscos e custos é preciso andar pra frente. Nós não podemos ficar no estágio de tecnologia que nós estamos, isso tem que ser mudado. Então esse é um ponto importante; segundo ponto importante foi isso que eu não canso de repetir: foi exatamente, nós não queremos um grupo de comerciantes reunido, nós não queremos um grupo de burocratas reunido, nós não queremos um grupo de acadêmicos reunido. Nós queremos alguém que não tem nada a ver com a outra área, mas que tem vivência dentro da sua, pra tentar falar uma língua conjunta. Mas tem que ser uma língua só. Então esse aprendizado foi muito nesse caminho de que a gente tinha muito, tem ainda, como eu te falei tem mais esforços desses no Brasil, não são muitos, mas tem. Mas muito do aprendizado, do esforço, do conjunto foi isso; como é que o CSEM, não é sem dificuldades, Ilana, é realmente difícil. O diálogo entre esses três setores no Brasil ele não é fácil, ele não é natural como ele é por exemplo na Europa e nos Estados Unidos. Principalmente, talvez o melhor exemplo do mundo hoje não seja nem Europa e Estados Unidos. Acho que os melhores exemplos são Suíça e Israel. Porque Israel e Suíça esse diálogo é automático, completamente automático, não tem que pensar antes de... um acadêmico, um...

I.G: Isso agiliza o processo, vai mais rápido.

L.O: Completamente. Um acadêmico em Tel Aviv não fica aborrecido nada se a indústria aeroespacial israelense procurar ele pra fazer um projeto comercial, ele vai ficar encantado com isso. Aqui não acontece nem tanto assim, não é tão natural, né. Então esse diálogo natural entre

as principais áreas que definem o desenvolvimento da sociedade, essa fluidez, talvez seja a parte mais importante do aprendizado.

I.G: Que você aprendeu com o CSEM na Suíça?

L.O: Eles são muito bons nisso, né. A Suíça está nos últimos 10 anos, 15 anos ou ela é o primeiro lugar ou é o segundo lugar como país mais inovador do mundo. É incrível, inacreditável. E não tem matéria-prima nenhuma, não tem recurso natural nenhum, não tem... e era um país pobre, né. Outro exemplo bom, ah isso é importantíssimo também. Eles são muito humildes nesse ponto, e eles gostam de falar isso. Há 100 anos atrás a Suíça era um país pobre, mas muito pobre. Passava fome no inverno. Então eles perceberam que tinham que juntar recursos, não podia ficar cada um pra um lado. Nós somos muito cada um pra um lado aqui no Brasil. Muito. Eu acho que esse avanço talvez seja o mais importante, de tudo isso que nós falamos, esse é o mais importante, juntar esforço de uma área para produzir resultado. Acho que é isso.

I.G: Entendi. Perfeito. Beleza, Luíz.

L.O: Se você precisar depois de alguma nuance adicional, a gente fala.

I.G: Tá bom, excelente. Eu gostei muito de conversar com você. Muito obrigada, muito relevante.

L.O: Fico às ordens.

I.G: Estou cheia ainda de vontade de perguntar, adorei a nossa conversa. E aí qualquer coisa eu te chamo. E deu certo aqui com a gravação.

L.O: Deu certo, né? Maravilha.

I.G: Deu, eu vou colocar o arquivo aqui no Teams, vai dar certo. Luiz Otávio, muito obrigada por falar com você, pela sua disponibilidade de tempo. Sucesso. Espero que a gente possa fazer muitos CSEMs.

L.O: Foi bom sim. Te agradeço também.

ENTREVISTA EM PROFUNDIDADE (5 de 6)

COLETAR DADOS

SUNEW e CSEM BRASIL

Nome: VINÍCIUS ZANCHIN

Cargo: CEO DA SUNEW

Data da realização da entrevista: 10/06/2022

Legenda:

I.G: Ilana Goldstein**V.Z:** Vinícius Zanquin

I.G: Vinícius, eu quero assim começar com uma parte mais introdutória, é o seguinte: é um projeto de pesquisa da UFMG, que o objetivo é fazer o estudo de caso da criação da SUNEW, como que foi o processo de implantação da empresa, ideação... desde a parte ideia até o momento que ela tá hoje, né. Então assim, eu estou conversando com pessoas da parte da fundação e também as pessoas que estão na linha de frente hoje. Aí eu gostaria de saber assim, primeiro, desde quando que você está na empresa e como que foi seu processo de entrada na empresa? Vamos começar por isso.

V.Z: Tá, certo. Bom, na SUNEW em si, eu estou desde o dia um. Eu não sei agora se eu sou o funcionário um ou dois (risos), mas é um dos dois, ou seja, o meu histórico com a criação da SUNEW, ele vem antes da SUNEW, ele vem lá de 2012, quando eu ainda entrei no CSEM Brasil pra desenvolver a tecnologia, que a partir dela foi possível conceber a ideia e o conceito da SUNEW. Eu acho que o conceito já estava na cabeça dos investidores, dos fundadores do CSEM Brasil, mas a tecnologia que foi imaginada pra criar a SUNEW, eu entrei em 2012 pra ajudar a desenvolver ela.

I.G: Então assim, já que você está desde o dia um, você faz parte dessa criação, né? Então eu quero saber assim do seu ponto de vista, em que contexto e com quais objetivos surgiu a SUNEW?

V.Z: O grande, né... o que a gente pensava muito e falava quando a gente pensava, quando se dizia o nome da empresa que não era nem SUNEW ainda porque ela não tinha nome, mas a gente sempre tinha pelo menos no operacional e na parte mais estrutural dela era pra ser uma empresa, ou ela é, veio pra ser uma empresa com o conceito de mudar o setor de energia ou

mudar a visão que as pessoas têm do setor de energia. Mesmo sendo algo renovável, que já é, algo hoje ainda é, as pessoas infelizmente no Brasil ainda vêm o setor de energia renovável solar, a fotovoltaica, como algo bem recente, a SUNEW já tá num segundo estágio que é como que a gente muda, como a gente evolui do silício pra outras aplicações, pra outras possibilidades. Então já tá numa segunda ou terceira geração da energia solar. Então sempre foi esse conceito: como é que a gente muda algo que no Brasil ainda é novo? Sempre veio com essa com essa ideia.

I.G: Me fala um pouco sobre a fundação da empresa, como ela foi idealizada, como ela foi viabilizada e as pessoas que participaram desse processo.

V.Z: Bom, a SUNEW ela é um *spin-off* do CSEM Brasil, né, então toda a ideia sempre foi discutida dentro do CSEM Brasil, que hoje se chama ONINN, mas foi uma *spin-off* de lá e a gente sempre teve as discussões dentro do CSEM Brasil. O que ela vai fazer, como fazer? E de novo, nessa parte eu participava muito do operacional, então como executar ela, como é que a gente já monta o CSEM Brasil, ou já monta a linha de pesquisa do CSEM Brasil pra ser mais preciso, focada em viabilizar uma linha de produção em uma escala industrial. Então na parte operacional o CSEM Brasil, a pesquisa do CSEM Brasil sempre foi orientada a conseguir fazer algo mais que fosse escalável.

I.G: Fala um pouco dessa sua atuação operacional, o que exatamente você fazia? Ou faz. Porque a gente agora tá falando do início, né, do passado. Então o que você fazia lá naquele início?

V.Z: O meu cargo na época, quando a SUNEW tava sendo concebida, ainda idealizada, na parte operacional eu era Gerente de Desenvolvimento em Engenharia de Manufatura. Então pelo cargo eu acho que já diz muito qual era a minha função. O meu desafio nessa época era conseguir ver o que tava sendo desenvolvido da tecnologia, como que ela estava sendo estruturada, tentar liderar ela, direcionar ela para o caminho mais próximo de uma linha de produção possível, então como que a gente ia escalonar aquilo, como que a gente ia fazer daqueles conceitos de desenvolvimento, uma linha de produção, e ao mesmo tempo montar essa linha de produção. Então a gente já tava fazendo na época o layout das máquinas do prédio, da linha de produção, tentando conceber já como ia ser o fluxograma de produção de um processo que não estava 100% desenvolvido ainda. Então a gente concebeu uma linha de produção, né, ou uma fábrica. Que a SUNEW ela é... o conceito dela é produzir o OPV, já tava sendo pensado assim lá em 2014/2015. Então como a gente fazia isso operacionalmente sem saber direito que a tecnologia ela estava bem encaminhada mas ela não estava 100% pronta, então ainda tinha desafios a serem feitos. Como que a gente conseguia fazer isso? Como que a

gente transformava uma tecnologia que ainda estava passando por uma inovação numa produção? Operacionalmente o desafio era esse.

I.G: Eu gostaria de saber o que vocês tinham naquela época? O que tinha?

V.Z: O que a gente tinha na época eram painéis, tá. O que a tecnologia era, era um painel desse tamanho mais ou menos, 3cm por 10cm. E a gente tinha que, na época, imaginar como que a gente ia fazer isso aqui: um painel de 2, 3 metros de comprimento por 50 cm de largura, sendo que a gente não tinha nem pra onde olhar, não tinha ninguém no mundo que tinha uma linha de produção dessas em operação. Era inovação pura. A gente tava tentando montar uma linha de produção de um processo que ninguém no mundo sabia fazer, nem a gente, né, a gente tava desenvolvendo o processo. A gente tava na fronteira. Como que a gente pega uma pesquisa básica, um pouco mais do que básica já, mas levemente aplicada e torna aquilo um processo de produção? Então esse era o grande desafio operacional. As empresas que a gente conversava de máquinas, elas nunca tinham feito uma máquina como a gente queria. Então a gente sempre tinha um desafio de como convencer eles a fazer a máquina como a gente precisava, sendo que eles não entendiam o por que. Quem conhecia o por que, quem sabia os detalhes do por que aquilo era necessário, era o CSEM, e éramos nós que estávamos fazendo essa transferência de conhecimento.

I.G: Era um protótipo? Essa coisa pequena era um protótipo?

V.Z: Deixa eu ver se eu tenho alguma aqui. Isso era o que a gente produzia na linha piloto.

I.G: Conseguiram produzir isso, já?

V.Z: Isso. Não era produzido mas eram demonstrativos em pequena escala. Pra mostrar para as pessoas da tecnologia, mostrar que aquilo era viável. Então a gente fazia painéis mais ou menos desse tamanho era o máximo que era possível produzir, era algo desse tamanho como uma prova de conceito.

I.G: E como vocês produziam isso? Nessa época já tinham máquinas que faziam isso?

V.Z: Sim. O CSEM Brasil tinha uma máquina pequena que já fazia isso, sim, que foi operada por muitas das pessoas que foram pra SUNEW depois que já tinham operado essa máquina. Então ela serviu como base pra construir a linha de produção.

I.G: Então essa pequena máquina, que era do CSEM, foi o início da produção ou da amostragem, da materialização do produto? Veio tipo pra aumentar essa?

V.Z: É então deixa eu dar um passo atrás. Isso. Quando eu disse que o conceito da SUNEW tava sendo pensado desde o começo, por que? O CSEM Brasil ele já começou com um passo à frente em relação às universidades. Na época, a maioria das universidades utilizavam um processo específico que faziam células solares orgânicas de alguma coisa em torno de meio por

meio centímetro quadrado ou até menor um por um milímetro. Quando o CSEM pensou já em tornar isso um produto, já veio para o processo uma metodologia diferente que já fazia células de um por um ou um por meio centímetro. Então já aumentou essa célula ou dobrou ou aumentou mais ainda já o tamanho umas 10 vezes. E o estágio seguinte aí era produzir isso já num filme. Já era fugir totalmente do conceito acadêmico de fazer pequenas células e fazer um filme maior. Foi aí que a máquina foi necessária. Então o CSEM já foi concebido, já começou a desenvolver tecnologia um estágio na frente da maioria das universidades do mundo.

I.G: De quais universidades você está falando?

V.Z: Bom, quase todas do mundo, MIT, Imperial, no Brasil USP, Unicamp. Poucas universidades usavam as metodologias que o CSEM estava utilizando na época, eram alguns centros de pesquisa e algumas indústrias pensavam em utilizar essa metodologia.

I.G: Essas universidades já “fabricavam” esse material?

V.Z: Elas faziam demonstrativos no que a gente chama de pesquisa elementar. Então elas estavam provando que isso era viável, desenvolvendo os polímeros, desenvolvendo algumas camadas, daí pra provar que aquilo podia ser um painel solar eles estavam fazendo amostras muito pequenas, então eram amostras de um um por um centímetro. Não... a amostra toda tinha um por um centímetro, na verdade tinham várias células menores meio por meio ou até um por um milímetro mesmo. Então isso é a pesquisa básica. As universidades estavam fazendo pesquisa básica, aí o CSEM já veio com o conceito de pesquisa aplicada pra tornar isso uma indústria. Então já veio um passo à frente da pesquisa básica que faz sentido, e mais um passo ainda que é como é que a gente faz pra, em pequena escala, viabilizar ou entender como é que uma linha de produção vai ter que funcionar. Aí essa máquina que o CSEM tem que é uma máquina que tem um filme, consegue imprimir um filme já, muito semelhante ao que a linha de produção faz hoje, só que numa largura de 10 centímetros, enquanto a linha de produção tem 50 centímetros, 5 vezes maior. Aí tem outras limitações, mas era o primeiro passo pra entender como produzir isso. Então era isso que o CSEM tinha. Acho que eu consegui responder a tua pergunta.

I.G: Entendi. Sim. Ótimo. Excelente, excelente. Quais foram os principais marcos da fundação da empresa? Os melhores e os piores momentos?

V.Z: A gente teve, eu acho que um dos melhores momentos foi quando a gente fez todo o processo de inauguração e a gente tinha uma linha de impressão montada, que era a linha de impressão que a SUNEW vai usar ou viria a usar, e aí teve um evento aqui com várias empresas fornecedoras, parceiros, potenciais clientes que já estavam interessados na tecnologia, então esse foi um grande marco que a gente teve, onde as pessoas viram a nossa linha produção e o

potencial que ela tinha. E já viam a SUNEW, pela linha de produção que estava sendo montada, como uma das maiores produtoras de OPV do mundo, senão a maior, já nessa época. Então esse foi um grande marco.

I.G: Quando foi isso?

V.Z: Esse foi, eu não lembro se esse foi... isso foi entre o final de 2015 e início de 2016, acho que esse evento foi no início de 2016. A SUNEW foi oficialmente fundada em Outubro de 2015, mas acho que o evento de inauguração foi no início de 2016. Esse foi um marco bem interessante, foi quando eu pelo menos, eu sei que alguns colegas se deram conta que a SUNEW tinha realmente virado uma realidade. Eu tenho dois marcos que foram marcos desafiadores – um estratégico e um operacional: o do estratégico eu não participei tanto, mas eu vi o trabalho e o empenho que foi necessário das pessoas que estavam participando que foi conseguir viabilizar o documento, o acordo de acionistas, todas as necessidades pra ter a SUNEW fundada com a estrutura que ela foi, como uma S.A e tudo mais. Aí eu tinha colegas na época que se dedicaram meses a fazer isso, quase ano, fazendo isso, estruturando tudo. Então isso foi um marco bem desafiador pra essa equipe. Eu me lembro bem, foram meses, semanas, as semanas finais lendo documentos, ajustando, conversando com os acionistas, com todas as partes envolvidas e tudo o mais pra deixar todo mundo alinhado e conseguir achar o ponto ideal pra todos. Então esse foi um desafio enorme, eu acho que sempre é nas empresas, mas na SUNEW eu vi o quanto isso demandou e exigiu das pessoas. E na parte operacional foi quando a gente coletou o que seria a linha de impressão da SUNEW, então esse foi o primeiro deles, quando a gente coletou na Alemanha, porque a máquina foi produzida na Alemanha. Carregou ela num navio e daí o navio ficou um mês e meio, um mês e meio não chegou a isso, mas foram cinco semanas quase, vindo da Alemanha pra cá num navio pra ser desembarcado no Porto de Santos e transferido para o Porto Seco aqui em Betim. Então esse desafio também... nós tínhamos sete contêineres: seis contêineres de quarenta pés e um contêiner de vinte pés, onde a máquina foi seccionada pra caber dentro desses contêineres. Então transportar isso, primeiro no navio, a fábrica já era em Hamburgo, então não foi difícil chegar no Porto, mas depois pra colocar no navio, garantir que chegasse aqui no Porto de Santos, fazer todo o processo, o desafio do transporte rodoviário pra chegar aqui no Porto de Betim, depois de trazer também pra nossa sede, tudo isso foi um desafio bem interessante, que para a equipe, 100% das pessoas, todos nós nunca tínhamos feito algo parecido, então foi um desafio bem interessante, foi um marco. Uma vez ele realizado, ele foi fantástico, talvez tão importante quanto a inauguração da empresa... mas o processo (risos) teve muita gente sem dormir.

I.G: Isso foi antes da inauguração, né?

V.Z: Foi, foi... isso foi ao longo de 2014/2015.

I.G: Então o ano de 2014 era o ano que vocês estavam fazendo a implantação da fábrica, trazendo as máquinas...

V.Z: Exatamente.

I.G: E como vocês chegaram nessa máquina, como que foi?

