

# **Empreendedorismo Universitário**



ORGANIZADOR  
**ANDRÉ LUÍS SILVA**



# EMPREENDEDORISMO UNIVERSITÁRIO

## AUTORES

ALAN FERREIRA DE FREITAS

ALEXSANDRO SOBREIRA GALDINO

BERNARDO GONÇALVES DA CUNHA

CRISTIANE BITTENCOURT BARROSO TOLEDO

DANIEL BONOTO GONÇALVES

DÁRLINTON BARBOSA FERES CARVALHO

DENISE DA SILVEIRA LEMOS

EDUARDO BENTO PEREIRA

EDUARDO EMRICH SOARES

HELOÍSA CARNEIRO COLARES

JULIANA TEIXEIRA DE MAGALHÃES

LAURA MARTUSCELLI LUNARDI

LIZA FELICORI

LUCILENE APARECIDA RESENDE

MARCELO GOMES SPEZIALI

MARIANA CAMPOS DA PAZ

NELCY DELLA SANTINA MOHALLEM

PAULO AFONSO GRANJEIRO

PATRICIA SILVERIA

RITA DE CÁSSIA OLIVEIRA

RODOLFO CORDEIRO GIUNCHETTI

RODRIGO FERNANDO BIANCHI

ROSANGELA DA SILVA LOMEO

SABRINA FELICIANO OLIVEIRA

SOFIA LARISSA DA COSTA PAIVA

SORAIA A. MONTEIRO

TUÂNIA NATACHA LOPES SILVA

---

### Conselho Editorial

Profa. Dra. Andrea Domingues	Profa. Dra. Ligia Vercelli
Prof. Dr. Antônio Carlos Giuliani	Prof. Dr. Luiz Fernando Gomes
Prof. Dr. Antonio Cesar Galhardi	Prof. Dr. Marco Morel
Profa. Dra. Benedita Cássia Sant'anna	Profa. Dra. Milena Fernandes Oliveira
Prof. Dr. Carlos Bauer	Prof. Dr. Narciso Laranjeira Telles da Silva
Profa. Dra. Cristianne Famer Rocha	Prof. Dr. Ricardo André Ferreira Martins
Prof. Dr. Cristóvão Domingos de Almeida	Prof. Dr. Romualdo Dias
Prof. Dr. Eraldo Leme Batista	Profa. Dra. Rosemary Dore
Prof. Dr. Fábio Régio Bento	Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus
Prof. Dr. Gustavo H. Cepolini Ferreira	Profa. Dra. Thelma Lessa
Prof. Dr. Humberto Pereira da Silva	Prof. Dr. Vantoir Roberto Brancher
Prof. Dr. José Ricardo Caetano Costa	Prof. Dr. Victor Hugo Veppo Burgardt

---

©2019 André Luís Silva

Direitos desta edição adquiridos pela Paco Editorial. Nenhuma parte desta obra pode ser apropriada e estocada em sistema de banco de dados ou processo similar, em qualquer forma ou meio, seja eletrônico, de fotocópia, gravação, etc., sem a permissão da editora e/ou autor.

---

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO  
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

---

E55

Empreendedorismo universitário/André Luís Silva (org.) – 1. ed. - Jundiaí [SP]: Paco Editorial, 2019. 272p.: il.; 21cm.

Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-462-1848-6

1. Empreendedorismo 2. Universidade 3. Sustentabilidade I. Título.

---

Livia Dias Vaz - Bibliotecária – CRB – 1681352

CDD 322

PACO  EDITORIAL

Av. Carlos Salles Block, 658  
Ed. Altos do Anhangabaú, 2º Andar, Sala 21  
Anhangabaú - Jundiaí-SP - 13208-100  
11 4521-6315 | 2449-0740  
contato@editorialpaco.com.br

Dedico este livro aos professores e colaboradores que escreveram e ajudaram a fazer desta obra uma realidade.

