



Fundação
Dom
Cabral

• www.fdc.org.br •

CSEM Brasil: O desafio de desenvolver alta tecnologia no país

2016

Carlos Arruda, Ana Burcharth, Marcos Maciel, Mariana Drumond



1. Introdução

A rápida difusão de inovações tecnológicas e organizacionais – a um ritmo e abrangência sem precedentes na história econômica – culminou na ampliação da escala e do alcance geográfico dos negócios e a globalização dos mercados, que pôs fim a espaços econômicos privilegiados¹. Assim, a inovação tecnológica, cada vez mais, impõe-se como um fator de vital importância para o processo de desenvolvimento econômico e consolida-se como elemento fundamental da dinâmica do capitalismo contemporâneo².

A busca pelo crescimento econômico inclusivo e sustentável via inovação³ requer traduzir avanços científicos em tecnologias produtivas e usar efetivamente o conhecimento tecnológico⁴. A habilidade de reunir os recursos financeiros necessários ao desenvolvimento da capacidade tecnológica nacional e usá-los de forma eficiente mostra-se, portanto, fundamental à economia do conhecimento⁵. Isso exige a articulação de diferentes atores – tanto no setor privado quanto no público – no fomento de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D)⁶. Uma alternativa de financiamento privado para as empresas de base tecnológica (EBTs) consiste no aporte de capital do tipo *venture capital* (VC)⁷ ou *private equity* (PE), o qual consiste fundamentalmente em aporte temporário de capital, realizado por um fundo, por meio de participação no capital de empresas com potencial de crescimento e expectativa de grande valorização⁸. Uma categoria específica de *venture capital* é o *seed capital*, ou capital semente em português, que caracteriza aportes feitos em empreendimento em fase pré-operacional.

O modelo de financiamento público para EBTs e tecnologias disruptivas é comum em países desenvolvidos. As tecnologias mais radicais em diferentes setores – desde a internet até o setor farmacêutico, por exemplo – têm origem no financiamento governamental. Esses esforços bem-sucedidos não se limitam à pesquisa básica e aplicada, mas também contribuem para que as tecnologias cheguem ao mercado.

O CSEM Brasil – instituição brasileira, criada a partir da experiência bem-sucedida do *Centre Suisse d'Electronique et Microtechnique* (CSEM S.A) da Suíça – representa um modelo de negócios original e diferenciado de envolvimento do setor público e privado na busca por um propósito em comum, o de transformar conhecimento e tecnologias de ponta em produtos, serviços e negócios inovadores.

¹ (TIGRE, 2006).

² (FAGERBERG; SRHOLEC, 2008).

³ (MAZZUCATO; PENNA, 2016; MAZZUCATO, 2014).

⁴ (NELSON; WINTER, 1997; KIM, 2005).

⁵ (LALL, 1992; NELSON; WINTER, 1997).

⁶ (MAZZUCATO; PENNA, 2016; MAZZUCATO, 2014).

⁷ (CARVALHO *et al.*, 2006)

⁸ (MEIRELLES *et al.*, 2008).

2. CSEM Brasil – Centro de Inovação e Criação de Empresas Spin-offs

O CSEM Brasil foi fundado em 2007 como uma joint venture entre FIR Capital e CSEM Suíça. O centro foi constituído como uma instituição privada sem fins lucrativos, com apoio público (Governo do Estado de MG, via FAPEMIG; BNDES e FINEP). O crescimento do Centro contou com o apoio importante da Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG). Foram também obtidos recursos privados por meio de contratos de desenvolvimento conjunto com empresas como FIAT, Medabil, SENAI e Votorantim Metais.

O objetivo do CSEM Brasil é desenvolver tecnologias disruptivas no Brasil. Nesse sentido, além do potencial estratégico da tecnologia, com base na sua potencial utilização pela indústria local, a disponibilidade de recursos financeiros para investir no desenvolvimento também é um fator fundamental para a escolha daquilo com o que a empresa vai trabalhar. A partir dessa análise, a empresa define as plataformas tecnológicas que seriam mais adequadas para os mercados consolidados e emergentes no país.