V.Z: O processo da máquina como eu te disse já no começo, a SUNEW ela já foi... toda a tecnologia, o processo já foi estruturado pra criar a SUNEW no futuro. Então lá em 2012, já se falava nessa máquina, em 2013 eu assumi a liderança da estruturação dessa máquina. Tinham outros colegas que tavam liderando ela ao longo de 2012, principalmente a partir da segunda metade de 2012, mas aí no final de 2013 ali em Setembro, Outubro de 2013, eu assumi a liderança da estruturação dessa máquina: todos os detalhes, equipamentos, do tipo de parafuso que ia ser utilizado até como que a gente ia transportá-la pra cá. Então como eu disse, o grande desafio foi não ter uma base. A nossa base era tudo que tinha sido desenvolvido no CSEM, só que o CSEM tinha uma máquina que tem cinco metros de comprimento. Essa nossa máquina tem sessenta metros de comprimento. A máquina do CSEM tem dez centímetros de largura, essa nossa tem quinhentos metros de largura do material impresso, né. Ela tem quase um metro e meio de largura. E a da CSEM tem setenta centímetros ao todo. Então era como escalar o nosso conhecimento de uma máquina desse porte para uma máquina do porte que a SUNEW viria a utilizar. Então esse foi o nosso grande desafio, saber que as nossas decisões ali da máquina e da equipe que tava suportando isso, iriam ser utilizados para os próximos quinze, vinte anos naquelas máquinas. Então (risos).

I.G: A pergunta é a seguinte, quando a máquina chegou, vocês fizeram a instalação, etc., vocês sabiam já que ia dar certo? Que vocês iam conseguir pegar o protótipo que vocês tinham, que era uma amostra e tal e fazer aquilo funcionar naquela amplitude?

V.Z: Não (risos). A gente tava bem confiante que ia, por todo nosso conhecimento, mas não, não sabíamos. Tinha um colega nosso que tava bem confiante, inclusive ele já quis começar direto com a linha de produção, as 5 estações, a nossa linha de produção ela tem 5 unidades de impressão, já começar com tudo funcional, as 5 estações rodando, não diria 100% de escala, mas quase isso na época, seria em uma escala de 100%. Então já é como se a gente tivesse ligando o motor na rotação máxima. E a gente fez, a gente tentou fazer, e infelizmente não foi tão simples. A gente teve que dar alguns passos pra trás pra conseguir estruturar tudo. Mas a gente tinha uma convicção que ia funcionar, a gente sabia que iam ter alguns desafios e um dos desafios foi esse, foi dar dois, três passos pra trás, pra gente conseguir estruturar e fazer... desenvolver o processo. O processo que era utilizado no CSEM Brasil na máquina de pequena

escala, não foi possível usar exatamente igual, então o escalonamento do processo foi o primeiro desafio pra fazer a máquina funcionar. Aí quando a equipe da SUNEW conseguiu estruturar um processo novo, aí sim que aí na verdade foi como que a gente convertia, né, o grande conhecimento, a grande inovação aí foi como converter um processo de pequena escala pra um processo de grande escala. Então esse conhecimento de como fazer isso de uma maneira simples e rápida, eu acho que é o que torna a SUNEW hoje, e que foi desenvolvida lá em 2014/2015, é o que torna a SUNEW hoje ainda uma das líderes do mercado. E tudo que é de novo que tem criado pelo CSEM ou pelos parceiros, a SUNEW consegue de uma maneira muito simples e rápida, em poucos meses, transferir pra uma linha de produção. Isso poucas empresas no mundo hoje conseguem fazer no setor de eletrônica impressa. Eu diria que esse é um dos grandes valores da SUNEW hoje.

I.G: E a que que você atribui o sucesso da SUNEW? Você acha que foi a escolha da tecnologia? Ou você acha que foi o modelo de negócio adotado? Como você avalia esse sucesso?

V.Z: Eu acho que o que fez a SUNEW dar certo foi o empenho e a dedicação das pessoas, e a vontade de fazer a SUNEW dar certo. Porque o modelo de negócio mudou várias vezes, a tecnologia ela foi adaptada e melhorada ao longo desse tempo, desses seis, anos, sete anos que a SUNEW tem. Então eu acho que foi a capacidade das pessoas de dentro de todos os níveis de se adaptar, ou seja, a SUNEW soube agir como uma *startup*. Ela conseguiu sempre agir e tá inovando em todos os setores, todos os dias. Então o comercial mudava a estratégia de venda; a produção sabia alterar o produto pra demanda do momento; a equipe de produtos conseguia criar produtos novos; o administrativo financeiro sempre conseguia encontrar maneiras e alternativas dentro do Brasil, né, e meios de ter um processo mais enxuto e viável também. Então eu atribuo setenta, oitenta por cento do sucesso da SUNEW à equipe interna, a capacidade de inovação que as pessoas aqui tiveram ao longo desses anos. E não só das... de todas, né, porque teve várias pessoas que passaram por aqui e que não estão aqui hoje, mas naquele momento em que elas estiveram, foram fundamentais para o crescimento e para a melhoria da SUNEW.

I.G: O que é agir como uma Startup, igual você falou?

V.Z: É ter a facilidade de mudar, é saber que todos os dias a tua crença pode mudar. É isso. Então hoje eu tenho certeza que eu vou para o caminho A; amanhã eu acordo e falo caminho B, hoje é o caminho B. Isso quando é dito parece ser simples, mas não é tão simples porque mudar de estratégia todos os dias pode virar o caos (risos), então tem que saber estruturar e fazer isso muito bem feito.

I.G: Então seria... agir como *startup* é você conseguir mudar sem virar o caos.

V.Z: É. Isso. Você conseguiu utilizar os termos que são mais utilizados nesse meio, acho que é pivotar no tempo certo e no momento certo, então não demorar muito pra pivotar, mas conseguir fazer isso de uma maneira que as pessoas e toda a equipe e o processo inteiro acompanhe esse movimento.

I.G: Você teve alguma relação com o desenvolvimento da patente da SUNEW?

V.Z: A SUNEW hoje ela não tem uma patente do processo. O processo é um conhecimento interno, foi uma decisão da diretoria na época não patentear esse conhecimento, esse conhecimento hoje ele é guardado dentro da SUNEW.

I.G: Mas ela tem um... se a gente faz uma pesquisa no banco de patentes do EPO, a gente acha depósitos de desenhos... tem patente lá da SUNEW.

V.Z: Isso. O que a SUNEW faz patentes são dos produtos ou do método de utilização do OPV. Mas o método de produção do OPV, a SUNEW não tem nenhuma patente. Que o *CORE* da SUNEW não é patenteado. Mas aí tem patentes sobre como utilizar, a patente tem o desenho da OPTREE também que é uma marca da SUNEW. Tem alguns pedidos de patente também sobre o nosso processo que a gente desenvolveu de laminação entre duas estruturas, sejam vidros, seja policarbonato, então tudo isso tem... mas são sobre aplicações e a utilização do OPV.

I.G: E você chegou a participar do processo de desenvolvimento dessas patentes ou não? Não foi a sua área?

V.Z: Do processo de redigir as patentes não, mas no processo de criação e de estruturação eu tava envolvido, não era eu que liderava mas eu tava envolvido ou na concepção do produto, da utilização do produto, ou de como viabilizar aquilo no sentido da produção. Eu tinha esse movimento como suporte, digamos assim.

I.G: Tá. E descreva um pouco o mercado de OPV no mundo e no Brasil.

V.Z: Tá. É... o mercado de OPV ele ainda é um mercado em desenvolvimento. Muitas pessoas que olham o OPV olham pra ele como um concorrente ou um substituto ao silício. O OPV ele poderá ser no futuro, um substituto do silício. Tá, então é uma hipótese ainda, não é uma certeza. Mas o que o OPV é hoje, o mercado do OPV é um complemento ao silício. O silício eu digo porque é o que todo mundo usa quando se fala em energia renovável. Eu diria que 90% das instalações do mundo hoje usam o silício, tá. O OPV ele vem como um complemento. Os lugares onde o silício não faz sentido por peso, por não ser transparente, por N fatores, o OPV ele pode ser utilizado. Daí ele traz várias vantagens. O grande potencial do OPV, né, como mercado, quando tu pensa no médio e longo prazo, é o baixíssimo custo que o OPV pode ter. Então o método de produção de OPV ele é muito semelhante ao método gráfico de impressão

de jornal. Tem alguns desafios de impressão de tinta e tudo mais, mas o método em si, ele é muito parecido. Quando tu pensa nisso e tu pensa que hoje o OPV ainda tá com uma tecnologia nova, onde o custo da matéria-prima é alto e tem uma chance de ter uma queda muito grande no custo da matéria prima, tu pensa que é um processo altamente escalável e barato, de uma matéria prima que pode ter um custo muito baixo, o OPV ele pode custar várias vezes menos do que o silício. Então quando tu pensa nisso, aí abrem-se vários mercados interessantes pra aplicação do OPV, seja ele substituindo, seja ele sendo um complemento ao silício, ou seja ele chegando em lugares onde o silício nunca chegou. Uma aplicação que a gente fala muito que o OPV faz bastante sentido é em sistemas de baixa luminosidade ou usando luz artificial, ou baixa luminosidade. Pensa num sensor, por exemplo. Aqui no Brasil a gente não tem muitas dessas aplicações, mas deixa eu dar um outro exemplo: aquelas saboneteiras automáticas que o pessoal tem em shopping, onde tu põe a mão e sai o sabão. Lá precisa ou de pilha ou de tomada. Uma coisa que o OPV pode fazer é estar naquele dispositivo, integrado, e o OPV usando uma luz sem ter nenhum contato com o Sol, uma luz artificial, conseguir gerar energia suficiente para aquele sistema ser alimentado. Esse é um mercado que nenhuma tecnologia solar explora ainda, é um mercado gigantesco com potencial de volume absurdo, quantas saboneteiras ou quantos dispositivos semelhantes ao da saboneteira podem usar ou podem ser usados, mas que nenhuma tecnologia tem hoje o viés de utilizar ou algumas até nem tem condições de entrar nesse mercado porque não tem as características necessárias. Então acho que são três mercados que o OPV, né... o de curto prazo que são esses mercados novos que outras tecnologias não tem condições de entrar; tem os mercados complementares ao Silício, que é por exemplo uma janela. É muito difícil pensar num painel de Silício numa janela, existem algumas alternativa mas não são simples quanto o OPV que tem a semi transparência, tem toda uma estética que pode ser construída ao redor dele; e por último aí o mercado de longo prazo que seriam painel muito muito barato, muito mais barato que o Silício, inclusive.

I.G: Então ele tem o potencial até de substituir baterias de pequenos dispositivos?

V.Z: Sim, exatamente.

I.G: Não é só substituir o Silício na energia fotovoltaica, é substituir, por exemplo, eu tenho um equipamento que chama medidor de ORP que ele é à bateria, daí poderia eliminar esse mercado de baterias, por exemplo?

V.Z: Exato. Imagina, tem outros exemplos, imagina uma Aléxia da Amazon. Pode ser que ela não precise de uma tomada no momento futuro utilizando o OPV. É um desafio ainda, mas pode ser que chegue lá, então todos os dispositivos de uma residência, ou de uma indústria automatizada ou autônoma, todos esses componentes podem ser alimentados pelo OPV. Então

é um mercado que nunca ninguém parou pra avaliar ou que nunca ninguém tinha visto uma possível aplicação. É onde o OPV tem empresas já pensando em utilizar o OPV ou já utilizando o OPV pra isso.

I.G: Quais você acha que são as ameaças e as oportunidades da SUNEW? As oportunidades você já falou, né. As ameaças? As oportunidades já estão faladas.

V.Z: (Risos). Acho que uma grande ameaça é o subsídio constante que o Silício vem recebendo, né. Então isso é uma ameaça que a China segue colocando um subsídio grande. Eu vejo essa ameaça cada vez mais fraca porque fala-se que a China está passando por uma redução do crescimento, e isso vai ter que trazer alguns cortes, e um dos cortes pode ser no subsídio para a fabricação do Silício, mas essa é uma das ameaças; uma outra ameaça que sempre existe é a construção de fábricas em locais onde a mão-de-obra é mais barata, o custo de produção é mais barato. É uma ameaça de qualquer indústria global, e isso cabe à SUNEW também; e por último tem uma ameaça da tecnologia em si que eu acho que ela ainda é válida embora depende o tipo de aplicação, não são para todas as aplicações, mas é um, tem um desafio hoje que é a redução do custo dessa matéria-prima. O OPV é uma tecnologia que tem vinte anos mais ou menos, um pouquinho mais que vinte anos. O Silício ele tem setenta. Demorou muitos anos para o Silício conseguir baixar o preço. Quanto tempo vai demorar para o OPV conseguir essa redução de custo? Então esse é um dos desafios. Será que o timing da SUNEW, ou o esforço da SUNEW pra ter essa redução do custo da matéria-prima, a gente vai conseguir atingir os mercados que a gente quer, porque a gente vai baixar o custo dessa matéria prima? Eu acho que essa é a pergunta correta, é o desafio correto.

I.G: Me fala um pouco dessas matérias-primas, e a sua relação também com os fornecedores dessas matérias-primas.

V.Z: Sim. Hoje eu digo que infelizmente, né, 100% da nossa matéria-prima é importada. A gente não tem essa produção feita no Brasil ainda. A gente tá num processo de desenvolvimento de algumas dessas matérias-primas no Brasil, mas não é um processo simples porque elas são matérias-primas de altíssimo valor agregado em utilização. Os polímeros que a gente usa são de uma complexidade química alta. Então pouquíssimas empresas químicas no Brasil poderiam fazer isso hoje. E a gente está em contato com elas e com outras empresas que poderiam trabalhar com algumas das nossas matérias-primas também. Mas hoje 100% da nossa matéria-prima ela é importada. O que a gente faz, a gente mantém um vínculo muito próximo tanto de desenvolvimento e melhoria quanto de ganho de escala com essas empresas. Então a gente traz essas empresas parceiras pra dentro, põe elas em contato com o nosso cliente até, pra elas entenderem a viabilidade do negócio e a importância do impacto que também o *scale-up* delas

significa, ou a redução de custo dela significa para o negócio como um todo. Então essa é uma das estratégias que a SUNEW adota bastante. Outra estratégia eu já expliquei aqui um pouco, que é a nacionalização dessa matéria-prima com a ideia de redução de custo e se manter próximos das empresas pensando sempre na inovação e na melhoria do produto. A SUNEW ela sempre foi vista como uma líder de mercado e pra se manter líder a gente tem que estar sempre com a inovação e sempre estar a par de tudo o que está acontecendo ou até liderar essas nossas empresas fornecedoras de matéria-prima, pra orientar elas a desenvolver o que o cliente precisa pra seguir líder de mercado. Então a gente faz isso, a gente faz essa ponte.

I.G: E como que é a relação com esses fornecedores de fora?

V.Z: Em que sentido? Desculpa.

I.G: É assim uma relação comercial ou uma relação em que eles participaram também do processo de desenvolvimento? Ou é só uma relação comercial?

V.Z: Eu não entrei nesse ponto antes, mas acho que vale a pena abrir aqui. O CSEM Brasil, além de um dos fundadores da SUNEW ele também é o centro de pesquisa que continua mantendo essa tecnologia ou ainda é uma referência, né. O CSEM Brasil é uma referência no desenvolvimento e na atualização do OPV. Então a nossa relação com os fornecedores ela tá em vários níveis: tem todo o nível estratégico; tem o nível direto que é o comercial que é o mais óbvio; tem o nível de melhoramento e aprimoramento da tecnologia; tem o nível de relacionamento de estratégia de empresa, então tem o nível estratégico com o cliente e tem o nível estratégico entre as empresas. Então eu converso com os representantes da empresa a cada dois meses pelo menos, com todos eles, pra gente alinhar as expectativas, quais que são os próximos passos, qual vai ser a... qual que é a demanda dos nossos clientes pra eles prepararem também o investimento deles e a pesquisa deles, orientada ao mercado final. Então é uma relação muito próxima, a gente tem, hoje nós temos em torno de 15 fornecedores, onde eu diria que 6 ou 7 deles são estratégicos e a gente mantém bem próximos.

I.G: E eles são de lugares diferentes do mundo?

V.Z: Sim. Estados Unidos, Europa, Japão, China, estão distribuídos pelo mundo.

I.G: Tá. E quantos funcionários possui a SUNEW hoje?

V.Z: Hoje nós somos 19.

I.G: E desses 19, quantos fazem parte da equipe administrativa, quantos estão na produção e quantos estão na área de P&D?

V.Z: Hoje, deixa eu pensar um pouquinho aqui, deixa eu fazer umas contas (risos): um terço na produção hoje, produção assim, 100% produção; aí a gente tem quatro pessoas que são P&D, mas esse P&D também trabalha na produção quando tem necessidade, tá; daí a gente tem sete

peessoas que se dividem entre compras, comercial, administrativo financeiro, RH, bom então aí tem essas sete pessoas. Então tá mais ou menos assim: é um terço produção; um terço é administrativo financeiro e aí tem, é... o outro terço é P&D. E P&D eu penso que seja isso só dentro da SUNEW, tá. Então é melhoria dos processos de produção e melhoria do nosso produto, e aplicação, então ensinar os nossos clientes como usar o OPV. Isso tudo que eu chamo de P&D. Daí tem o P&D que é um passo atrás disso, que é como melhorar o OPV, que aí tem uma equipe de quinze pessoas trabalhando no CSEM Brasil, mais ou menos quinze pessoas trabalhando no CSEM Brasil pra desenvolver isso. Se for pegar o P&D como um todo, nós somos quase vinte pessoas.

I.G: Entendi, porque vocês têm a área de P&D dentro da SUNEW e tem a área de P&D da CSEM. E como que se dá essa integração?

V.Z: Essa integração hoje a gente tá no mesmo prédio, isso foi feito também dessa maneira já pensando na ideia de manter as duas equipes próximas, aonde o CSEM conhece bem as necessidades da SUNEW e a SUNEW conhece bem as máquinas e o potencial de testes e de desenvolvimento que o CSEM tem. Então em 2021 e 2020 a gente fez muitos desenvolvimentos focados onde o pessoal do CSEM tava bem orientado e a par de todos os desafios que a SUNEW tinha, e eles estavam por dentro pra conseguir trabalhar no ritmo e nas necessidades de entregas que a SUNEW tinha. Então tem uma estrutura e um compartilhamento de informações muito forte.