“Empreendedores são aqueles que entendem que há uma pequena diferença entre obstáculos e oportunidades e são capazes de transformar ambos em vantagem”. Maquiavel

# SUMÁRIO

Prefácio	11
André Luís Silva; Alessandro Sobreira Galdino	

Apresentação	13
--------------	----

## PARTE 1

### Atividade empreendedora no ensino superior

Capítulo 1	
Emprender como escolha e não como necessidade	17
Rodrigo Fernando Bianchi	

Capítulo 2	
Ensino superior e empreendedorismo: a experiência das empresas juniores	27
Soraia A. Monteiro; Alan Ferreira de Freitas	

Capítulo 3	
Jogos na formação em empreendedorismo	47
André Luís Silva	

Capítulo 4	
Oficina de Criação de Software: uma disciplina integradora orientada a negócios no curso de Ciência da Computação	63
Sofia Larissa da Costa Paiva; Dárlinton Barbosa Feres Carvalho	

Capítulo 5	
O ensino de Empreendedorismo na UFSJ/CCO	87
Mariana Campos da Paz; Paulo Afonso Granjeiro; Heloísa Carneiro Colares; Alessandro Sobreira Galdino; Daniel Bonoto Gonçalves	

PARTE 2  
Conceitos fundamentais utilizados como  
ferramentas em empreendedorismo

Capítulo 6 Plano de Negócios uma ferramenta de gestão para os empreendedores de sucesso Rita de Cássia Oliveira; Bernardo Gonçalves da Cunha	103
Capítulo 7 Business Model Canvas e Lean Canvas Paulo Afonso Granjeiro; Mariana Campos da Paz	117
Capítulo 8 Pitch: Como comunicar a essência do negócio e vender a ideia em minutos? Daniel Bonoto Gonçalves; Mariana Campos da Paz; Alexsandro Sobreira Galdino; Paulo Afonso Granjeiro	133
Capítulo 9 Incubadoras de empresas e Aceleradoras de startup Paulo Afonso Granjeiro ; Alexsandro Sobreira Galdino Mariana Campos da Paz	139
Capítulo 10 Conceitos básicos de Propriedade Industrial para Startups Marcelo Gomes Speziali; Alexsandro Sobreira Galdino	151

PARTE 3  
Empreendedorismo em Biociências e Nanotecnologia–  
particularidades e desafios

Capítulo 11 Inteligência Artificial aplicada às ciências da vida Eduardo Bento Pereira; Liza Felicori; Lucilene Aparecida Resende Oliveira; Patricia Silveria; Rosangela da Silva Lomeo; Laura Martuscelli Lunardi; Sabrina Feliciano Oliveira; Cristiane Bittencourt Barroso Toledo; Eduardo Emrich Soares; Alexsandro Sobreira Galdino; Denise da Silveira Lemos; Rodolfo Cordeiro Giunchetti	163
---	-----

Capítulo 12	
Metodologias e ferramentas para desenvolver negócios em ciências da vida	173
Laura Martuscelli Lunardi; Sabrina Feliciano Oliveira; Cristiane Bittencourt Barroso Toledo; Liza Felicori; Lucilene Aparecida Resende Oliveira; Patricia Silveria; Rosangela da Silva Lomeo; Eduardo Bento Pereira; Alexsandro Sobreira Galdino; Denise da Silveira Lemos; Rodolfo Cordeiro Giunchetti; Eduardo Emrich Soares	
Capítulo 13	
Propriedade Industrial e Transferência de Tecnologia Aplicada a área de biociências	197
Rosangela da Silva Lomeo; Lucilene Aparecida Resende Oliveira; Liza Felicori; Patricia Silveria; Eduardo Bento Pereira; Laura Martuscelli Lunardi; Sabrina Feliciano Oliveira; Cristiane Bittencourt Barroso Toledo; Eduardo Emrich Soares; Alexsandro Sobreira Galdino; Denise da Silveira Lemos; Rodolfo Cordeiro Giunchetti	
Capítulo 14	
Biologia Sintética e Biohacking como oportunidade de inovação e empreendedorismo em biociências	211
Liza Felicori; Patricia Silveria; Lucilene Aparecida Resende Oliveira; Rosangela da Silva Lomeo; Eduardo Bento Pereira; Laura Martuscelli Lunardi; Sabrina Feliciano Oliveira; Cristiane Bittencourt Barroso Toledo; Eduardo Emrich Soares; Alexsandro Sobreira Galdino; Denise da Silveira Lemos; Rodolfo Cordeiro Giunchetti	
Capítulo 15	
Desafios, perspectivas e relatos de casos em negócios na área de biociências	223
Rodolfo Cordeiro Giunchetti; Lucilene Aparecida Resende Oliveira; Patricia Silveria; Rosangela da Silva Lomeo; Eduardo Bento Pereira; Laura Martuscelli Lunardi; Lais Moreira Nogueira; André Vinicius Fernandes Ferreira; Reysla Maria da Silveira Mariano; Sabrina Feliciano Oliveira; Cristiane Bittencourt Barroso Toledo; Eduardo Emrich Soares; Liza Felicori; Alexsandro Sobreira Galdino; Denise da Silveira Lemos	
Capítulo 16	
Jornada de uma pesquisadora em tentativas empreendedoras	233
Nelcy Della Santina Mohallem	