A organização, a princípio, optou por desenvolver duas plataformas tecnológicas no Brasil: microssistemas cerâmicos e eletrônica orgânica. 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 desenvolvida⁹. O direcionamento de recursos no sentido de desenvolvimento de famílias de produtos baseadas em plataformas – e não no desenvolvimento de um único produto – pode aumentar significativamente a velocidade de lançamento, bem com sua diversidade, gerando economia de recursos, redução de risco e garantindo alavancagem tecnológica e poder de mercado às organizações¹⁰. Essas plataformas tecnológicas foram escolhidas com base nos critérios de ineditismo, impacto e viabilidade financeira.

A plataforma tecnológica de eletrônica orgânica, ou *organic electronics* (OE), busca conjugar materiais orgânicos e técnicas de impressão para produção de eletrônica de baixo custo, utilizando um processo industrial de impressão. Um dos principais produtos dessa plataforma são as células fotovoltaicas de terceira geração (Organic Photovoltaic - OPV).

Os investimentos da organização em tecnologias próprias e capazes de gerar produtos variados para o mercado, tem como objetivo a geração de novos empreendimentos com fins lucrativos, por meio de *spin-offs*. O centro se torna acionista dessas *spin-offs*, que são responsáveis por desenvolver produtos e leva-los ao mercado. Cria-se, dessa forma, mais uma fonte de recursos financeiros privados. Além disso, as *spin-offs* permitem cumprir o objetivo de levar as tecnologias, na forma de novos produtos, ao mercado consumidor.

⁹ (MEYER, 1997).

¹⁰ (JOHANNES *et al.*, 2003)

3. SUNEW: Uma spin-off do CSEM Brasil

A SUNEW – primeira *spin-off* do CSEM Brasil – foi estabelecida para ser a mais moderna fábrica de produção de filmes orgânicos impressos conhecidos como módulos OPV. Os filmes OPV são feitos a partir um processo de impressão rolo-a-rolo, que requer baixo consumo energético, além de ser altamente escalável e utiliza matéria prima abundante, o que contribuiu com 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), um método adaptado de processos utilizados na indústria têxtil e gráfica. Os painéis fotovoltaicos, ao contrário dos painéis solares tradicionais feitos de silício, são adaptáveis a diferentes usos e superfícies, permitindo a conversão da energia solar em energia elétrica de maneira ampliada, em qualquer lugar, um conceito chamado de “*energy everywhere*”. Além disso o OPV é a tecnologia fotovoltaica mais “verde” que existe, pois possui uma baixa pegada de carbono em sua fabricação. O objetivo é potencializar o uso da energia solar e da eletrônica orgânica não só no Brasil, mas no mundo.

A SUNEW recebeu investimentos de dezenas de milhões de reais para estruturar sua linha de produção e dar início às atividades-piloto para a produção em larga escala dos painéis solares OPV. A capacidade de produção é de 400 mil m² de filme anuais, capazes de gerar dezenas de megawatts de energia. A estrutura tecnológica é única e a capacidade produtiva é comparável apenas a de empresas da Alemanha e do Japão. A tecnologia foi desenvolvida totalmente no país pelo CSEM Brasil, que é o principal acionista da empresa.

A equipe da SUNEW foi em parte transferida do próprio CSEM Brasil e em parte contratada especificamente para atuar na empresa. A princípio, com objetivo de otimizar processos e economizar recursos, algumas áreas de apoio, como o Escritório de Projetos e a área Administrativo Financeira, eram compartilhadas com o centro. Além da participação acionária na *spin-off*, 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 centro pelas atividades de P&D da tecnologia de OPV pela pesquisa realizada e por meio de dividendos.

As equipes das duas organizações trabalham próximas e, juntas, definem as prioridades estratégicas para os desenvolvimentos relacionados ao OPV. Enquanto o CSEM Brasil desenvolve e gere atividades de pesquisa, que se relacionam ao monitoramento do conhecimento, exploração de plataformas tecnológicas e às decisões sobre a necessidade de cooperação, a SUNEW tem como objetivo desenvolver produtos e fomentar uma base de clientes, buscando a eficiência em relação a custos, tempo e recursos. Seus principais desafios são traduzir as tecnologias desenvolvidas pelo CSEM Brasil em produtos que funcionem técnica e comercialmente para atender clientes e, conseqüentemente, escalar sua produção e reduzir custos. Como o OPV representa uma tecnologia disruptiva, seu



mercado ainda é pouco maduro e a empresa vem adotando conceitos relacionados a startup enxuta e metodologias ágeis de desenvolvimento para evitar desperdícios de recursos em desenvolvimentos para os quais ainda não se tem certeza se há mercado.