I.G: Você considera hoje que a SUNEW já consegue assim caminhar mais... essa equipe de P&D ela já consegue caminhar mais sozinha ou ela ainda é muito “incrustada” ao CSEM?

V.Z: Tem uma parte do P&D que é do OPV em si das camadas do OPV, dos polímeros, que isso a SUNEW nunca buscou fazer. Agora a parte que a SUNEW sempre buscou fazer que foi de processos de produção e de aplicação do OPV, isso sempre foi independente. Principalmente essa parte de aplicações, essa independência começou lá em 2016, na parte de processos ela se destacou mais de 2017 pra frente, mas hoje tem uma equipe 100% autônoma pra fazer essas melhorias que envolve produção e produto.

I.G: A parte de pesquisa, ela é uma questão... assim, por exemplo, a produção, ela tá totalmente vinculada à área de pesquisa? Ou são áreas independentes? Como se dá o processo de pesquisa na empresa e a interação desse processo com os outros departamentos?

V.Z: O que a gente desenvolveu aqui foi uma metodologia onde a gente tem as áreas responsáveis pelos processos, porém, as duas áreas trabalham em parceria. O que eu quero dizer com isso? Quando tem uma produção, a equipe de desenvolvimento ela participa de certas etapas da produção, em momentos específicos, em dias certos, ela participa dessas etapas de

produção, pra entender o processo, pra conseguir saber como fazer a inovação desse processo. Do outro lado, toda vez que tem um processo de inovação ou algum teste novo a ser feito ou uma melhoria a ser validada, a equipe de produção é sempre envolvida nesse processo. Então o responsável pela máquina, o líder do setor, o gerente de produção, ele é sempre envolvido nesse processo de inovação pra validar, pra dar as opiniões, pra gente ter uma comunicação fluida. O que a gente viu que... qual é o benefício disso? Praticamente 100% das nossas melhorias e processos a gente consegue implementar, porque ele já é desenvolvido de alguma maneira que ele possa ser utilizado. 100% é um número muito grande, mas (risos) é 95%... são raras as alterações que a gente faz que não foram implementadas. Até hoje em sete anos dá pra contar nos dedos de uma mão quantas que a gente fez que depois elas não foram implementadas na linha de produção. Então esse é o grande benefício desse modelo de melhoria e inovação que a gente fez entre produção e a equipe de desenvolvimento de processos e produtos. Acho que isso é um mérito bem grande da equipe da SUNEW.

I.G: E funciona bem? Isso está dentro...

V.Z: Sim. Nem tudo é perfeito mas tudo funciona bem.

I.G: Isso é o que tá dentro do segredo industrial dos processos que vocês têm aí?

V.Z: Sim, sem dúvida nenhuma, é o que a gente brinca aqui que todo integrante da equipe de inovação sabe produzir e todo integrante da equipe de produção sabe inovar. Isso é um desafio não simples, nem um pouco simples. Estruturar isso demora meses e até anos pra estruturar esse mindset pra... mas é algo que a gente vem estruturando desde 2016, 2017 essa metodologia.

I.G: E quantos são os produtos da empresa? É um só?

V.Z: Sim e não (risos). Por que? A gente chama de OPV. Então hoje o que a SUNEW tem é uma tecnologia OPV. Dessa tecnologia os *outputs* dela são infinitos. Por que infinitos? Pra cada aplicação a gente tem a possibilidade de fazer uma combinação diferente de polímeros e camadas para o produto performar da melhor maneira possível naquela aplicação. Um exemplo muito simples: a gente tem um polímero vermelho, um polímero roxo, um polímero azul, um polímero verde, um azul escuro e um verde claro. Então só aí a gente tem um produto, é o OPV, só que ela tem 6 cores diferentes, que aí quando tu muda a cor tu muda todas as características elétricas e visuais e estéticas do produto. Esse é o mais simples. A gente tem a mesma cor do produto pode usar tipos de barreiras completamente diferentes. Então depende do tipo de proteção que a gente vai aplicar... quando a gente aplica num caminhão, ele tem toda uma camada de proteção pra aguentar um choque de uma árvore, aguentar granizo, pra aguentar a força do vento, aguentar o mosquito, um inseto. Um painel que vai dentro do vidro, ele tem

uma proteção e uma estrutura completamente diferente, porque tem que interagir bem com as camadas que precisa pra se integrar ao vidro. Então a gente chama de um produto, mas ele tem N derivações, as combinações são infinitas.

I.G: E eles já estão aplicados nessas diferentes possibilidades de mercado? Vocês já testaram?

V.Z: A gente tem vários exemplos de aplicação, então a gente vai desde aplicações... não sei se você, se tu já viu o ônibus que a gente tem com a Mercedes que foi montado, que a Mercedes montou. Aquele é um exemplo muito típico de aplicação em carros, que ele é diferente de um outro caminhão que a gente fez com a Pepsico, por exemplo. Que ele é totalmente diferente de um painel que vai numa janela pelo lado de dentro, que ele é praticamente 100% diferente do painel que vai... que a gente tem um protótipo de um produto que é um painel aplicado em uma fechadura eletrônica, onde a gente consegue eliminar a utilização de baterias. A gente excluiu a utilização de baterias e o painel alimenta essa fechadura eletrônica. Então quando tu olha para o painel parece a mesma coisa, mas o produto, a estrutura de componentes do produto é totalmente diferente.

I.G: Então vocês têm muitos produtos embutidos com estrutura de OPV, é isso?

V.Z: Hoje, cadastrados no nosso sistema de produção nós temos mais de 100 produtos. São combinações dessas estruturas. E a gente só cadastra produtos que a gente vende. Aí depois tem os que a gente sabe que pode criar, mas ainda não vendeu então eles não foram cadastrados no sistema. É como eu disse tem uma combinação aí... cada camada que a gente muda é um produto novo, então uma estrutura nova.

I.G: Como que um produto é testado antes do lançamento?

V.Z: Bom, começa lá no CSEM Brasil. Então o processo começa lá pelo CSEM quando o CSEM tá desenvolvendo a nova camada, ou o novo polímero, ou a nova combinação de camadas, a gente faz um teste real onde o painel é aplicado... o CSEM faz um teste real onde o painel é aplicado no local da instalação. (Eu ainda chamo de CSEM, tá, porque... mas o nome é ONINN hoje, eu chamo de CSEM há dez anos, não é um processo simples.)

I.G: (É, na minha cabeça também ainda é CSEM. Na minha dissertação tá escrito tudo CSEM e aí eu vou por uma nota falando que mudou de nome porque agora não dá pra mudar.)

V.Z: Risos. Então começa lá no CSEM ainda fazendo os testes em aplicação que a gente chama outdoor, que é uma instalação ao tempo; aí tem os testes acelerados que é numa câmara climática com humidade de temperatura, é só com luz, com luz e temperatura, testes de flexão, porque o painel ele é flexível, né. Mas a gente tem que saber o quão flexível ele é, então a gente tem o limite de curvatura que a gente testa, e quantas vezes que esse painel ele pode ser flexionado pra cada lado. Todos esses testes são feitos lá no CSEM Brasil. Uma vez que o

painel passou por tudo isso ele vem pra SUNEW, que a gente chama fase de desenvolvimento do processo de produção, aí a gente pega a receita que o CSEM desenvolveu e escala ela e adapta ela para o processo de produção, e os painéis passam por um processo muito semelhante de testes, praticamente todos os testes novamente, mas aí a gente não precisa criar a base de testes, a gente usa os testes do CSEM como base e simplesmente entende se os nossos testes se encaixam naquela curva de base. Se eles se encaixarem quer dizer que a gente tem a mesma qualidade de produto. Aí depois disso a gente começa o processo de provar que o processo de produção é repetitivo, então a gente faz isso algumas vezes, faz o mesmo processo de produção, algumas vezes e testa ele as mesmas vezes. Bom, depois disso tudo aí sim a gente considera ele pronto pra fornecer para o nosso cliente, pra daí sim ele testar numa aplicação nova, daí ele faz os testes dele nessa nova aplicação. Então a gente faz tudo isso antes de dizer para o cliente que ele pode usar aquele produto.

I.G: Teve algum caso assim de tentativa de desenvolver algum produto pra alguma aplicação que não deu certo? Ou na maioria sim, dá certo?

V.Z: Teve, teve.

I.G: Cita um caso?

V.Z: Tem um exemplo muito interessante que foi... a gente tem uma barreira que ela funcionou muito bem, uma das camadas do painel ela funcionou muito bem no P&D, então em escala de laboratório que a gente chama, ela funcionou muito bem. Quando o nosso parceiro escalou essa tecnologia que ele desenvolveu junto com o CSEM Brasil, que foi validado pelo CSEM Brasil, ele escalou, ele teve que fazer o escalonamento para uma linha de produção, a gente fez alguns testes iniciais e a gente viu que o processo, né, a gente validou inicialmente que o processo de *scale-up* dele funcionou. Então trouxemos para a nossa linha de produção pra fazer a validação final. E nessa validação final a gente identificou que o processo de *scale-up* dele, o produto mudou algumas características que não foi possível usar na produção. Então esse foi um dos piores exemplos, porque o produto passou por todo o processo de *scale-up* e só foi identificado na etapa final que esse item não ia poder ser usado, porque quando o parceiro fez o *scale-up* foram encontrados alguns desafios que simplesmente inviabilizavam a utilização. Então esse é um dos piores exemplos que a gente pode ter porque teve todo o custo de P&D, todo o tempo, todo esforço, passou por toda a fase de *scale-up*, chegou aqui a gente fez todo o custo, esforço pra daí no teste final, no último teste de validação a gente viu que não dava certo. Mas isso é inovação, né. Se a gente soubesse que já dava certo não era inovação, seria somente aplicar o que alguém já tinha inovado (risos).

I.G: Como que você descreveria o cliente da SUNEW?

V.Z: A SUNEW ela tem três tipos de cliente: o cliente que tá buscando uma tecnologia nova que ninguém usa e ele quer ser pioneiro, tá, esse é um cliente que a gente tem bastante e ainda tem muitos...

I.G: Eles procuram vocês?

V.Z: Sim. Tem várias empresas de pequeno, médio e grande porte que nos procuram porque elas veem a tecnologia e querem entender como é que elas podem ser a pioneira a aplicar essa tecnologia; a gente tem empresas que são as que conhecem muito bem o mercado e veem o potencial que o OPV tem pra ela conseguir expandir, eu digo o mercado solar, pra expandir as aplicações que ela tem, então ela já conhece o mercado, já sabe todas as limitações e os desafios, e ele vem e fala eu tenho essa aplicação específica que é nesse local x que o teu painel vai fazer sentido. Aí ele vem pra conhecer um pouco mais, pra entender se realmente a conclusão dele tá correta; e a gente tem clientes que são específicos do OPV, que são clientes que enxergam novas aplicações do OPV, que nunca ninguém tinha visto, daí eles...por que eu falo nova? Porque é uma empresa nova, então são empresas que não existiam até o OPV existir e elas foram criadas e usam o OPV pra aplicações que muita gente nunca tinha pensado que era possível mesmo dentro da SUNEW. Então ele faz inovação em cima da nossa inovação, cria coisas que nunca ninguém tinha pensado que era possível de criar em cima desse produto. Então são esses três tipos de clientes que a gente tem hoje. Aí obviamente dá pra focar esses em nichos de mercado.

I.G: E esses três tipos de clientes, eles, todos eles, como que funciona essa relação, eles procuram mais vocês, ou vocês tem um setor comercial mais ativo e também vão atrás dos clientes? Como é?

V.Z: Hoje a SUNEW tem uma marca muito bem estabelecida e ela é reconhecida e vista em vários níveis do mercado global como uma líder nessa tecnologia. Então o trabalho de marketing da SUNEW ou o trabalho de prospecção da SUNEW é bem passivo. A gente tem essa vantagem que hoje em dia é uma vantagem enorme. Demorou pra esse resultado aparecer, né, demorou pra gente chegar nisso, mas foram muitos anos aonde a gente demorou pra ter o reconhecimento tanto comercial, quanto tecnológico e operacional da qualidade do potencial que a SUNEW tem das aplicações que faz. Então hoje a gente tem essa facilidade, empresas, as maiores empresas... quando tu pensa em três empresas hoje no mundo que... em três nomes das maiores empresas do mundo. Provavelmente essas três empresas, eu diria que tem uma chance enorme dessas três empresas já terem entrado em contato conosco por vontade delas. Se pegar lá a lista das três maiores empresas do mundo hoje, como as mais ricas, por exemplo, duas daquelas três já entraram em contato conosco, com certeza.

I.G: E você considera que a SUNEW tem concorrente?

V.Z: Hoje a gente vê isso, é até uma maneira que não só a SUNEW vê, mas é uma maneira que as empresas do setor enxergam, hoje nós somos parceiros. Parceiros em desenvolvimento do mercado e crescimento da tecnologia, o que o OPV pode fazer e o potencial de mercado que o OPV tem, para a quantidade de empresas que tem no mundo, são seis, estamos falando de uma sétima agora.

I.G: Seis, sete empresas de OPV no mundo?

V.Z: Mundo. Com capacidade de produção igual a SUNEW eu diria mais uma. Então o que essas empresas tem condições de produzir para o tamanho do mercado, se todas nós trabalharmos juntas e produzirmos juntas, a gente não atende a demanda do mercado. Então por isso que são muito mais parceiras de desenvolvimento do que concorrentes.

I.G: Entendi. Excelente. Perfeito. Ok, Vinícius. Finalizamos.

V.Z: Excelente.

ENTREVISTA EM PROFUNDIDADE (6 de 6)

COLETAR DADOS

SUNEW e CSEM BRASIL

Nome: RODRIGO VILAÇA

Cargo: DIRETOR TÉCNICO DO CSEM BRASIL

Data da realização da entrevista: 23/06/2022

Legenda:

I.G: Ilana Goldstein**R.V:** Rodrigo Vilaça**I.G:** Então vamos lá. Rodrigo Vilaça. Qual é o seu cargo na CSEM?**R.V:** Sou diretor do CSEM.**I.G:** Diretor. Rodrigo, é o seguinte, eu tô fazendo um estudo de caso da criação do CSEM e da SUNEW, na verdade da criação da SUNEW, mas o que tá por trás do fenômeno SUNEW é o CSEM.**R.V:** Perfeito.**I.G:** Então acabou que eu estou fazendo um estudo de caso também do CSEM pra entender a parte da contextualização do surgimento da SUNEW. Então pra gente começar...

(Começou com uma conversa informal. Oficialmente, a entrevista inicia na página 06).

R.V: Certo. Esse estudo de caso é pra qual objetivo especificamente?**I.G:** O objetivo é, a gente vai cientificar o caso da CSEM e da SUNEW.**R.V:** Certo.**I.G:** Vai ser a minha dissertação de mestrado, a cientificação desse caso. Entendeu?**R.V:** Ótimo.**I.G:** A gente vai tornar esse caso uma dissertação de mestrado científica que vai tá arquivado lá na UFMG como a criação, né, da SUNEW, a criação do CSEM, aí é uma pesquisa ampla, completa e eu tô entrevistando as pessoas, principais pessoas que participaram desse processo.**R.V:** E você já entrevistou quem?**I.G:** Eu já entrevistei o Guilherme Emrich em 2016.**R.V:** Hmmm... faz tempo...

I.G: Pois é, mas tá super atual. Eu tô vendo aqui da conversa que a gente teve, eu consegui felizmente ter uma conversa gravada com ele.

R.V: Coisa boa. Ótimo.

I.G: É. Então ele vai, essa... vai participar, essa conversa, essa entrevista específica vai fazer parte. Já entrevistei o David Travesso.

R.V: Certo.

I.G: E aí ele me encaminhou pra vocês. O David Travesso foi mês passado. E aí ele me encaminhou pra você, para o Vinícius Zanquin.

R.V: Que é hoje o CEO, tá aqui na minha frente. Aqui (risos) há cinco metros.

I.G: Ah é? Vocês estão juntos aí agora? Legal. Manda um abraço pra ele. Foi muito legal a nossa conversa. Com o Luiz Otávio César.

R.V: Ótimo.

I.G: E falta uma pessoa só, agora, depois de você, vai ser o Tiago Maranhão.

R.V: Pronto. Isso que eu ia falar, tá faltando o Tiago (risos).

I.G: É. Ele é o mais difícil. Com ele eu ainda não consegui resposta. Mas...

R.V: Ele tá na Inglaterra, é... mas eu posso até falar com ele. Eu falei com ele ontem, passei duas horas falando com ele e posso depois dessa nossa conversa dar um toque pra ele.

I.G: Ah, se você puder reforçar vai me ajudar muito, porque agora assim é você e ele, aí eu fecho essa etapa de coleta de dados, né, das entrevistas, e aí depois eu vou passar pela depuração que eu vou analisar entrevista por entrevista, de uma forma bem profunda, e aí que eu vou escrever a dissertação. E foi uma orientação do Guilherme essa história, porque eu já queria fazer o meu mestrado e eu queria fazer do caso da CSEM ou da BIOMM, da BIOMINAS, eu não sei, eu ainda estava tentando entender a história. Quando eu conversei com o Guilherme em 2016, ele que me deu a carta de recomendação para o meu mestrado.

R.V: Certo.

I.G: Só que foi um processo longo de estudos porque entrar na área de tecnologia foi denso, muito denso pra mim, mas deu certo.

R.V: Qual é sua formação?