Capítulo 17	
O Grupo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de São João Del-Rei, <i>Campus</i> de Divinópolis (Grite) e o seu papel como agente transformador da sociedade	245
Alexsandro Sobreira Galdino; Mariana Campos da Paz; Paulo Afonso Granjeiro; Daniel Bonoto Gonçalves	
Capítulo 18	
ProbioFull	251
Paulo Afonso Granjeiro; Heloisa Carneiro Colares; Tuânia Natacha Lopes Silva; Juliana Teixeira de Magalhães	
SOBRE OS AUTORES	263



## PREFÁCIO

André Luís Silva; Alessandro Sobreira Galdino

No século XXI, o conhecimento é um recurso valioso e, diante do momento econômico que estamos vivendo, o conhecimento adquire um papel fundamental como um diferencial competitivo. Nas instituições e especialmente nas universidades brasileiras, ambiente plural de ideias fantásticas, o conhecimento vem sendo, de pouco em pouco, transformado em produtos inovadores para a sociedade. Uma grande quantidade de ideias brilhantes vem surgindo de dentro das salas de aulas, onde alunos de graduação, pós-graduação e professores vêm inovando na aplicação de metodologias diferenciais, valorizando o tempo de sala de aula e motivando os alunos. Essas *Startups* vem sendo premiadas no estado de Minas Gerais e no Brasil e se tornando um exemplo de negócio, formando alunos-empreendedores. Esse trabalho, de transformar ideias em modelos de negócio dentro das universidades, é o que estamos chamando neste livro de empreendedorismo universitário.

Embora existam muitos livros e textos que instigam a carreira empreendedora, a maioria dessas obras não mostram como este tema vem sendo trabalhado dentro das universidades brasileiras.

Assim, nas páginas que seguirão no livro *Empreendedorismo Universitário*, haverá 14 capítulos agrupados em três partes que abordam exatamente como o empreendedorismo vem sendo trabalhado no ambiente universitário.

A primeira parte trata das atividades empreendedoras empregadas no ensino superior, focando na carreira empreendedora, empresa júnior e jogos/gamificação.

Na segunda parte são colocados em mais detalhes os conceitos fundamentais e as ferramentas utilizadas no empreendedorismo, tais como: plano de negócios, canvas, *pitch* e programas de aceleração de *startups*

A terceira, e última parte, foi destinada ao empreendedorismo em biociências. Neste tópico foram colocados métodos, desafios e *cases* de sucesso.

Nesse contexto, o objetivo deste livro é proporcionar a você, leitor, uma perspectiva sobre as dimensões das atividades de empreendedorismo que estão sendo realizadas dentro de algumas universidades brasileiras.

O livro *Empreendedorismo Universitário* foi redigido por docentes de universidades mineiras que participam do projeto sobre a mesma temática chamado “Empreenda. Em ação”.

A inspiração para a escrita do livro neste formato nasceu de algumas necessidades: primeiro, apresentar ações realizadas atualmente no ensino superior que visam instigar o empreendedorismo; segundo, apresentar formas e instrumentos utilizados para promover o empreendedorismo; e por fim, apresentar *cases* de sucesso sobre empreendedorismo em biociências.



## APRESENTAÇÃO

O desafio para se empreender dentro das universidades é o foco do livro *Empreendedorismo Universitário*. Nele planejou-se dar ênfase a três principais pontos: atividades empreendedoras no ensino superior, conceitos utilizados como ferramentas em empreendedorismo e, por fim, o empreendedorismo em biociências. Logo, o livro está agrupado em três partes.

A primeira parte possui cinco capítulos. O primeiro aborda a escolha pela carreira empreendedora. O segundo debate sobre empresas juniores. O terceiro trata de jogos e gamificação nas disciplinas de empreendedorismo. Os capítulos quatro e cinco são cases sobre disciplinas que tratam do empreendedorismo no ensino superior.

A segunda parte do livro vai do sexto capítulo ao décimo. No capítulo seis há a descrição sobre plano de negócios. O *canvas* é tratado no capítulo sete. O oitavo capítulo trata de *pitch*. O nono capítulo aborda o tema incubadoras e aceleradoras. Já no décimo capítulo há o debate sobre propriedade intelectual.