Buscando resultados claros e rápidos, a SUNEW investiu na adoção de conceitos de lean start-up. A metodologia, popularizada por Eric Ries em seu livro *Start Up Enxuta* de 2011, é baseada no conceito de produção enxuta e aprendizado rápido, envolvendo a identificação e eliminação sistemática de desperdícios. O objetivo é diminuir os ciclos de desenvolvimento de produtos ao adotar uma combinação de experimentação *hypothesis-driven*, iterações de lançamento de produtos e, validação e feedback.

O processo de validação e mensuração das premissas adotadas e o posterior ajuste do produto para o atendimento das necessidades reais do cliente foi primeiramente adotado no departamento de desenvolvimento de novos produtos e aplicações e, após rodadas de sucesso, sugerido também para projetos de desenvolvimento com fornecedores estratégicos.

A implementação da metodologia de start-up enxuta foi seguida pela adoção de práticas de planejamento ágil de projeto. A ferramenta Scrum foi adotada nos projetos de desenvolvimento de novos produtos, sempre pautando as atividades em iterações (sprints) com objetivos claros, mensuráveis e, testando e aprimorando o resultado de cada ciclo. As reuniões diárias com a equipe para alinhamento das atividades e prioridades e, identificação de obstáculos têm papel importante para o progresso do trabalho.

A implementação das metodologias descritas, ainda que não completamente enraizadas na cultura da empresa, geraram resultados significantes para a SUNEW. Cresceu o número de aplicações com o OPV testados com clientes, bem como a definição de componentes do OPV baseado nas necessidades e vontades do cliente. Este ciclo virtuoso de feedback aproxima a SUNEW de superar os obstáculos inerentes a uma empresa recém-criada e com desafios tecnológicos.

Hoje a SUNEW gasta, em média, duas semanas para apresentar um *Minimum Viable Product* (MVP), ou o Produto Mínimo Viável, em português, para um potencial cliente. O MVP é uma versão do produto com um conjunto mínimo de características necessárias para que ele possa ser apresentado ao cliente e submetido às primeiras avaliações que permitirão validá-lo e aprimorá-lo. Além disso, a SUNEW mantém contato constante com possíveis parceiros e clientes para pensar em novas soluções. O principal mercado para o OPV no momento é o de BIPV (*Build Integrated Photovoltaics*). A integração do OPV em fachadas de vidro traz inovação e novos padrões arquitetônicos às edificações, com a geração de energia e redução do uso de ar-condicionado pelo bloqueio dos raios UV e Infravermelhos. A busca por novos mercados apropriados às características atuais do OPV e o desenvolvimento de novos produtos para esses mercados são os principais desafios da Sunew.



No âmbito estratégico, a SUNEW procurou ferramentas já adotadas por empresas de tecnologia inovadoras, como a Intel e o Google, como orientação de boas práticas. A metodologia de OKRs (*Objectives and Key Results*) foram formalizados na SUNEW para alinhamento e acompanhamento dos objetivos de cada departamento e para conexão do trabalho em todos os níveis hierárquicos e a estratégia da empresa. Na SUNEW, os objetivos globais anuais são desdobrados em metas e indicadores mensais, por área, tangibilizando o acompanhamento dos resultados. Ao final do mês o alcance dos objetivos é analisado e pontuado, permitindo alinhamento entre as equipes, identificação de obstáculos e, planejamento para superá-los.

4. Os desafios para o futuro

O CSEM Brasil busca o desenvolvimento de plataformas tecnológicas inovadoras capazes de alavancar novos negócios e produtos, com alto potencial de provocar mudanças descontínuas e de gerar bases para a construção de indústrias do futuro no país. Desenvolvendo projetos de inovação radical, a organização acaba assumindo os riscos inerentes ao processo, cujos prazos e resultados são altamente imprevisíveis¹¹.