I.G: Eu sou formada em Relações Públicas. Aí eu trabalhava com marketing na indústria. Sabe? Fiz minha carreira na área industrial. Mas eu não era tecnocrata, nem engenheira, sabe. E meu pai tinha uma indústria, né, de produtos pra tratamento de água que era onde eu trabalhava. E aí o que acontece é que fazendo... eu me aprofundei muito, eu me envolvi muito na indústria, na empresa dele, nos produtos dele, na tecnologia dele. Cheguei até o meu momento máximo, assim, que eu não conseguia mais fazer nada. Foi uma trajetória muito bonita, mas precisei

voltar pra academia, precisava voltar a estudar. Aí eu entrei na escola de engenharia como aluna irregular e descobri esse mestrado na UFMG e eu entendi que a minha área não era engenharia especificamente, apesar de eu ter estudado bastante na engenharia, eu falei não, meu mestrado vai ser em Inovação Tecnológica no ICB. E em Belo Horizonte porque meu pai fundou a indústria em Belo Horizonte, o caso que eu tô estudando é em Belo Horizonte, eu sou de Belo Horizonte, e aí eu falo que eu fiquei igual o INPI fazendo patente... 11 anos pra fazer um mestrado (risos).

R.V: Mas é bom, eu acho assim, esse tempo também tem uma coisa, porque inovação não é uma coisa simples, né. E essa ideia foi boa, você não queria fazer engenharia, você queria o que a engenharia pode proporcionar de inovação e inovação necessariamente passa pela engenharia. Então é interessante assim, esse caminho que você tomou.

I.G: É. A engenharia ela me ajudou a entrar na...

R.V: Na área de tecnologia.

I.G: É. Na literatura da área de tecnologia, formalmente. Porque eu estava informal, né.

R.V: Isso.

I.G: Mas eu trabalhava com... depois eu te mando uma carta que eu escrevi em homenagem ao meu pai, conta a minha história, eu acho que você vai gostar de ler.

R.V: Vou ler sim. Pode mandar.

I.G: E assim, apesar de ter sido um caminho bem “tortuoso”, eu aprendi, eu tenho aprendido muito e eu tenho certeza que eu tô saindo muito crescida desse mestrado, sabe. Ele não foi um mestrado só de dois anos, ele vem de uma jornada assim lá de trás, de uma coisa... e o Guilherme me deu todo apoio.

R.V: Ele era uma pessoa espetacular, né.

I.G: Nossa, eu tive esse privilégio mesmo, realmente. E assim, durante todo tempo, desde 2016 que ele me deu a carta de recomendação, ele foi me dando muitas mentorias, sabe, por email, a gente trocou muito, ele me ajudou muito. E aí inicialmente, na primeira conversa que a gente teve e essa entrevista gravada registra isso. A ideia era fazer BIOBRAS, BIOMM, né, o que BIOBRAS tornou a BIOMM, a ideia era fazer isso, mas foi passando o tempo e nas mentorias ele falou, Ilana vai na SUNEW. E aí eu falei: eu vou seguir a sua orientação.

R.V: O case SUNEW ele é muito mais vamos dizer assim, inovador, pelo desafio tecnológico, pelo desafio comercial, então eu acho que esse case da SUNEW ele é muito mais, é... ele mostra bem esse caminho da inovação, mas a BIOMM talvez fosse uma coisa mais concreta, né, uma coisa mais estruturada. Mas eu acho que pra inovação, o case SUNEW, ele faz, ele tem muita importância.

I.G: Entendi.

R.V: Tem que ser falado isso, né. E eu acho que você já falou na sua...

I.G: É, o que o Guilherme disse na época é que a vantagem de você fazer a Sunew é que não tem dissertação ainda dela.

R.V: É.

I.G: Da BIOBRAS já tem, e tal... e aí você vai ter uma vantagem em fazer da Sunew, aí eu falei, eu vou seguir as suas orientações, vão bora, eu não vou discutir com o mestre.

R.V: É e eu acho que você já falou com uma pessoa fundamental que foi o Guilherme, né, que no final das contas ele colocou a semente dessa construção. A outra pessoa fundamental, vou dizer bem sincero, é o Tiago. É o Tiago que transformou essa semente colocada pelo Guilherme na construção da Sunew. Eu vim pra cá em 2014, a gente começou a ter a ideia da SUNEW em 2015, e realmente quem liderou a construção da SUNEW foi o Tiago. Ele foi a pessoa... com o suporte do Guilherme, com suporte do David, com o suporte de todos, mas a construção da SUNEW, a ideia, as conversas e ligar todos os pontos que é a coisa mais difícil, né, sem dúvida foi o Tiago.

I.G: Na parte, eu vejo o Tiago, não sei se eu to certa, eu ainda vou entrevistar ele e eu vou descobrir, mas a minha intuição sobre ele é que ele que fez a coisa do mercado em si, a SUNEW virar uma empresa que entrou assim, ele lançou ela no mercado, não sei se eu tá certa a minha visão. A impressão que eu tenho dele nessa história é essa.

R.V: Eu desde o CSEM aqui eu passei em quase todas as áreas, né, desde a era de gestão de projetos, área comercial, diretoria técnica, hoje eu sou diretor técnico, e assim, eu tô com experiência de inovação muito grande. E hoje eu vejo que quando a gente fala em inovação, muita gente pensa que o mais importante da inovação é ideia, que o mais importante da inovação é tecnologia, que o mais importante... nada... a ideia é importante, a tecnologia é importante, mas é 5%. 95% é suor, é ligar os pontos, é correr atrás das pessoas, é buscar investimento, então isso tudo...

I.G: É a integração, né...

R.V: É integração. É uma coisa assim que até em termos de produção que é você transformar o que a gente chama de scale-up, escalar aquele produto. Uma coisa é você ter produto com certo volume, ou em dimensões laboratoriais, outra coisa é você levar para o mercado, em produção, então você na primeira etapa você tem o desafio tecnológico, na segunda etapa você tem o desafio tecnológico mais desafio de produção... e aí são outros desafios, desafio da indústria tradicional, desafio de negociar com fornecedor, desafio de faltar material, desafio... logística... então esse conjunto da inovação, por isso que eu falo que 95% é implementação.

Eu costumo dizer que eu tinha um cunhado que ele tinha ideia todos os dias e ideias boas. Depois eu voltei e ele falou assim, ó aquela ideia que eu tive naquele tempo alguém implementou e tá rico. Ideia todo mundo tem. Agora você acordar todo dia de manhã, pegar aquela ideia e tentar acordar no outro dia e tentar fechar a porta, acabar, desistir, voltar, tentar de novo e tentar... então isso pra mim é onde tá o valor da inovação. E pra ser bem justo com as pessoas, o Tiago fez isso. O Tiago foi essa pessoa que... ele era CEO do CSEM na época, ele sabia tecnicamente, mas foi aquela pessoa que disse assim: isso tem mercado, isso faz sentido, ainda é um desafio tecnológico muito grande, né, a SUNEW vem passando por problemas, a pandemia aumentou esse problema, então ela vem ainda com um desafio muito grande, mas não inviabiliza todo esse esforço, porque é uma tecnologia onde nós hoje, difícil acreditar, nos posicionamos se não for o primeiro do mundo, o segundo do mundo, num conceito completamente novo, então você além de desenvolver uma solução, você tem que convencer o cliente, convencer o mercado que aquele mercado precisa daquela solução. É uma coisa até Steve Jobs falou assim: o meu cliente não sabe o que ele quer, eu que tenho que assim, é uma questão de convencimento...

I.G: Até você mostrar pra ele, né, ele não sabe o que ele quer até você mostrar pra ele o que ele quer.

R.V: Isso. Até você mostrar pra ele, né, então assim é um exercício de muita persistência, e essa pessoa que fez a linkagem do CSEM para a SUNEW foi o Tiago.

I.G: Entendi.

R.V: Sem sombra de dúvida. E nesse ponto ele era o CEO do CSEM, quando ele criou a SUNEW o diretor operacional do CSEM passou a ser... é uma boa pessoa talvez pra você conversar, não sei se alguém te falou, que é o Marcos. O Marcos ele era o diretor operacional...

I.G: Quem é Marcos?

R.V: Marcos Maciel. Ele era o diretor operacional do CSEM...

I.G: Ah sim, o David falou o nome dele.

R.V: Foi o primeiro CEO do CSEM, da SUNEW.

I.G: O David me passou um trabalho que ele fez na Fundação Dom Cabral sobre a SUNEW.

R.V: Perfeito. Pronto. Eu acho que vale a pena...

I.G: Que ele falou que seria mais difícil acessar o Marcos Maciel agora e aí ele me passou essa fonte de referência, já consegui ela, tá comigo já.

R.V: Pronto eu acho que é suficiente. Eu ajudei, eu me lembro que eu fiz uma revisão quando o Marcos me mostrou esse texto, tá muito bom, é superficial, mas tá muito bom. E eu acho que já seria uma base boa pra sua tese. Agora, se você quiser conversar com ele, eu acho que ele é

uma pessoa ótima, saiu em condições meia brigada, então poderia ser uma pessoa... mas assim ele também é uma pessoa muito importante na construção.

I.G: Você tem ponte com ele?

R.V: Tenho. Pouca, faz tempo que ele saiu daqui, mas se você colocar no linkedin, Marcos Maciel, você acha ele. Ele tem um perfil bem diferente de mim, do Tiago, do Guilherme e do David. É um cara mais analítico. Então ele pode dar uma outra visão muito mais analítica do que eu, Tiago, Guilherme, que são mais parecidos, um perfil mais emocional, mais... então é interessante, eu acho que é uma boa conversa.

I.G: Eu vou tentar. Se você tiver um canal também, aí você me reforça com os dois, mas principalmente com o Tiago, porque tá difícil falar com o Tiago.

R.V: O Tiago eu consigo. É porque ele saiu da SUNEW ano retrasado, ele se mudou... eu sou o padrinho da filha dele, então eu tenho essa relação, dá pra eu, eu faço ele...

I.G: Que legal.

I.G: Então Rodrigo, vamos assim formalmente, né, estamos começando agora a nossa entrevista.

R.V: Ok.

I.G: O que eu queria começar com você é que você situasse a gente aqui do seu início, o início do seu processo na CSEM, como que começou a sua trajetória na instituição. Contextualize então você na CSEM, e aí a gente toca pra frente.

R.V: Certo. Minha formação é de engenheiro eletrônico, né, com mestrado em energia solar. Eu era funcionário público federal, trabalhava no controle do espaço aéreo no DCEA, área de radares, área de equipamentos que auxiliam a navegação do avião, então uma vida relativamente estável por ser servidor público. Estudei com o Tiago na universidade.

I.G: Ah, vocês estudaram juntos?

R.V: Estudamos juntos, nos formamos juntos, e ele tinha passado um tempo na Inglaterra e tinha voltado para o Brasil pra assumir o CSEM e eu trabalhava em Recife. E ele falava assim, poxa Rodrigo a gente tá fazendo alguma coisa aqui que tá mudando o mundo...

I.G: Pelo sotaque eu vi que vocês tinham alguma coisa igual (risos). Agora eu entendi.

R.V: (Risos). A gente tá fazendo alguma coisa que tá mudando o mundo e tal... então eu vinha acompanhando o CSEM, inclusive mesmo não trabalhando aqui, os primeiros projetos o Tiago escrevia, que a gente apresentou ao BNDES, o Tiago escrevia e me enviava pra eu fazer uma revisão, então eu ajudei nisso até o momento que eu vi que assim, era o que eu queria, principalmente por causa dessa área de inovação, essa área de construir coisas, de você usar tecnologias pra construir essas coisas.

I.G: Mas só... Isso na época da faculdade, é isso?

R.V: Não. Isso eu já tava aqui trabalhando, já trabalhava lá e o Tiago já tinha passado 10 anos na Inglaterra, já tinha voltado para o Brasil, já vinha aqui há uns dois três anos já tocando o CSEM e falando isso comigo, vem pra cá, vem pra Belo Horizonte que a gente tá fazendo uma coisa aqui bem diferente.

I.G: Entendi.

R.V: E aí quando eu vim fazer uma visita a ele, vim ao CSEM. Você conheceu o CSEM? A estrutura que a gente tem?

I.G: Conheci, no CIT.

R.V: Aqui dentro do CIT, né. Você conheceu quando?

I.G: Já tem tempo, já tem tempo.

R.V: Já tinha SUNEW?

I.G: Já, já, mas tinha acabado de... não sei te responder se era a SUNEW já ou se ainda era a CSEM. Já tinha aquela máquina grandona.

R.V: Pronto. Então a SUNEW pelo menos já estava em construção. Então quando eu vim pra cá que eu vi essa infraestrutura eu me apaixonei, eu abandonei tudo que eu tinha lá, pedi exoneração de um cargo de servidor público federal, pedi exoneração e vim pra cá. Eu falei assim, eu preciso participar disso, isso aqui realmente é diferente.

I.G: Interessante.

R.V: Quem gosta de desenvolver soluções, de encontrar um problema e pensar como eu vou resolver esse problema? E se tem tecnologia pra isso? Então na hora que eu vi aquilo ali eu me apaixonei, então eu vim pra cá, no primeiro momento eu fui gestor de todos os projetos, então eu fazia a gestão dos projetos que estavam em execução. Depois eu fui pra área comercial porque no final das contas eu vendia mais projetos do que geria os projetos que estavam em execução (risos). E aí nesse tempo eu passei pra diretor da instituição, e tô hoje, eu e o David somos os diretores. E nesse tempo, a gente vinha desenvolvendo tecnologias que realmente elas são um desafio muito grande porque não é uma transferência de tecnologia do que já se faz fora pra repetir aqui. Não era uma fábrica de software, né, que muita gente fala que tem muita inovação em fábrica de software, programação. Era Hard Science que a gente fala, de uma coisa que realmente não existia no Brasil e tava no começo no mundo, né, tava muito incipiente no mundo. Então você pegava um grupo de pessoas que olha que vou fazer aqui em Belo Horizonte, no Horto, desenvolvendo tecnologia pra tá numa posição aí de destaque no mundo, a pessoa fala assim, peraí, se fosse no Brasil tinha que ser em São Paulo, né. E ainda assim... e isso foi construído aqui dessa forma. No começo, o CSEM chegou a ter 15 nacionalidades, mais

do que 15 nacionalidades. Por que? Porque o conhecimento não existia no Brasil. Não existia em...

I.G: Qual conhecimento? De qual conhecimento que a gente tá falando?

R.V: Do OPV, o que formou a SUNEW. Principalmente esse, a gente tinha uma outra plataforma tecnológica que a gente chamava que era de LDTCC. É IOT, hoje tem esse nome lindo IOT que todo mundo sabe o que é, Internet das Coisas, mas a gente já fazia isso há 10 anos atrás usando uma tecnologia um pouco diferente e a tecnologia que a gente apostava mais naquele momento era a parte do OPV, a parte do Organic Photovoltaic, que foi o que criou a SUNEW. Então essa tecnologia do Organic Photovoltaic, tinha algumas universidades, então a gente fez parceira com Imperial College, a gente fez parceria com os suíços, e existia uma empresa nos Estados Unidos chamada Konarka, que criou essa tecnologia extremamente recente, o cara ganhou prêmio Nobel nos anos 2000 de que um polímero poderia ter essa propriedade, então é recente, quer dizer, tem uns 20 anos de tecnologia ou um pouquinho mais, e a gente realmente não tinha esse conhecimento aqui no Brasil. A gente trouxe esse conhecimento, a gente foi buscar. O Guilherme deve ter explicado muito bem, a parceria com os suíços foi fundamental. Não tecnológica, e esse é um ponto que até de vez em quando me aborrece, me aborrece não, né, quando a gente fala que tem essa parceria com a Suíça, a gente escuta, ah, mas vocês trouxeram essa tecnologia da Suíça. Não. Os suíços eles nos ajudaram muito no modelo que a gente criou, e esse modelo saiu da cabeça do Guilherme. Mas os suíços ajudaram na criação desse modelo, e os suíços ajudaram muito no começo com o nome. Na hora que a gente ia buscar lá recursos humanos com conhecimento na China, na Inglaterra, nos Estados Unidos, a pessoa vinha para um centro suíço no Brasil. A gente ficava calado, mas isso ajudava muito, porque você tinha um cartão de visita de um CSEM, de um centro suíço, e não de um centro brasileiro. Talvez se o nosso nome fosse Centro Brasileiro de alguma coisa, talvez a gente não tinha feito isso, porque a gente não teria essa validação, esse *guarantee* de um centro suíço que ainda é muito importante, mas naquele momento era um dos centros mais inovadores do mundo. Então eles nos ajudaram nessa, em dar credibilidade a esse modelo que foi construído. Mas, no final das contas, o CSEM sempre foi uma ideia nacional, construído pelo esforço do Guilherme e dos outros e com governança brasileira e com capital brasileiro. Ponto. E aí você tem que dizer o momento que, naquele momento o BNDES tinha uma linha de financiamento muito interessante pra tecnologia chamada FUNTEC e a gente pegou dois grandes projetos do FUNTEC que possibilitou a gente criar toda essa infraestrutura. Então BNDES foi um grande parceiro na... e apostou na credibilidade que o Guilherme já tinha por causa da BIOMM, por tudo o que ele já tinha construído. Acreditou na própria FIR, né, que é a

fundação desse modelo. Então isso nos fez ter uma condição tanto de infraestrutura como de capital, suficiente e necessária pra gente fazer isso. Bem menos do que os suíços tem. O modelo dos suíços a gente até tentou replicar aqui, mas ele é bem diferente até pelo próprio sistema de inovação da Suíça. Lá é a inovação de tríplice hélice bem definida. Você tem a indústria, você tem a academia e você tem o governo. Um modelo de inovação bem definido. Você tem indústria, o CSEM Suíça ele é formado pelo Grupo SWATCH que era um grupo de relógios, relojoeiros, mecânica de precisão, com o apoio da academia muito forte, com o apoio da academia da EPFL de Zurich, e de todas as universidades e com o suporte do governo. Praticamente você tem no CSEM Suíça 60% do orçamento ele é garantido pelo governo. O CSEM, a gente nunca teve nenhum suporte, nenhum orçamento garantido anual. Nós somos uma empresa privada sem fins lucrativos, mas que a gente tem que recorrer a projetos. E o Brasil tem muitas linhas de financiamento pra projetos de inovação. Quando alguém diz assim, o Brasil não investe em inovação porque a gente não tem financiamento, eu não acho, eu não concordo com isso. Eu acho que o Brasil tem linhas de P&D, algo de obrigatoriedade da ANEEL no setor elétrico, obrigatório da ANP no setor de petróleo, o próprio BNDES que investiu muito, hoje investe muito menos, mas investiu muito com programas tipo FUNTEC, você tem FINEP, você tem FAPESP e você tem outras. A própria lei da informática, né, que dá esse suporte muito grande pra desenvolvimento do Brasil. Então a gente tem fundos, a gente tem recursos necessários pra P&D no Brasil. O problema é que são mal utilizados, desviados e o nosso ecossistema de inovação, a própria indústria não tem uma mentalidade muito aceita à inovação, aceita ao risco da inovação. Então, pelo menos nesse tempo que eu tô aqui eu tô vendo uma mudança muito drástica nos últimos cinco anos. A indústria já tá com o pensamento muito mais interessante de como inovação é fundamental pra sustentabilidade da instituição, do setor. Eu me lembro que quando entrou a crise de 2008, o Barack Obama deu uma entrevista, ele falou assim: Eu não tenho dúvida que os Estados Unidos vai sair dessa crise porque nós temos grandes investimentos em inovação. É isso, esse é o ponto. Um país que coloca a inovação como prioridade, ele já sai em vantagem. E a Suíça por definição é um país inovador. É um país pequeno e que precisava inovar pra conseguir conquistar o mercado internacional. E no momento que foi criado o CSEM Brasil, a Suíça era o país mais inovador per capita, com maior inovação per capita. Hoje eu não tenho certeza se ele ainda é, eu vou até dar uma procurada, acho que tem alguns locais, eu acho que própria Singapura, alguns outros locais que já podem ter passado, mas como era um país pequeno e fazia muita inovação, na hora que você dividia per capita, você tinha uma grande eficiência em inovação, e aí nos ajudou muito nessa construção do que é o CSEM.