A terceira parte do livro inclui os capítulos de onze a dezoito. No capítulo onze, a inteligência artificial é tratada. No capítulo doze as metodologias e as ferramentas para desenvolver negócios em ciências da vida são tratadas. No capítulo treze a perspectiva abordada é da Propriedade Industrial e Transferência de Tecnologia na Biociências. No capítulo quatorze é abordado o tema das oportunidades de inovação e empreendedorismo em biociências. No capítulo quinze são tratados os desafios, perspectivas e relatos de casos em biociências. No capítulo dezesseis é descrita a jornada de uma pesquisadora na tentativa de empreender. No capítulo dezessete, há a apresentação do Grupo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de São João Del-Rei, Campus de Divinópolis (Grite). E por fim, no último capítulo, o case da empresa ProbioFull é apresentado.

No mais... Boa leitura!!!





PARTE 1  
**ATIVIDADE EMPREENDEDORA  
NO ENSINO SUPERIOR**







# CAPÍTULO 1

## EMPREENDER COMO ESCOLHA E NÃO COMO NECESSIDADE

Rodrigo Fernando Bianchi

### Introdução

Nos últimos anos, a palavra empreendedorismo, ou ação de criar novas maneiras de resolver problemas e criar valores, tornou-se frequente no dia a dia dos brasileiros<sup>1</sup>. Com a difusão da cultura empreendedora nas escolas, nas mídias digitais e nos programas de TVs, o jovem brasileiro passou a ser exposto a uma “palavra contemporânea” que ora confronta, ora concilia atitudes, anseios, planos e ambições com crescimento pessoal e oportunidades profissionais<sup>2</sup>. Assim, o brasileiro empreendedor passou a estar associado a um indivíduo motivado a encarar desafios e que, ao mesmo tempo, é um líder bem humorado, social, comunicativo, audacioso e criativo.

Mais do que isso, numa sociedade globalizada como a atual, onde o “aqui e agora” é marcado por taxas de informação e de transformação cada vez mais elevadas, o jovem empreendedor também passou a ser reconhecido pela sua produtividade e agilidade nas tomadas de decisão. Logo, tornar-se empreendedor resultou-se em uma opção natural para quem deseja construir um projeto de vida pautado em ações realistas, planejadas, consistentes e sustentáveis. Porém, para aumentar as chances de crescimento pessoal e profissional, as estatísticas<sup>3</sup> mostram

1. Zuini, Priscila. O raio-x do empreendedorismo no Brasil. *Pequenas Empresas, Grandes Negócios*, 28 de fevereiro de 2016. Disponível em: <<https://glo.bo/30msubQ>>. Acesso em: 14 maio 2019.

2. Pantea, Maria-Carmen; Diroescu, Raluca; Poslasek-Ziegler, Maria. *Young people entrepreneurship & non-formal learning: a work in progress*, Salto Youth Participation Resource Centre Publication, 2014.

3. UOL Economia. *De cada dez empresas, seis fecham antes de completar 5 anos, aponta IBGE*. 14 set. 2016. Disponível em: <<https://glo.bo/30msubQ>>. Acesso em: 14 maio 2019.

que o brasileiro empreendedor ainda carece de capacitação, de oportunidades de qualificação e de estímulos educacionais condizentes. Assim, é ainda preciso alimentar os jovens com dados, informação e conhecimento, bem como aperfeiçoar suas habilidades visando o estabelecimento de estratégias de ação empreendedora a curto, médio e longo prazos, para que deixem de ser coadjuvantes e passem a protagonistas da própria vida como líderes da sociedade. Não obstante, é preciso que o jovem seja capaz de compreender as melhores formas de aproveitar as oportunidades da sua vida e a vencer desafios, sem, contudo, deixar de explorar suas competências múltiplas, ampliar suas inter-relações pessoais e a respeitar seus limites, a sociedade, o meio ambiente e a natureza.

Há ainda que se mencionar que ao procurar se destacar como empreendedor, o jovem, ao longo da sua formação educacional média, fundamental, universitária e até pós-universitária, busque, dentre as inúmeras respostas para auxiliá-lo a prever ou garantir seu futuro profissional, o conhecimento amplo como base sólida de seu desenvolvimento pessoal para garantir que seus sonhos se tornem realidade. Assim, os jovens, sobretudo os universitários, são frequentemente expostos a obstáculos que acabam por dificultar um processo estruturado de formação-aprendizagem empreendedora. Tais obstáculos, muitas vezes atrelados à falta de oportunidades ou mesmo a ausência de estímulos ao empreender, mesmo em instituições altamente reconhecidas pelas suas pesquisas, podem prejudicar drasticamente o desenvolvimento do jovem como empreendedor no meio universitário. Dito de outra forma, para os jovens, tais desafios estão diretamente ligados à falta de: formação e orientação acadêmicas adequadas; competências e habilidades para tomar decisões individuais e coletivas; estímulos para criar e desenvolver “produtos” inovadores; experiências em empresas tecnológicas e inovadoras, e o desejo de empreender, dentre outros pontos, para enfrentar mudanças e o mundo que os rodeiam. Atrelado a estes desafios encontra-se, no Brasil, à falta de uma política educacional

de estímulo ao empreendedorismo em todos os níveis de formação educacional dos jovens.