O CSEM Brasil se consolida como um bom exemplo de desenvolvimento de tecnologias disruptivas no país, em um contexto em que o investimento em inovação torna-se aspecto fundamental para a criação de vantagens competitivas sustentáveis e para o crescimento econômico a longo prazo. Sua capacidade de articulação do setor privado e público para o fomento de investimentos em pesquisa e desenvolvimento mostra um caminho possível para o desenvolvimento de tecnologias. A consolidação de sua primeira *spin-off*, a SUNEW, mostra que o modelo de negócios baseado em uma estrutura com foco em traduzir avanços científicos em tecnologias produtivas e usar efetivamente o conhecimento tecnológico de forma a gerar novos empreendimentos é uma alternativa para fomentar a consolidação de empresas de alta tecnologia no Brasil. Ao gerar tecnologias comercialmente relevantes, a organização gera ativos financeiros com potencial para realimentar o ciclo e sustentar um processo de inovação contínuo, essencial para ampliar a competitividade brasileira no cenário mundial.

¹¹ (LEIFER *et al.*, 2000; TIDD *et al.*, 2008).

5. Referências

- CARVALHO, A. G.; RIBEIRO, L. L.; FURTADO, C. V. A Indústria de Private Equity e Venture Capital: primeiro censo brasileiro. São Paulo: Saraiva, 2006.
- CSEM. CSEM: Technologies that make the difference. Neuchâtel: 2015.
- FAGERBERG, J.; SRHOLEC, M. National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, v. 37, n. 9, p. 1417–1435, 2008.
- GAMBHIR, A.; SANDWELL, P.; NELSON, J. The future costs of OPV – A bottom-up model of material and manufacturing costs with uncertainty analysis. *Solar Energy Materials & Solar Cells*, 2016.
- JOHANNES, I. M. H.; ADRIAN, P. H.; VAN VUUREN, W. Platform-Driven Development of Product Families: Linking Theory with Practice. *Journal of Product Innovation Management*, n. 20, p. 149-162, 2003.
- LALL, S. Technological capabilities and industrialization. *World Development*, v. 20, n. 2, p. 165–186, 1992.
- LEIFER, R.; O'CONNOR, G. C.; RICE, M. Implementing radical innovation in mature firms: The role of hubs. *Academy of Management Executive*, v. 15, n. 3, p. 102–113, 2001.
- LEMOS, L. M. Desenvolvimento de *spin-offs* acadêmicos: Estudo a partir do caso da UNICAMP. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, 2008.
- MAZZUCATO, M. O Estado Empreendedor: Desmascarando o Mito do Setor Público vs. Setor Privado. Editora Schwarcz. São Paulo: 2014.
- MAZZUCATO, M.; PENNA, C. The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília: 2016.
- MEIRELLES, J. L. F.; PIMENTA JÚNIOR, T.; REBELATTO, D. A. N. Venture capital e private equity no Brasil: Alternativa de financiamento para empresas de base tecnológica. *Gestão e Produção*, v. 15, n. 1, p. 11-21, 2008.
- MEYER, M. H. Revitalize your Product Lines through Continuous Platform Renewal. *Research Technology Management*, n.40, p.17-29, 1997.
- MINAS GERAIS. Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI): 2007 – 2023. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão, 2007.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. An evolutionary theory of economic change. *In*: FOSS, N. J. (Ed.). *Resources, firms and strategies: a reader in the resource-based perspective*. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Gestão da Inovação*. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- TIGRE, P. B. *Gestão da Inovação*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL

FDC

DESENVOLVIMENTO DE EXECUTIVOS E EMPRESAS

Campus Aloysio Faria

Av. Princesa Diana, 760
Alphaville Lagoa dos Ingleses
34000-000 - Nova Lima (MG) - Brasil

Campus Belo Horizonte

Rua Bernardo Guimarães, 3.071
Santo Agostinho
30140-083 - Belo Horizonte (MG) - Brasil

Campus São Paulo

Av. Dr. Cardoso de Melo, 1.184 - 15º andar
Vila Olímpia
04548-004 - São Paulo (SP) - Brasil

Campus Rio de Janeiro

Av. Afrânio de Melo Franco, 290
2º andar - Leblon
22430-060 - Rio de Janeiro (RJ) - Brasil

atendimento@fdc.org.br
0800-941-9200

• www.fdc.org.br •