I.G: Eu queria entender um pouco assim, a “separação” da fundação CSEM e da fundação SUNEW, sabe? Ou se isso aconteceu exatamente ao mesmo tempo, como que foi essa... é aquela história, quem nasceu primeiro o ovo ou a galinha? Eu sei que foi CSEM que nasceu primeiro.

R.V: Bem primeiro, então vamos lá. Porque a parceria com o CSEM e quando... eu ouço história porque eu não tava aqui, eu ouço história do Guilherme, eu ouço história do Luiz Otávio que você conversou... que quando eles pensaram em fazer um centro de pesquisa, eles queriam um modelo onde esse centro de pesquisa desenvolvesse tecnologia para o mercado. Não fizesse tecnologia básica, que isso é universidade. Que fizesse a criação de tecnologias para a geração de spin-offs, para a geração de empresas que usassem essas tecnologias que fossem desenvolvidas e levassem para o mercado. Então o objetivo inicial era esse, o CSEM naquele momento já tinha criado mais de 40 spin-offs com tecnologias desenvolvidas lá, ele é muito mais amplo, são...

I.G: O CSEM Suíça?

R.V: O CSEM Suíça, é. Ele é espalhado no país inteiro, tem 4, 5 unidades, então assim eles desenvolvem muito mais, o campo de desenvolvimento deles é muito maior, então eles tem uma capacidade de geração de spin-offs muito maior do que a gente tem, mas esse foi o grande objetivo. E aí a gente começou a desenvolver essas duas tecnologias, essas duas plataformas tecnológicas, até que a gente começou a desenvolver o OPV em si.

I.G: Vocês começaram pelo CSEM a desenvolver esse modelo de desenvolvimento tecnológico, que faz para o mercado?

R.V: Que faz para o mercado. O objetivo fundamental – criação de empresas ou criação de produtos que tivessem uma conexão direta com o mercado. Então, levar ao mercado o mais rápido possível. Então esse era o objetivo principal. A gente inclusive chegou a...

I.G: Então isso é o CSEM?

R.V: O CSEM Brasil.

I.G: Brasil. Pegando a forma como a CSEM Suíça faz isso lá na Suíça, e aí vocês aprenderam pra fazer isso aqui no Brasil, e aí criou o CSEM Brasil com o mesmo nome e etc. E a sua participação?

R.V: Calma. E o modelo mental. Eu estou criando inovação para levar para o mercado e não pra fazer pesquisa, não era isso. Eu tenho que criar inovação para levar para o mercado. Então esse é o modelo do CSEM Suíça e esse foi o modelo que foi replicado aqui no Brasil.

I.G: Entendi.

R.V: Esse foi o objetivo. Então por isso que... a SUNEW ela foi criada depois. A gente primeiro criou o pintinho, a galinha foi crescendo, foi pegando forma, quando a galinha pôde colocar o primeiro ovo que era a SUNEW, a gente falou tá pronto pra gente criar a SUNEW. Então se passou aí quase 5 anos desenvolvendo a tecnologia com esse recurso do BNDES e da FAPEMIG, que a FAPEMIG também entrou com uma parte desse recurso.

I.G: Quase 5 anos desenvolvendo a tecnologia OPV?

R.V: 5 anos desenvolvendo a tecnologia OPV.

I.G: Quanto tempo vocês desenvolverem o CSEM Brasil e depois quanto tempo a SUNEW?

R.V: Vamos lá.

I.G: Eu queria entender, eu preciso ver as coisas de uma forma separada apesar de ser um junto do outro.

R.V: O CSEM, acho que a ideia original ela é mais ou menos ali de 2008, da cabeça do Guilherme, se passou uns dois anos pensando em como implementar isso, buscando essa parceria, pensando na estrutura jurídica desse centro, como é que esse centro ele poderia ser privado, sem fins lucrativos, que tivesse acesso a essas formas de financiamento de inovação que o Brasil tem, então se passou ali um ano, dois anos fazendo essa estruturação, e aí mais ou menos ali em 2005 acho que foi a ideia inicial e 2008 se deu o start, deu o início. E aí em 2008 se criou, e aí o centro de pesquisa estava no escritório na Praça da Assembleia. Como é que um centro de pesquisa era um escritório? Se passou ali ainda quase um ano só de estruturação, procurando profissionais que tivesse conhecimento sobre inovação, sobre aquela tecnologia que a gente pretendia desenvolver, então se passou ali um tempo até que a gente veio pra aqui onde é hoje mas do outro lado perto da BIOMINAS, num pequeno espaço e depois a gente veio pra onde hoje é o nosso prédio atual. Isso 2010 foi pra esse pequeno espaço e em 2013 a gente começou a montar isso aqui. Então 2014 a gente tinha essa infraestrutura, e ainda nada de se falar em SUNEW, nada de se falar de uma spin-off, nada de falar em nada, desenvolvendo a tecnologia.

I.G: Não tinha ainda... nesse processo a CSEM foi idealizada e estruturada? Mas até esse momento não tinha nenhuma spin-off da CSEM Brasil criada?

R.V: Não, nenhuma spin-off, nada, ainda tava ali no nascedouro do desenvolvimento dessas tecnologias. Mas o nosso modelo, e pra validar o nosso modelo, o modelo foi construído pra criação de spin-offs. Então era o nosso objetivo. A gente tinha passado aqueles primeiros cinco anos montando a estrutura, conseguindo os financiamentos necessários pra construir isso, mas o nosso objetivo pra validar o modelo, pra dizer assim esse modelo ele funciona aqui no Brasil

também como funciona na Suíça, a gente precisa criar uma spin-off. Então em 2014, a gente chegou numa maturidade da tecnologia, onde a gente olhou e disse...

I.G: De qual tecnologia que você está falando? OPV?

R.V: OPV. A gente olhou pra tecnologia OPV e falou assim ó, a gente consegue reproduzir, a gente tem reprodutibilidade, confiabilidade pra reproduzir isso aqui e a linha de financiamento do BNDES tava acabando. Então a gente precisava comprovar que aquilo ali, que aquele modelo que a gente idealizou funcionaria, aquilo funcionava. O estado tecnológico foi um motivador pra gente comprovar que aquele modelo funcionava. E é muito importante esse modelo, que eu acho o seguinte quando a gente fala de inovação... eu tive um professor, ele até é comentarista da CBN de inovação, chama Silvio Meira, não sei se você já ouviu falar, ele é muito na área de TI, ele dizia o seguinte: “inovação é maiores e melhores notas fiscais”.

I.G: Já ouvi essa frase, (risos). Boa.

R.V: Certo? Essa frase pra mim é o que pra mim, assim... não adianta você fazer inovação se você não vender mais, ou não aumentar a sua margem, ou você não conquistar um outro mercado que você não tinha, ou é maior notas fiscais ou são melhores notas fiscais. Você pode até reduzir o valor, mas você tá ganhando, então assim, se você não transformar isso em financeiro, aquilo não é inovação. Então precisava comprovar que o que a gente tava fazendo aqui era inovação e pra gente fazer essa comprovação a gente precisava criar uma empresa que levasse aquilo que a gente tava fazendo para o mercado. E aí surgiu a ideia, vamos implementar, vamos criar spin-off.

I.G: Vocês desenvolveram o modelo CSEM Brasil essa estruturação, já desenvolvendo a tecnologia OPV?

R.V: Não. A gente pensou primeiro na estruturação desse centro de pesquisa sem fins lucrativos, depois que isso foi estruturado a gente disse assim, vamos estudar o que? O que é que vamos desenvolver? O Tiago ele gostava de falar e eu ouvia ele falar muito quando apresentava o CSEM, ele dizia que na decisão do que a gente ia desenvolver, tinham algumas premissas, algumas bases pra tomar essa decisão. E qual foram as premissas? As premissas foram o seguinte: que a gente desenvolvesse alguma coisa que a gente, e eu já falei aqui, que não fosse uma transferência de tecnologia de fora pra dentro. Que realmente se a gente não pudesse ser o primeiro do mundo, a gente ia ser o segundo ou o terceiro. A gente não ia ser um repetidor, um replicador de tecnologia, então essa era a primeira base, a gente queria desenvolver alguma coisa que a gente pode ser o primeiro do mundo. A gente não é mais inteligente do que ninguém, mas a gente também não é mais burro do que ninguém. Então dá pra gente fazer isso no Brasil, e provar que isso é possível, então essa foi a primeira base; a

segunda base foi o seguinte: que a tecnologia ela precisasse de capital para o desenvolvimento que fosse compatível com o que a gente ia ter acesso. Não adiantava a gente pensar numa tecnologia, ah vamos devolver foguete Elon Musk pra levar o homem a Marte, mas a gente ia precisar de alguns bilhões e a gente não ia ter acesso àqueles bilhões. Então a tecnologia que a gente tinha que encontrar, ela naquele estágio alguns milhões seriam o suficiente para o desenvolvimento, então que fosse, que a gente pudesse surfar a onda, que a gente pudesse ser o primeiro; que a gente pudesse ter acesso a recursos pra habilitar isso; terceiro, que a gente tivesse acesso aos melhores do mundo e aí o CSEM ajudou muito porque a gente foi buscar as pessoas. A primeira pessoa a trabalhar aqui era um cara que fazia doutorado no Imperial College, ele saiu do Imperial College e veio trabalhar aqui, certo, então assim...

I.G: E aí vocês escolheram OPV?

R.V: E aí a gente escolheu o OPV né, porque na hora que a gente colocou tudo isso, a gente falou assim, ó, qual é a tecnologia que tá aparecendo com esse potencial aqui? O CSEM Suíça ajudou a gente nessas conversas que a gente teve internacionais, e aí apareceu essa tecnologia, ó, existe essa tecnologia com potencial muito grande a aí vou falar aqui qual o quarto, já falei três, vou pro quarto: que fosse estratégico para o Brasil. Quando a gente olhou o OPV, o OPV é geração de energia. Energia é fundamental pra um país em crescimento como o Brasil e a gente sabe disso, agora no momento começa a racionar, a gente vê qual o impacto que tem na indústria, então que fosse estratégico para o Brasil. Além do que é o seguinte, é Solar. A gente quando olha para o Brasil, não é possível que a gente não aproveite essa forma de geração sustentável onde o Brasil... o pior local do Brasil de energia solar corresponde ao melhor local da Alemanha. E Alemanha naquele tempo tinha uma penetração... o Brasil tinha 0,1% de penetração fotovoltaica, a Alemanha tinha 10%. Como é que justifica isso? Onde o pior local nosso é o melhor local deles. Então você olha assim, era estratégico energia, o posicionamento, insolação no Brasil era estratégica; e a quinta, Tiago falava isso e eu começava a rir, ele falava assim: “que mude a vida de nossos filhos.” Ele não queria fazer uma coisa assim... Não. Ele queria alguma coisa que realmente desse orgulho para as próximas gerações. Quando a gente olhava aquilo ali apareceu essa tecnologia, o cara falou assim, ó tem uma tecnologia aqui, tá muito no início, mas tem uma empresa nos Estados Unidos que já tirou o risco tecnológico, ela já comprovou que é possível.

I.G: Que é essa Konarka que você falou?

R.V: Que é essa Konarka. Então ó, temos aqui essa chance, vamos. Tem potencial, vamos nesse caminho. Foi um ponto de decisão e com isso decidimos. Vamos estudar o OPV.

I.G: Entendi. E aí o CSEM que já estava estruturado começou a estudar o OPV, em 2014?

R.V: A gente escreveu esse projeto para o BNDES, apresentou para o BNDES, o BNDES deu recurso. Foi 35 milhões na época.

I.G: De Reais?

R.V: 35 milhões de reais. Hoje dá, se a gente corrigir hoje dá no mínimo 50 milhões de reais pra gente desenvolver essa tecnologia.

I.G: 2014 que começou?

R.V: Vou ter que dar uma olhada nisso aí.

I.G: Não. É só pra eu meu me situar na linha do tempo, sabe, mas não precisa.

R.V: O desenvolvimento começou ali em 2011, 2010. A gente passou 4, 5 anos desenvolvendo que foi quando a gente decidiu fazer a SUNEW.

I.G: Ah entendi, entendi.

R.V: Aí passou 4 a 5 anos desenvolvendo a tecnologia com esse dinheiro do BNDES, desenvolvendo a tecnologia até que a gente chegou num momento que a gente falou assim, ó, tá pronto, dá pra gente criar uma spin-off, dá pra gente criar uma empresa que vai levar essa tecnologia para o mercado. E aí a gente disse agora, ok. Como é que a gente vai construir isso? E aí nesse momento que eu acho que o Tiago é a pessoa fundamental porque foi ele que disse vamos, vamos chamar o BNDES aqui, o BNDES já investiu, até no nosso contrato que a gente fez com o BNDES a gente tinha uma obrigação que se a gente surgisse qualquer empresa, qualquer spin-off daquela tecnologia que foi financiada por eles, eles tinham opção de participar daquela empresa por um real, 20% da empresa por um real. Então a gente chamou o BNDES, eu me lembro até hoje a reunião que a gente teve. Chamou o BNDES e disse assim ó, a gente desenvolveu aqui, aqui e aqui, chegamos nessa posição e agora a gente vai criar a empresa. Vocês querem participar? Querem exercer a opção que vocês têm? E a gente vai fazer assim, assim, e mostrou o modelo de negócios da empresa, vai ser isso... tínhamos todo o plano, business plan pronto, apresentamos pra eles, o BNDES fez ok, vou exercer minha opção. Então o dinheiro que ele investiu no P&D, voltou para o BNDES como participação nessa empresa. E aí a empresa surgiu com BNDES, CSEM e FIR.

I.G: FIR Capital.

R.V: Fir Capital, Guilherme e David que era exatamente o objetivo deles. O objetivo deles não era um investimento com uma Venture Capital num centro de pesquisas sem fins lucrativos, não vou tirar dinheiro daqui, eu preciso criar uma empresa. Então os três primeiros sócios foram esses pra iniciar o processo e aí depois disso a SUNEW foi atrás de outros investidores, do setor elétrico, de outros investidores, que hoje a SUNEW eu não sei exatamente quantos sócios tem, mas tem mais de dez grupos de sócios dentro da SUNEW, minoritários, mas mais ou menos

isso. Mas a criação da SUNEW ela teve o CSEM Brasil como o maior sócio e ainda é o maior sócio hoje. Isso é uma forma da gente se manter sustentável no tempo, né porque a gente tem o retorno dessas empresas que a gente cria. Esse é o modelo do CSEM Suíça.

I.G: Essa é uma forma de manter o P&D ativo, funcionado?

R.V: Ativo, exatamente, agora ok, o OPV deu certo. Vamos procurar outra tecnologia pra desenvolver pra criar uma outra spin-off. E assim...

I.G: É esse modelo societário que o CSEM faz lá na Suíça e vocês conseguiram copiar, é isso?

R.V: É, não copiamos exatamente igual, pela... porque você sabe, somos bem diferentes da estrutura jurídica.

I.G: Sim, é uma “cópia”, porque o Guilherme falava isso: “copiamos sem vergonha mesmo”. Risos.

R.V: É mas assim, é uma cópia tropicalizada.

I.G: Boa.

R.V: A gente tropicalizou o que a gente conseguia fazer do modelo deles. E assim, é difícil porque lá você tem uma participação governamental muito forte, você tinha como eu falei a participação da academia, o próprio mindset da indústria é bem diferente, é muito mais fácil. A gente desenvolver inovação no Brasil é quase... mais do que isso é ganhar um Nobel.

I.G: É verdade, concordo.

R.V: É difícil porque não é natural pra nossa indústria. A nossa indústria quer uma coisa pronta, que venha de fora, pega, vende e ganha o dinheiro. Quando você fala de um risco de inovação que você tem que desenvolver cinquenta coisas pra duas darem certo, eles não querem aceitar esse risco. A gente não tem. É um ponto que por exemplo, nos Estados Unidos, voltando aos Estados Unidos eles tão... por isso que o Vale do Silício lá tem tantos... tá no DNA deles aceitar esse risco do empreendedorismo. Quando eu terminei minha universidade eu perguntava e todo mundo queria ser servidor público. Se você for nos Estados Unidos e perguntar uma pessoa que tá saindo da universidade todo mundo quer ser empreendedor.

I.G: É.

R.V: Todo mundo quer ser empreendedor.

I.G: No Brasil pra isso a gente tem que tirar leite de pedra, lá eles têm a coisa pronta pra funcionar, que é só fluir.

R.V: Eles têm a coisa pronta. O Ecossistema funciona, o sistema de financiamento funciona, tudo funciona, então assim eu tenho uma boa ideia... aqui não... aqui tem uma boa ideia, convencer o BNDES, convencer o investidor, trazer realmente um volume de dinheiro. O caso da TESLA, do Space X, eu gosto muito de ver esse caso, porque o cara falou poxa eu vou levar

o homem à Marte. Vou construir um foguete. Aí ele começa a fazer, os foguetes começam a explodir, aí ele vai publicar que está dando errado, e depois ele fecha um contrato com a NASA. A NASA acreditou nele. Quando ele fechou contrato com a NASA, tem uma reportagem interessante que o presidente da Boeing fala assim: “isso é um absurdo, isso é uma startup que começou ontem, um menino, um aventureiro, como é que a NASA divide um contrato desse com a Boeing que faz avião há 60 anos, pra um aventureiro que criou o PayPal? E ele conseguiu primeiro do que a Boeing colocar os foguetes dele no espaço e levar o primeiro astronauta pra... então assim, é a NASA, não é... eles têm esse DNA de acreditar, de assumir riscos. Aqui é diferente. Aqui isso não aconteceria nunca, nunca. A mídia ia cair em cima, tem alguma coisa...

I.G: E aqui pra criar uma SUNEW, você antes teve que criar um CSEM, senão não sairia uma SUNEW nunca.

R.V: Não, nunca, nunca, nunca. Então assim é um exercício de persistência, criar inovação no Brasil é um exercício de persistência. E é interessante porque o CSEM Brasil como centro de pesquisa, a gente desenvolve projetos pra muitas empresas. A gente é contratado pra desenvolver projetos de P&D, é assim que a gente se sustenta também. A gente se sustenta ou desenvolvendo tecnologia e cria uma spin-off, ou a gente também faz os nossos serviços de P&D. Então a gente tem muita interação, praticamente com todas as empresas do setor elétrico, Bosch, setor automotivo, setor de saúde... eu tenho muita interação com inovação nessas empresas e eles não tem ideia do que é inovação. Porque eles querem... eles na hora, ah ok tá aqui o contrato, vamos fechar aqui um projeto de inovação, quanto é que vai precisar? A gente faz o orçamento é um milhão o projeto. Aí ele faz sim, eu quero que você discrimine aí como é que você vai gastar esse milhão, com tudo. Aí eu falo assim, mas como? Eu não sei, no desenvolvimento é que vou descobrir o que eu vou precisar comprar, o que eu vou precisar contratar. A gente começa um projeto e a gente não tem ideia, geralmente ao final do projeto é completamente diferente do que a gente pensou, e eles querem controlar essa inovação como se tivesse construindo uma ponte. E a gente sabe que vai gastar ali tanto no concreto, que eu vou construir uma coluna, que eu vou colocar um negócio... é muito difícil fazer inovação no Brasil porque as empresas não tem essa cultura de risco, de dizer toma um milhão, daqui há dois anos você volta aqui e me diz o que você desenvolveu. Não quero saber com o que você vai gastar não. Você ter liberdade pra isso, é muito difícil, aqui no Brasil a gente não consegue fazer ainda.

I.G: A FIR Capital foi a primeira empresa de Venture Capital de Belo Horizonte pra você ter ideia, e tava entre as cinco primeiras do Brasil. É isso, por que o Venture Capital é exatamente a cultura desse risco, né?

R.V: A cultura do risco. Agora, vem mudando, a gente tá evoluindo, a cultura das pessoas, até porque é o seguinte, são jovens que estão saindo... eu acho assim, o que eu falei de perguntar na universidade o que você quer fazer ao sair da faculdade ser funcionário público, 80% de que eu falei isso foi há 10, 15 anos atrás, eu acho que se chegar hoje e fazer uma pesquisa dessa, essa porcentagem vai ser menor e muita gente vai dizer que quer empreender, então vem mudando, essa nova geração ela tem isso na cabeça e é muito mais... e essas pessoas tão assumindo postos de liderança dentro das instituições e tão com novas mentalidades. A gente vem modificando... lento, com tudo contra, mas a gente vem modificando isso. Aí vamos voltar pra SUNEW.

I.G: Isso.

R.V: Ok, chegamos, o BNDES deu ok, então a gente começou a construir essa instituição com base no que a gente já tinha desenvolvido até aquele momento dentro do CSEM, se fez um acordo de transferência tecnológica do CSEM Brasil para a SUNEW.

I.G: Ah, isso é importante...

R.V: Essa é importantíssima. Um acordo de transferência tecnológica. A gente não pode, com o CSEM, vender ou transferir esse conhecimento do OPV pra nenhuma outra empresa. A gente criou esse acordo e essa era a forma de outros investidores entrarem na SUNEW. Eles tem que ter uma garantia de que só a SUNEW iria fazer aquilo ali. E se o CSEM transfere essa tecnologia pra uma outra empresa? Então a gente tem um acordo, ainda tem um acordo de transferência tecnológica, com a contra partida da SUNEW royalties da tecnologia. Isso é uma forma de manter o CSEM estável e saudável.

I.G: Por que quem ia desenvolvendo era o CSEM?

R.V: A gente continua desenvolvendo. Então qual a grande característica dessa tecnologia? A tecnologia ainda não tá pronta. Ela ainda tem muito a avançar, tem muito desenvolvimento. Então o modelo que a gente fez é assim, o CSEM continua desenvolvendo essa tecnologia, então a gente mesmo depois da construção da SUNEW, a SUNEW ela é responsável por produção em larga escala. O CSEM continua fazendo a mesma coisa que fez desde o começo. A gente testa materiais...

I.G: P&D?

R.V: P&D. Novos materiais, novas técnicas, a gente continua fazendo o P&D. E aí quando a gente acha um novo material, uma alteração no processo que faz sentido, a gente transfere isso pra SUNEW. Por isso que é tão importante a SUNEW tá aqui. Por que? A gente precisa atravessar uma porta pra ir pra SUNEW na linha de produção.

I.G: Fisicamente falando? No mesmo lugar físico.

R.V: Fisicamente falando, no mesmo lugar, porque os pesquisadores, o cara que fabrica o OPV pela SUNEW, ele conversa com o pesquisador do CSEM na hora do almoço, no cafezinho, porque é uma interação constante, isso é o que fez uma sinergia construtiva, porque... e ainda assim a tecnologia tem muito pra avançar, e tem muita coisa a ser transferida pra SUNEW, tem muito desafio ainda a ser solucionado, mas isso tá em construção. Porque o CSEM tem esse *know-how* adquirido como P&D de 15 anos... 13 anos, 14 anos, e a SUNEW tem um *know-how* de produção dos últimos 5 anos. E aí fica muito claro por causa da inovação quando alguém vem falar, ah eu tive uma boa ideia, eu já estou aqui em escala laboratorial... os desafios que a SUNEW teve pra começar a produzir foram completamente diferentes dos desafios que a gente teve pra desenvolver a tecnologia, são outros desafios.

I.G: Você consegue contar um pouquinho de um e um pouquinho de outro, sem precisar prolongar, só pra gente ter uma ideia?

R.V: Vamos lá. Você vai desenvolver uma tecnologia, então você tem ali um novo material, e aí você precisa testar esse material e o material de P&D de um fornecedor, de uma startup na Ásia, aí a gente compra uma grama por dois mil dólares, uma grama de material, mais caro que ouro, mais caro que qualquer outra coisa, aí você testa aquilo ali não dá certo, você volta, aí ok deu certo, a gente conseguiu ali fazer um dispositivo eficiente, com uma certa durabilidade, aí a gente conversa com o fabricante que a gente não vai precisar de uma grama não, a gente vai precisar de um quilo e cem gramas então a gente não vai poder mais comprar por dois mil dólares, aí ele baixa porque ele vai criar escala também, ele só tava produzindo aquele uma grama pra gente, ele vai criar escala de dois mil dólares pra duzentos dólares, aí a gente já começa a fazer uma certa, uma pesquisa com maior volume, aí a gente chega na...

I.G: Com volume maior vocês conseguem margem menor.

R.V: Margem menor. E ele também, os nossos fornecedores também são startups.

I.G: Olha...

R.V: Do material... Ele também precisa de escala pra baixar o custo.

I.G: Todos?

R.V: Todos não. A gente teve parcerias como a MERCK que é uma das maiores empresas químicas do mundo, mas é uma startup dentro da MERCK, é um centro de pesquisa dentro da Merck. Então na hora que a gente pedia lá, eu preciso de cinco quilos, aí ele não, eu preciso de tempo pra fazer cinco quilos, eu não tenho essa estrutura aqui ainda não, vou ter que fabricar, então apesar da gente ter parcerias com empresas grandes, o produto que eles desenvolviam pra gente era como se fossem startups, então tem algumas startups mesmo e tem algumas empresas grandes que...

I.G: Os fornecedores vão desenvolvendo os produtos junto com o desenvolvimento de vocês? Não tá pronto nem o fornecimento?

R.V: Isso. E isso é fundamental, vou lhe contar aqui a história do CSEM que é o seguinte, a gente ano passado fez uma reflexão estratégica da instituição como centro de pesquisa, como centro de inovação e a gente fez assim, todos os nossos fornecedores, eles não são fornecedores, eles são parceiros. Por que? Porque ele tá desenvolvendo o material, a gente testa, devolve pra eles e diz ó, você precisa alterar aqui, não tá dando certo aqui, ele faz um novo produto e manda pra gente, a gente altera, e todos os nossos fornecedores são internacionais, então a gente tá conversando com grandes empresas do setor químico, com grandes empresas do setor de adesivo, com grandes empresas do setor, em geral no mundo.

I.G: Tudo é importado, né? O David falou comigo tudo importado não tem nenhum fornecedor brasileiro.

R.V: Tudo importado. Tudo de fora. E aí a gente no ano passado quando a gente fez uma pesquisa, a gente fez uma entrevista com todos os nossos fornecedores, parceiros e uma das coisas que eles falaram foi assim: vocês são os nossos melhores parceiros de desenvolvimento no mundo inteiro.

I.G: Olha...

R.V: E aí a gente fez, por que? A gente ouviu isso de várias pessoas de várias empresas. Eles disseram isso, porque vocês são flexíveis, porque vocês escutam e porque vocês dão feedback.

I.G: Uau. Tô até arrepiada. Brasil.

R.V: É. E é do brasileiro. A gente é flexível porque é da nossa cultura. Imagina você chegar pra uma empresa nos Estados Unidos que o cara tá fazendo aquilo ali, aí diz não, muda isso aqui completamente, abandona isso, não, peraí, não é assim não... calma isso aqui tem todo um processo pra gente poder fazer isso. Segundo, a gente é transparente porque a gente sabe que se a gente não tiver estrita parceria com essas instituições, não adianta porque o cara não vai conseguir fazer, pra ele fornecer o material pra gente ele precisa abaixar o custo, fazer um material melhor, então a gente escuta tudo, a nossa reunião de vez em quando alguém olha e diz assim, mas essa informação não é muito crítica? Não é muito sensível? E aí dizia, se a gente não passar pra ele a informação, ele não vai saber, eles vão ter que adivinhar?

I.G: Rodrigo interessante que você está falando isso, e não sei se você percebeu que agora você descreveu a personalidade nossa pra desenvolvimento tecnológico, e não sei se por acaso ou não, são as mesmas características do OPV: flexível, transparente... (risos).

R.V: (Risos). E veja só uma coisa, quando a BOEING decidiu comprar a EMBRAER, eu li uma reportagem que achei muito interessante, quais eram os motivos da BOEING comprar a

EMBRAER? Primeiro que era um tipo de avião que eles não produziam, um avião de médio porte, eles tinham os maiores, segundo eu não me lembro, mas o terceiro eles colocaram a flexibilidade da engenharia brasileira, e o que eles falaram na reportagem foi que estava muito difícil de desenvolver avião nos Estados Unidos por causa da mentalidade americana. Ah se eu encontrar essa reportagem... dos três motivos da BOEING adquirir a EMBRAER, uma delas estava nessa flexibilidade, porque a gente é flexível já de nascença, né...

I.G: É, de natureza.

R.V: Isso é da nossa natureza, a gente tem que cruzar, correr, fazer...

I.G: E por isso eu acredito tanto no Brasil, tanto... fora que o pessoal é criativo, né, a gente tem uma coisa muito especial pra desenvolvimento, eu não tenho a menor dúvida.

R.V: Então voltando, nossos fornecedores tem uma estrita relação com a gente, porque a gente precisa responder a eles. A gente tem a NISSAN, japonesa, a gente tem uma parceria com eles de seis anos, e assim, é extremamente difícil porque os caras são... você ter uma reunião com eles é uma coisa estressante porque eles são muito metódicos e muito assim, mas eles adoram porque a gente fala assim, olha esse material não deu certo não, faça as alterações e mande pra gente, eles falam não vou mandar um material não eu vou mandar dez porque vocês estão testando rápido, é bom... Aí você fica assustado, japoneses... e quando a gente devolve pra eles, eles mandam pra gente, fazemos o teste rapidamente, respondemos pra eles e eles demoram dois meses pra responder porque é o método deles, né, é a forma de trabalhar deles. A gente é muito mais flexível, a gente é muito mais rápido, mas assim, a gente tem essa estrita relação com os fornecedores e esse é o grande desafio da SUNEW. Qual é o grande desafio da SUNEW? Quando você faz um produto e desenvolve alguma inovação ou desenvolve alguma solução, você tem que ir para o mercado e conquistar o mercado, eu vou lá conquistar o mercado... a SUNEW precisou e precisa desenvolver toda a cadeia: ela precisa desenvolver o fornecedor, como é que ele tem que fazer o produto, por quanto ele tem que vender, qual é o custo que ele tem que chegar, a gente tem que desenvolver o processo e a tecnologia e a gente tem que desenvolver o mercado, porque nenhum mercado sabe como é que usa aquilo ali. A SUNEW no começo ela pensou que ia fazer um filme fotovoltaico, entregar e o mercado iria dar conta, o mercado iria achar utilidade pra aquilo ali. E a gente viu que no primeiro momento foi impossível fazer isso, porque o povo dizia assim, mas eu vou fazer o que com isso aqui? A gente começou a desenvolver as utilidades daquela tecnologia.

I.G: Eles não sabiam ainda a utilização, não tinha um mercado capaz de absorver naturalmente a tecnologia?

R.V: A gente desenvolve fornecedor, a gente desenvolve tecnologia e a gente desenvolve mercado. Eu vou dizer o seguinte, que é o melhor estágio, a melhor experiência de inovação que uma pessoa pode ter, é ter participado disso, porque é todas as fases de inovação, isso é fundamental, você precisa passar por todas essas fases de inovação, então esse é o ponto que é tão gratificante, porém extremamente desafiador, e que por isso a probabilidade de insucesso é muito grande.

I.G: Não tem garantia nenhuma, né?

R.V: Garantia zero. Eu costumo dizer aos estagiários, gente, isso aqui é o meu estágio dos sonhos. (Risos) Por que? Porque um dia um estagiário chega aqui e ele tá estudando OPV; no outro dia ele tá estudando sensor de pressão automotiva; no outro dia ele tá estudando um equipamento médico; no outro dia ele tá estudando hidrogênio; no outro dia ele tá estudando... quer dizer, um dia nunca é igual ao outro, tá sempre acontecendo coisas... se eu saísse de engenharia e tivesse um estágio eu trabalhava pagando aqui.

I.G: Eu sempre quis participar, viu, e eu tive muita dificuldade e eu fui até o fim, eu falei eu vou fazer esse mestrado, eu não vou abrir mão. Consegui. Agora eu tô aí aprendendo com vocês, eu sempre quis. (Risos).

R.V: Inovação... pra falar de inovação eu acho fantástico. Eu, por exemplo, eu trabalhei na aeronáutica antes de vir pra cá, e imagine uma instituição hierárquica militar, eu era civil e eu tentei fazer inovações dentro da aeronáutica no controle de espaço aéreo, um negócio extremamente regulamentado, eu bati em ponta de faca, até que um dia um comandante lá, o coronel me chamou e disse assim: a gente tá fazendo um plano de gestão que a gente vai concorrer a um prêmio e um dos capítulos é inovação, e a gente não tem nada de inovação aqui, né. A gente não tem e como você já me falou sobre isso, é o seguinte, eu vou criar aqui um departamento de inovação e você é o chefe. Aí eu, não, não, não, calma, eu não queria isso não. Você é o chefe, você vai fazer o departamento de inovação, diga o que que você precisa e tal. Então assim isso foi extremamente difícil, porque é cultura, é pior, a cultura dos militares é pior do que a cultura brasileira pra fazer inovação, aquela hierarquia.

I.G: Rigidez.

R.V: Foi um exercício de paciência, de persistência muito interessante né. E assim, é muito interessante você... agora você tem que tá... o principal aqui que eu gosto de falar é que você tem que tá disposto a errar o tempo inteiro e a dar errado, encontrar aquilo, entender aquele erro como um sucesso, como uma vantagem no processo. Se a pessoa não tiver disposta a errar, a pessoa não faz inovação. Porque a pessoa vai errar, vai errar o tempo inteiro. E isso de novo...

I.G: É uma construção, né? Não tem garantia, não tem resposta pronta, é uma criação constante, é uma arte mesmo.

R.V: Eu gosto de falar uma analogia que é o seguinte, nós brasileiros temos muito aversão a esse risco, né, e a essa forma de erro. O erro não é estimulado em canto nenhum. Eu digo muito assim, se você contratou alguém pra fazer uma casa, aí o cara vai fazer uma casa inovadora, bem diferente e tal, toma aqui o dinheiro pra pagar, paga. O cara começa a construir, chega ali no meio do caminho o cara diz que não era isso que ele queria não, vou derrubar. Você bota a mão na cabeça e fala não, não derrube não... de jeito nenhum... a gente não tem esse negócio de eu vou derrubar. Isso que é inovação, o cara começa a construir, aí o cara olha e fala, não era isso não, derruba, para, vamos voltar para o zero e vamos continuar, fazer outra coisa diferente. É difícil até como ser humano, a gente não gosta dessas variações, a gente gosta de padrão, a gente evoluiu dessa forma, então é contra a nossa evolução. Mas por outro lado, o ser humano não estaria aqui se não fosse inovação, né, a quantidade de inovação que a gente fez...

I.G: É porque frustra muito esse processo de errar, de não ter dado certo, de voltar atrás...

R.V: Frustra muito. E isso talvez assim, a forma que eu tento colocar aqui na equipe, a equipe não quer arriscar também, né, porque ela tem medo de errar, e às vezes eu digo, gente se errar a culpa é minha, não se preocupe não, ninguém aqui é culpado, a culpa é minha. Se errar foi o Rodrigo que mandou fazer. Se acertar aí é vocês. Tem que tirar essa carga das pessoas, e mesmo assim quando você entrevista as pessoas aqui, quando você conversa com as pessoas, e fala assim, qual é a dificuldade? Muitas vezes, “ah eu tenho medo de errar”. E assim, é da pessoa, a pessoa não quer dar aquele passo e não quer cometer o erro, então por isso que...

I.G: É ninguém gosta de errar, né, ninguém quer errar, mas...

R.V: Eu não faço questão de errar não (risos)... eu erro, aviso que tô errando. É uma coisa interessante assim, voltando para o Elon Musk, o Elon Musk publicou todas as explosões dos foguetes dele, e ele tirava onda na hora que ia (risos). “soltamos o foguete e ele explodiu, deu errado”... ele tirava onda. E aquilo ali foi um choque pra um setor extremamente, o cara fazia lá escondido, se desse errado, a NASA se explodia o negócio ficava caladinha, abafava... e ele publicava, porque mostrava assim: “Eu estou aprendendo com esses erros.” Se eu lanço um foguete pela primeira vez ele sobe e dá tudo certo, eu digo muito isso aqui, gente, se a gente acertar de primeira tem alguma coisa errada, é pior, vocês fizeram alguma coisa errada. Por que? Porque é impossível você acertar de primeira, vai fazer a primeira vez, vai dar errado, a gente tem que entender aquele erro, o que deu aquele erro... essa é uma construção. Mas vamos voltar de novo pra SUNEW, porque eu tô saindo e voltando pra esse tópico (risos). O CSEM, continua hoje como suporte de P&D, novos materiais surgem todos os dias e é uma coisa que

a indústria de novos materiais, vem uma verdadeira revolução nos últimos 20 anos. Antigamente você tinha plástico, aço, polímeros, elementos orgânicos. E era só. Hoje em dia você tem uma infinidade de materiais. Então a nossa grande aposta é que esses materiais que a gente utiliza, eles tão em constante desenvolvimento, o próprio grafeno pode ser utilizado no OPV, ainda não, mas tem potencial, nanotubo de carbono, quer dizer, materiais extremamente novos aí, que ainda tão em desenvolvimento e que tem propriedades fantásticas, então assim, eu gosto de dizer uma coisa assim, essa tecnologia, ela vai dar certo.

I.G: O OPV? Que você tá falando?

R.V: É, o OPV ou alguma consequência do OPV. Quando? É o grande... daqui há um tempo a gente vai ver essa tecnologia em todo local. É que nem o smartphone, é mais ou menos o smartphone, você tá lá com o smartphone e olhou pra aquele smartphone ali e há 20 anos atrás... todo mundo vai ter um desses se não tiver dois. Ah não, não acredito muito não. É isso o que vai acontecer com o OPV. Agora tem um caminho e tem desafios pra gente aproveitar esse caminho.

I.G: A sua aposta é que sem dúvida vai dar certo, só que ainda você não sabe quando? É isso?

R.V: Essa é minha aposta. E a gente precisa estar ápto, aproveitar isso. Pode ser amanhã...

I.G: Preparado, né...

R.V: É aquela história, eu quero ganhar na sena. Você joga? Não. (Risos). Então como é que você vai ganhar na sena? (Risos). Aquele cara que joga toda semana, ele um dia pode ganhar na sena. Então a gente tem que tá nesse desenvolvimento, tem que tá no mercado, até que vai acontecer.

I.G: Rodrigo e nesse momento, quando acontecer, você acha que é o Brasil, que é a SUNEW que vai ser o grande no mundo?

R.V: Acho. Assim, a SUNEW vem passando por alguns problemas que eu acho que são normais nesse crescimento. Se ela resistir, ela vai ser um dos players do mundo. Logicamente a gente sabe que quando a coisa amadurecer, vem os chineses. Mas existe uma barreira tecnológica que ainda os chineses demoram um pouquinho, e como o mercado de energia solar ele é muito, muito, muito grande... se você pegar a nossa linha de produção, produzir 24 horas por dia em 3 turnos... ele não dá 0,01% do mercado. O mercado é muito grande.

I.G: Tem chão aí pra expandir sem fim.

R.V: Tem. E aí quando você olha tem o seguinte: o problema de energia é um problema mundial. O petróleo tá aí, essa guerra da Ucrânia. O problema da energia é um problema mundial. E aí você tem a questão do petróleo que mais cedo ou mais tarde vai ficar inviável, tanto em termos de sustentabilidade, como em termos de disponibilidade. E aí você olha pra

outros tipos de geração, você tem o nuclear que vários países já abandonaram, você tem o hidráulico que depende do rio, depende de chuva e tem todos os problemas, você tem a eólica. Quando você olha para a Solar, você diz assim, poxa eu tenho o Sol aqui disponível o tempo inteiro, então assim, provavelmente uma parte importante da nossa geração de energia mundial vai ser a solar, não tem outra, tá aí disponível. Se você pegar... eu como pernambucano andei muito pelo sertão de Pernambuco, aí você olha, você chega naquela cidade, aquela terra amarela que não dá nada, poxa e se eu espalhar placa aqui numa insolação dessa, eu abasteço o Brasil inteiro. Então assim, tem muito potencial pra energia solar.

(Teve uma breve interrupção)

R.V: Então o que eu acho é que a tecnologia solar é uma tecnologia sem volta, e já tá provando aí, tanto que o Brasil nos últimos 10 anos, a gente saiu de quase penetração zero de energia solar pra 3% acho que tá agora. Já é considerável. É um crescimento realmente muito forte. Então... tá acontecendo. E o OPV, não o OPV em si, mas uma tecnologia que seja flexível, que seja leve, ele com diversas aplicações que tem, não tem como tá fora dessa matriz energética. Ele vai tá. Ele vai tá. Agora... é desafio. É desafio tecnológico, é desafio mercadológico. É desafio... tem uma...

I.G: O desafio continua. Você diria de 0 a 100, em que estágio tecnológico você acha que a SUNEW está hoje? Pra chegar 100 ao máximo, né? Onde estamos? É subjetivo, só pra ter uma ideia.

R.V: Eu acho que 70%. Tem um desafio mais mercadológico, meu principal ponto que eu acho é uma redução de custos e aí você tem que desenvolver toda a cadeia, ganhar aumento de escala. Então é aquela história: pra reduzir custo eu preciso aumentar a escala e pra aumentar escala eu preciso reduzir custo. Quem é que vem primeiro? É o grande desafio na hora que você vem com uma tecnologia muito nova, você “startar”. Depois que você iniciar a coisa vai...

I.G: Você acha que o desenvolvimento com os fornecedores tá mais adiantado do que do que o desenvolvimento com os clientes?

R.V: Tá, tá, com os fornecedores tá mais adiantados do que com os clientes. Mas ainda assim com muita necessidade de desenvolvimento dos fornecedores também. E com os clientes, ainda muito.

I.G: Mais os clientes?

R.V: Mais os clientes. Mais aplicação. Mas aqueles *early adopters* necessários pra dar escala e aí você começar a pedalar a bicicleta. Esse é o ponto. A gente precisa a cada maior volume de vendas, mais baixo fica o custo e eu consigo vender mais, e aí a coisa vai andar. Eu gosto de dizer muito, e isso era uma frase do Marcos quando ele foi CEO da SUNEW, ele dizia assim,

logo no começo: A gente vender OPV é que nem o cara quando chegava com o notebook, os primeiros notebooks que eram grossos, pesados, tinha aquela bateria que não durava 30 minutos, e o cara dizia pra que eu preciso de um notebook se eu tenho um computador na minha mesa de trabalho, eu tenho computador em casa, eu não preciso de notebook. E era difícil, o cara colocava aquele negócio pesadão que parecia uma maleta pra você vender. É isso. Caro, era caríssimo, não durava, pesado, e hoje, acho que ninguém mais tem um computador de mesa em casa, todo mundo tem notebook. Ele falava muito isso. É isso mesmo, gente. A gente tá com um produto aqui que ainda tem muito a desenvolver, tem que baixar custo, mas na hora que ele criar escala, ele tem inúmeras vantagens em relação às outras tecnologias que estão dispostas. Então ele vai melhorar como o notebook melhorou, tela, bateria dura muito mais, é mais fino, é mais isso é mais aquilo, ele vai melhorar tecnicamente, vai ficar mais barato...

I.G: A gente usava Motorola, “tijorola”, lembra? Celular.

R.V: Exatamente. Eu tinha um da Toshiba que parecia uma pedra, parecia uma arma, (risos). Se eu jogasse na cabeça de um, matava. (Risos).

I.G: Hoje parece um papel, né, nosso celular parece um papel.

R.V: Então é isso, existe esse desafio que é o desafio de escala, você criar essa escala. Investimentos governamentais, isso acontece no mundo inteiro em inovação, é importante. Porque ele começa a possibilitar essa escala sem tá preocupado com o custo, mas o cliente final que a gente quer, um cliente qualquer, ele tá preocupado com o custo também, e a conta não fecha, então assim, tem o desafio, mas eu acredito que essa tecnologia com certeza ela vai dar certo. A SUNEW precisa tá em campo pra aproveitar. Esse é o ponto.

I.G: Você tem mais alguma consideração Rodrigo, alguma coisa que você acha importante falar?

R.V: Eu só gostaria de saber assim, deu pra entender a formação da SUNEW aí? O que é que o CSEM... como é que foi o vetor provocador do CSEM em relação à SUNEW?

I.G: Completamente, eu entendi completamente.

R.V: Você conversou muito com o Vinícius sobre a SUNEW especificamente, não é isso?

I.G: É.

R.V: Ótimo. É a melhor pessoa, tá, porque o Vinícius ele começou no CSEM. Ele começou como estagiário não, mas com um nível mais baixo no CSEM e hoje é o CEO da empresa.

I.G: Chegou lá, né.

R.V: É uma pessoa com 35 anos acho que o Vinicius tem. Então mostra, é também uma forma de mostrar inovação. Uma pessoa que trabalhou lá na primeira impressão do OPV, tava lá na máquina, na primeira impressão ajustando a máquina, hoje ele é o presidente da empresa que

foi feita. Eu falo pra ele: olhar pra você mostra que o nosso modelo funciona. Porque não é só o modelo da inovação em si, mas o modelo do ecossistema que proporciona acontecer isso. Isso é muito interessante.

I.G: É, exatamente. Isso dá orgulho de ver, né, isso acontecendo aí em Belo Horizonte. Quem imaginava?

R.V: E assim, uma coisa que é engraçada, uma vez a gente fez, teve no Rio de Janeiro, faz uns oitos anos, seis anos, por aí. No Rio de Janeiro teve um congresso da tecnologia. Aí a gente pegou os grandes nomes internacionais e trouxemos pra BH pra visitar o CSEM. E a gente começa a mostrar os laboratórios, tal, e aí eu ouvi, acho que era um chinês ou um japonês falando pra um americano: “eles conseguiram fazer isso aqui”, (risos). Eu fiz de conta que eu não tava ouvindo... “eles conseguiram fazer isso aqui”... e o cara tava com uma cara de assustado e o americano quando terminou, ele disse assim: “eu posso passar uma semana aqui?” Então eu já vi diversos depoimentos de pessoas que visitaram o CSEM, pessoas experientes na área de inovação, na área de tecnologia, que olha isso daqui e fala, gente o que vocês fizeram é fantástico. O modelo que vocês pensaram desde a construção e principalmente o que chama mais atenção é aquela história, a gente mostra desde a ideia, a concepção, o desenvolvimento... e aí a gente abre a porta da SUNEW e diz assim: Tudo isso que a gente fez chegou a isso aqui, tá aqui a máquina grande de produção. Então mostra pra todo mundo assim, todo o caminho. Não é aquele negócio que você pode ir pra uma universidade ter lá um laboratório fantástico e o cara faz assim, ah eu tô aqui e mostra o dispositivo que vai ser no futuro, mas tá lá numa dimensão pequena, o cara vê muito isso em coisas que acabam não indo, não chega no mercado. Então eles aqui, eles veem todo o caminho, todo esse trajeto da inovação, de como você parte, de como você faz o desenvolvimento e de como você chega em produção, como você leva para o mercado, então isso assim, realmente impressiona.

I.G: Até os gringos estão impressionados.

R.V: O CSEM hoje acabou antes de ontem o maior projeto que o CSEM teve nos últimos 3 anos foi um projeto com a Petrobras, a gente tá estudando um novo material chamado perovskita que será o futuro do OPV. É um material que tá no começo do começo da tecnologia, e hoje pelos resultados que a gente tem, tem gente do mundo inteiro ligando pra gente pra fazer parceria, pra ver em que estágio a gente tá, e a gente pegou esse projeto que é um projeto de vinte e quatro milhões, é público, o projeto ANEEL que foi anunciado então não tem problema da gente falar o valor, e a gente construiu um laboratório completamente novo. Então você não viu esse laboratório. Aonde tinha o estacionamento a gente estendeu o CSEM e construiu um laboratório completamente novo. E compramos todos os equipamentos necessários pra fazer o

desenvolvimento. O estado da arte dos equipamentos. Esse menino que eu falei que ele foi doutorando no Imperial College, ele trabalhou aqui no CSEM no começo, voltou e trabalhou um pouco na SUNEW. E ele veio visitar a gente no meio da pandemia, ele tava aqui e veio visitar a gente, ele ficou aqui: gente vocês estão desenvolvendo uma coisa, não tem laboratório desse na Inglaterra com a estrutura que vocês fizeram.

I.G: E vocês já viraram referência no mundo, as pessoas já procuram vocês pra desenvolver.

R.V: A gente não tem, assim, dez equipamentos em fileiras, como tem em locais como nos Estados Unidos, no Japão, na China... não tem dez, a gente tem um. Mas a gente tem todos necessários. A infraestrutura hoje do CSEM como centro de pesquisa pra essas tecnologias, pra esses desenvolvimentos, é uma das mais capacitadas do mundo. É uma coisa que dá orgulho, poxa, aqui no Brasil a gente tá conseguindo fazer isso. Ok?

I.G: Ok Rodrigo, perfeito, super te agradeço pelo seu tempo, pela sua fala. Muito obrigada Rodrigo.

ANEXO D – CARTA DE HOMENAGEM A JOSÉ CARLOS COHEN GOLDSTEIN

José Carlos Cohen Goldstein se formou em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia da UFMG no ano de 1969, CREA 7009 e fundou as empresas Engeprol Piscinas Ltda e Epex Ltda.

Em: 09 de Abril de 2018.

Por: Ilana Goldstein

Quando eu me graduei em Comunicação Social, no ano de 2006, meu pai me convidou para trabalhar na empresa dele, a Epex. Não dá nem pra imaginar o tamanho da encrenca. Eu, uma publicitariazinha, recém-formada, que gosto de salto alto, entrar para a indústria, usando bota *timberland*, encarando trabalhadores de fábrica e gigantes engenheiros do mundo do *business*.

Com os meus dois irmãos papai já tinha tentado. Eu, a filha mais nova, fui a última tentativa. Bom, ele me chamou, eu topei, fui. No início, acho que ele não colocou muita fé em mim não. Mas com pouco tempo meu de empresa, ele falou com o meu irmão pelo telefone: *“Benny, a Ilana está trabalhando direitinho.”*

Foram 7 anos - não deve ser à toa esse número cabalístico - trabalhando ao lado do papai, convivendo dia-a-dia, almoçando marmitta *Kasher* que a gente levava no porta-malas do carro para a fábrica que fica localizada a 30km de distância da nossa casa em Belo Horizonte.

Quando ele viu que eu estava realmente me envolvendo e me dedicando ao negócio, na sala dele me disse uma daquelas frases que eu nunca me esqueci: *“Filha”* - como ele costumava me chamar - *“você não sabe o quanto eu estou feliz que você está trabalhando aqui”*.

Nessa hora eu percebi não apenas que ele estava finalmente colocando fé em mim e no meu trabalho, mas muito mais importante do que isso: eu vi que ele tinha um sonho para a empresa e para a nossa família.

Foi o estímulo que eu precisava para me envolver ainda mais. E assim foi. Me dediquei com afinco, mergulhei fundo naquilo ali. Entrei em áreas técnicas complicadíssimas e fundamentais para desenvolver o meu trabalho. Trabalhei como funcionária, recebi como estagiária e pensei junto com o meu pai como empresária.

Quando eu completei 30 anos de idade, no ano de 2013, recebi um intimato. Muito mais torturante pra mim do que entrar nessas áreas técnicas foi depois de todo esse esforço ainda ouvir do meu pai exatamente com as mesmas palavras: *“Ilana, segue a sua vida”*. Dessa vez ele não me chamou de filha e me demitiu da empresa.

Para ele deve ter sido torturante também, mesmo se fazendo de “*o poderoso chefão*” naquele momento. No dia que eu saí da casa dele, indo para o aeroporto a caminho da casa da minha mãe pra pensar o que eu ia fazer da minha vida, papai me ligou e ficou completamente mudo no telefone. Ele se sentiu sozinho. E eu não queria ir embora.

Ser criança é tudo de bom, ser jovem é ainda melhor, mas a responsabilidade da vida adulta, essa não é pra amadores não. Eu me vi aos 30 anos, solteira, na casa da mamãe recebendo colo e carinho, cheia de ideias, ambições e conhecimentos sofisticados acumulados. Foi o momento que eu comecei a segurar as rédeas da minha vida e a tomar as minhas próprias decisões sozinha. Eu não queria desistir do sonho, eu precisava continuar trabalhando e eu sabia o que eu precisava fazer.

Saí do colo da mamãe, voltei para Belo Horizonte, fui pra Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais como aluna irregular e me tornei pesquisadora do núcleo de Inteligência de Mercado da Federação das Indústrias falando de igual pra igual com os superintendentes e recebendo mensalidade de bolsista júnior. Os almoços diários na fábrica com meu pai se tornaram almoços semanais de sábado.

Toda a encrenca se deu quando eu alcancei, ainda na Epex, um nível de conhecimento tecnológico avançado. Eu precisava resolver o problema de marketing da empresa, isso me exigia entender a sua essência, o que acabou virando poesia demais para os gigantes engenheiros e para os resultados rápidos que o mundo dos negócios exigem.

Eu estava levando em conta o lado técnico, colocando em prática o que eu vinha aprendendo, que não era algo da minha cabeça num espírito de loucura, digamos assim, pois eu vinha sendo bem orientada tecnicamente pelos melhores profissionais do mercado de comunicação e marketing de Belo Horizonte, que muito além da faculdade, se tornaram as minhas reais fontes de referência e inspiração da área.

Eu estava a caminho de conseguir as respostas que eu precisava, mas não era num processo fácil, nem rápido e não viria com uma resposta pronta. Além de estudar, eu também precisava de dinheiro pra continuar desenvolvendo o meu trabalho. Essa minha nova situação como pesquisadora, sem dinheiro nenhum, me fez chegar numa ciência sofisticadíssima e extremamente complexa, a do engenheiro hidráulico Hans Einstein.

Curioso é que nesses estudos eu acabei descobrindo que o pai de *Hans Einstein*, simplesmente ninguém menos que *Albert Einstein*, aconselhava o filho a desistir da área, porque, na sua visão, “*estudar a sedimentologia nos rios era muito mais complexo do que estudar física quântica*”. Hoje eu sei que a sedimentologia nos rios é a essência da Epex. Sim, essa coisa aí mais complexa do que física quântica. Para quem estuda e trabalha com *marketing*

estratégico sabe o quanto esse é um dado fundamental para desenvolver um setor industrial e uma marca de valor para uma empresa. Eu encontrei a chave que eu precisava.

Além disso, o fato é que nós temos hoje implantado na fábrica tecnologias e conhecimentos de ponta que resolvem o problema desse fenômeno no mercado. Para chegarmos até aqui papai arriscou o dinheiro, a saúde, a família e a religião dele.

José Carlos Cohen Goldstein implantou uma indústria em Minas Gerais, desenvolveu e fabricou mais de 250mil produtos para tratamento de água ao longo da sua carreira como engenheiro, desenvolvendo esse mercado no Brasil e exportando produtos para 20 países. Formou uma equipe incrível de brasileiros esforçados e criativos.

Eu consegui entender que o papai não apenas apostou em tecnologias da teoria de Einstein - e sinceramente eu nem sei dizer se ele sabia que era esse o terreno que ele estava se enfiando. Eu arrisco dizer que ele não sabia. Papai não foi um cientista reinando no MIT. Junto de todo seu rigor tecnológico nato, ele foi realmente um *self made man*, desafiando na prática a teoria de um dos maiores gênios da história dentro de uma das ciências mais complexas do mundo.

Ele nem se via tão grande assim. A humildade e a discrição faziam parte da sua personalidade. Ele não saía por aí contando vantagem das coisas que fazia e sabia, diferente da filha, que está aqui agora contando a maior vantagem. Mas independente das vantagens e também das desvantagens, o fato é que, comunicadora que sou, eu preciso falar simplesmente a verdade. É o mínimo que o meu pai merece.

Humilde e discreto sim, mas nada simples: ambicioso, visionário, adorava encarar problemas difíceis e fazer projetos megalomaniacos. Pouca gente sabe quem ele foi e o que ele fez. Gostava de ensinar e de compartilhar o seu conhecimento. E como filha, vejam aonde eu pude chegar com isso.

Como o humano que ele era, também tinha as suas fragilidades. Faleceu aos 70 anos, portando *mielofibrose*, um grave e raro problema de medula, deixando ainda a sua contribuição para pesquisas científicas da área, numa dolorosa, incansável e imensa vontade de encontrar a cura.

Esse é o preço que a minha família está pagando hoje: os limites de uma empresa de gestão familiar sujeita a lágrimas e erros, vivenciados dentro do risco Brasil, infestado de oportunistas, ladrões, INSS e enchentes. As enchentes até que me ajudaram a chegar em Einstein e também na cúpula do desenvolvimento econômico de Minas Gerais.

Quanto a mim, bom, eu não tenho pretensão nenhuma de ser quem o meu pai foi e nem de ser quem o filho do Einstein foi. Eu até tive a oportunidade de mostrar fragmentos do meu

trabalho para o papai, mas infelizmente não deu tempo dele ver pronto. Eu venho me esforçando para viabilizar um projeto para o setor de água e também a continuidade da Epex.

Mas um filho, não vale um pai. Que a alma dele seja elevada.

Ilana, Ilana, Ilana... Sereia de Copacabana - como ele cantava pra mim.

ANEXO E – REPORTAGEM DO DIÁRIO DO COMÉRCIO

Minas trabalha em silêncio, mas não deveria

Em: Diário do Comércio – 9 de setembro de 2020

Por: *Adriana Machado – Presidente e Diretora de Inspiração da Tom Comunicação*

Uma das máximas mais conhecidas sobre Minas nos foi apresentada por um *slogan* de campanha do governo Magalhães Pinto. Quatro anos depois do início de seu mandato, e sem grandes feitos reconhecidos pelos conterrâneos, lançou a campanha “Minas trabalhou em silêncio”.

Ainda hoje, esta é uma noção que paira sobre todos os que aqui vivem ou daqui se projetam para o mundo. Parece mesmo revelar algo sobre nós, que temos foco na entrega e grande crença de que o trabalho bem feito fala por si. Entretanto, silenciar sobre nossas qualidades fez com que não existam grandes referências mineiras associadas à excelência e desempenho superior.

E isso não nos fez bem.

Continua não fazendo. Em especial porque é muito injusto com a qualidade das pessoas, empresas, organizações e instituições que temos aqui.

No momento em que escrevo este texto, Minas Gerais tem a menor taxa de mortos por Covid-19 por 100 mil/habitantes no Brasil: 28, segundo o monitoramento global do New York Times (dados de 8 de setembro). É um número mais próximo da realidade do Canadá (25) do que de nossos vizinhos de Sudeste (97 no Rio, 69 em São Paulo e 83 no Espírito Santo).

É, sem dúvida, um esforço de toda a sociedade mineira e um testemunho da capacidade de cidadãos, empresários e governantes das cidades e do Estado. É, entretanto, uma informação ausente do noticiário nacional. Não somos um *benchmark* de enfrentamento da pandemia para nossos conterrâneos.

Também não temos colados à nossa imagem nacional os atributos de inovação e competência mesmo sendo berço de tantas empresas líderes em seus segmentos: da maior locadora de carros da América do Sul, passando pela melhor escola de negócios da América Latina e da maior incorporadora e construtora brasileira no segmento de empreendimentos residenciais populares.

No algoritmo principal da busca Google, dos 10 sinais mais significativos três deles foram desenvolvidos pelo time de Belo Horizonte. O agronegócio em Minas Gerais é uma potência global. Se Minas fosse um País, seria o maior produtor mundial de café. Somos o

maior produtor de leite do País, sem falar na qualidade dos queijos produzidos no Estado, amplamente reconhecida em diversos concursos e premiações em todo o mundo. Nossas qualidades e potencial são quase um segredo bem guardado. Mesmo de nós.

No cenário de mídia atual, em que consumimos quantidades industriais de informação de todos os cantos do mundo e por diversas plataformas, perdemos a dimensão do que é global, nacional e local. A dinâmica das pautas urgentes, dos *trending topics*, dos escândalos *du jour* nos “infixa”. E sufoca a nossa voz, já abafada pela falta de veículos locais com expressão nacional.

Essa pouca expressividade não é só uma impressão qualitativa. Uma sensação de que estamos perdendo relevância. Dados do projeto Cenp Meios mostram que o investimento em mídia via agências de publicidade em veículos de comunicação do estado de Minas Gerais totalizou pouco mais de R\$ 443 milhões em 2019, 2,5% do total nacional. Para um estado que responde por cerca de 10% do PIB nacional, é muito pouco.

Temos assim, uma “Marca Minas” desidratada de atributos mais contemporâneos, restando apenas os aspectos mais tradicionais, como se não tivéssemos sido capazes de cultivar, sim, nossas raízes, mas crescer para além delas. Construir uma marca significa criar estruturas mentais: associações, memórias, crenças. E isso requer constantemente lembrar as pessoas de sua existência e seus atributos – o que se faz com repetição da mensagem com frequência e para um público abrangente. Exatamente o que não fazemos ou fazemos muito pouco.

Não falar de si e não acreditar na publicidade como instrumento de construção de marca alimenta um círculo vicioso: é a verba publicitária que alimenta os produtores de conteúdo. Sem dinheiro, não se mantém equipes competentes e treinadas e os veículos saudáveis e relevantes no diálogo nacional.

Empresas mineiras se beneficiariam enormemente de uma reputação mais sólida do Estado no cenário brasileiro.

Ao anunciarem mais estariam apoiando o ecossistema de comunicação e informação do Estado, favorecendo o jornalismo profissional e qualificado e a liberdade de imprensa. Valores tão evidentes e caros nesses tempos marcados por informações manipuladas e notícias inventadas. Favoreceriam a democracia, o exercício da cidadania e a projeção da imagem do Estado em outras arenas, também.

Minas pode até trabalhar em silêncio. Mas trabalharia mais e melhor se fizesse sua voz ecoar pelo País com a força que deveria ter.

ANEXO F – CARTA DE RECOMENDAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DESTE PROJETO DE PESQUISA



Belo Horizonte, 30 de setembro de 2016.

Ilana Goldstein me procurou recentemente dizendo que tem um sonho: estudar o caso de desenvolvimento tecnológico da minha empresa, a BIOMM S.A.

Percebi em nossa primeira conversa que ela reconhece que esse não é um caso apenas da minha empresa, especificamente, mas um caso raro de sucesso e conseqüentemente, de referência em inovação tecnológica no Brasil, palavras dela.

E isso me enche de orgulho, mas também aumenta a minha responsabilidade.

Porque recomendar uma pessoa para realizar uma pesquisa dentro da minha empresa, exige muito mais do que boa vontade, exige sobretudo, um jeito diferente de ver e fazer as coisas, algo que certamente está no DNA da BIOMM.

E a primeira coisa que as pessoas gostam de ver valorizadas é a sua inteligência e a sua capacidade de contribuir com ideias.

Quem conhece a Ilana sabe como ela é: alegre e descontraída, mas com a seriedade que o trabalho e os estudos exigem. Aberta para a discussão de ideias, mas fechada para o “não vai dar certo”, ou “o pai, ou o namorado, ou o chefe ou o professor não irão gostar”. Essa é a identidade dela, sua personalidade. Mas não fica só nisso. A Ilana é inquieta, sedenta por novidades. Está sempre em busca de treinamentos e capacitações para se manter sempre atualizada. A Ilana é ousada, tem um espírito criativo e inovador nato. Ela é corajosa. Vai atrás dos seus sonhos sem trava até conseguir alcançá-los. A Ilana adora tecnologia e também a natureza. E se orgulha muito do Brasil.

Com a minha bagagem e experiência profissional, não tenho dúvida que tecnologias são feitas por pessoas como a Ilana. E quando essas pessoas se juntam para compartilhar uma mesma visão, aí você tem mais que um time de tecnologia: tem inovação.

Admirei muito a atitude corajosa da Ilana de me procurar na busca da realização de seu sonho. Eu não poderia ter outra atitude, certamente arriscada, de recomendá-la para esse projeto de pesquisa.

Dessa maneira, com o risco inerente de qualquer projeto de inovação, e nesse não será diferente, recomendo Ilana Goldstein para realizar essa pesquisa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica no Instituto de Ciências Biológicas da UFMG autorizando que esse estudo seja realizado na BIOMM S.A.

E mesmo em meio ao risco, não tenho dúvida que a Ilana alcançará o seu sonho e que até levará a gente junto com ela para cada vez mais também alcançarmos novos e ainda melhores sonhos.

GUILHERME EMRICH
Presidente do Conselho de Administração - BIOMM S.A

ANEXO G – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CÓDIGO DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo de caso: diagnóstico de sucesso para empresas de desenvolvimento de tecnologia de painéis fotovoltaicos no Brasil

Pesquisador: RITA DE CASSIA DE OLIVEIRA SEBASTIAO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 67659822.3.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.059.315

Apresentação do Projeto:

O projeto envolve pesquisas, seguindo a metodologia de estudo de caso descritivo, para entender como ocorreu o

processo de desenvolvimento de uma nova empresa brasileira de base tecnológica. Segundo os autores, a escolha da SUNEW

como objeto de estudo, é descrita como importante para o avanço em pesquisas de inovação, por buscar encaminhar

esforços de análise com mais profundidade, sobre a produção de conhecimento e de artefatos tecnológicos, à

luz de uma empresa que desenvolve e fabrica a sua tecnologia no Brasil, e vem alcançando expressiva competitividade no mercado global. Os pesquisadores pretendem analisar os estudos sobre as dinâmicas de integração na produção tecnológica e entender como o conhecimento tecnológico foi aplicado

para criar a SUNEW. A pesquisa será realizada através de entrevistas e questionários para até 20 funcionários da empresa.

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 6.059.315

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral da pesquisa é estudar o processo de desenvolvimento de uma nova empresa brasileira de base tecnológica, buscando identificar como a integração econômica e sociológica sustentam esse contexto. A empresa escolhida foi a SUNEW Filmes Fotovoltaicos Impressos S.A. Uma empresa de tecnologia de desenvolvimento de filmes Fotovoltaicos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios estão bem descritos e são claros em relação ao projeto proposto.

Segundo a proposta os riscos são: "Considerando os tipos de riscos envolvidos, são eles os de natureza psicológica, intelectual e emocional e os de natureza física e orgânica. Para o estudo de caso da Sunew envolvem-se somente os riscos de natureza psicológica, intelectual e emocional, não envolvendo-se os riscos de natureza física e orgânica. Desta forma, a pesquisa do estudo de caso da Sunew, realizada em seres humanos, envolvem os seguintes riscos: a) Possibilidade de constrangimento ao responder o questionário; b) Desconforto; c) Medo; d) Vergonha; e) Estresse; f) Quebra de sigilo; g) Cansaço ao responder às perguntas; h) Quebra de anonimato."

E os benefícios são: "Cientificar um caso brasileiro de inovação tecnológica. Esta pesquisa visa reconhecer o valor do conhecimento, da tecnologia e do produto de uma empresa brasileira, sendo uma rica fonte de referência para a inovação e para a produção tecnológica nacional. Essa pesquisa terá impactos nos meios acadêmico, empresarial e político e trará contribuições econômicas e sociais para a sociedade brasileira."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A relevância social, bem como a adequação teórico e metodológica da pesquisa, foi reconhecida pelos Departamentos de Química, de Fisiologia e Biofísica (estando inserido no Programa de MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL) da UFMG.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Após o relatório anterior, foi anexado os documentos que faltavam.

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 6.059.315

Assim, foram analisados os seguintes documentos e considerados adequados:

- Carta resposta da pesquisador
- Roteiro de Entrevistas com modelo de questionário

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram resolvidas.

Considero o projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1976228.pdf	25/04/2023 15:24:09		Aceito
Outros	Roteiro_Entrevistas.pdf	25/04/2023 15:22:55	RITA DE CASSIA DE OLIVEIRA SEBASTIAO	Aceito
Outros	carta_resposta_COE.pdf	25/04/2023 15:19:20	RITA DE CASSIA DE OLIVEIRA SEBASTIAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_final2.docx	25/04/2023 15:18:31	RITA DE CASSIA DE OLIVEIRA SEBASTIAO	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto3.pdf	03/03/2023 09:44:42	RITA DE CASSIA DE OLIVEIRA SEBASTIAO	Aceito
Parecer Anterior	parecerConsubiadoassinado.pdf	14/11/2022 14:45:25	RITA DE CASSIA DE OLIVEIRA SEBASTIAO	Aceito
Parecer Anterior	aprovacaoprojeto.pdf	14/11/2022 14:43:52	RITA DE CASSIA DE OLIVEIRA SEBASTIAO	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 6.059.315

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Pre_Projeto_Ilana.pdf	28/07/2022 16:49:49	RITA DE CASSIA DE OLIVEIRA SEBASTIAO	Aceito
---	-----------------------	------------------------	--	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 15 de Maio de 2023

Assinado por:
Corinne Davis Rodrigues
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br