Como resultado, cria-se um abismo entre a cobrança e falta de formação dos jovens em empreender. Consequentemente, no meio universitário, o sonho de se tornar empregado, e não empregador, ainda é o principal sonho da maioria dos jovens brasileiros. De fato, o resultado da inexistência ou da má estruturação do processo de formação-aprendizagem empreendedora em todos os seus níveis, de fundamental ao universitário, leva, indubitavelmente, a falta de identificação cidadão-sociedade com as políticas gerais de inovação, no âmbito das relações universidade-empresa-sociedade. Em outras palavras: nenhum país do mundo se transforma em nação desenvolvida sem colocar em prática políticas empreendedoras que levem, necessariamente, o retorno do conhecimento à população, sobretudo à parcela mais jovem dela.

Como resultado, tomando-se as palavras de Luiz Barreto, Presidente do Sebrae em 2013<sup>4</sup>:

[...] é preciso aprender sobre empreendedorismo [...] precisamos de pessoas que tenham capacidade para aprender e adaptar-se a situações novas e complexas, de enfrentar novos desafios e promover transformações [...] no campo econômico e social.

Portanto, difundir o empreendedorismo e estimular mudanças comportamentais e acadêmicas, sugerindo que os jovens revejam conceitos e atitudes, para formação de adultos mais curiosos, bem preparados, proativos, inovadores, líderes justos e com facilidade de identificar novas oportunidades, é um dos grandes desafios globais deste século.

Não obstante as palavras de Barreto, ao constatar que jovens empreendedores são encontrados em todas as classes sociais e em di-

---

4. Santos, Carlos Alberto dos. Pequenos Negócios: Desafios e Perspectivas – Educação Empreendedora, v. 4. Brasília: Editora Sebrae, 2013.

ferentes regiões do mundo<sup>5-6</sup>, com maior ou menor incidência, mas não rara às vezes, independente de políticas públicas de educação apropriadas, fica evidente que compreender como a educação formal e a informal contribuem para o *processo de formação-aprendizagem empreendedora* é um objeto de estudo atual, atraente, necessário, importante e desafiador.

Assim, para contribuir a esse estudo, é apresentada a seguir uma breve descrição do que se imagina como propósitos para fomentar a formação de indivíduos empreendedores.

## **O perfil do jovem empreendedor**

No que tange ao jovem empreendedor há que se levar em consideração a difícil compreensão da sociedade sobre a relação *trabalho – educação empreendedora – empreendedor* nas mudanças sociais e econômicas de um país. Assim, em linhas gerais, trabalho (aqui representando a tarefa executada por um jovem sob a responsabilidade de um adulto), educação empreendedora e empreendedor significam “coisas” diferentes para diferentes pessoas, e a relação entre eles ainda não é clara nos dias atuais. Isso torna a concepção de empreendedor um tanto quanto equivocada e, não rara às vezes, associada única e exclusivamente ao dono de uma ou mais empresas: o empresário.

Para ilustrar a dificuldade em se estabelecer quais os resultados obtidos de ações empreendedoras voluntárias, ou não, tomemos como exemplo a constatação de Pittaway e Cope<sup>7</sup>, de 2007:

---

5. Endeavor Brasil. *O que acontece quando 150 países se reúnem para discutir o futuro do empreendedorismo*. 09 abr. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/30ll1JJ>>. Acesso em: 14 maio 2019.

6. Liu, Yipeng; Almor, Tamar. How culture influences the way entrepreneurs deal with uncertainty in inter-organizational relationships: the case of returnee versus local entrepreneurs in China. *International Business Review*, v. 25, n. 1, p. 4, 2014.

7. Pittaway, Luke; Cope, Jason. Entrepreneurship education: a systematic review of the evidence. *International Small Business Journal*, v. 25, p. 479, 2007.

Nós realmente não sabemos o que é educação empreendedora; não é totalmente claro o que essa política produz e nem o que cria e promove; e, mesmo se essas questões forem resolvidas, não sabemos como ela funciona e nem o que fornece.

Como principal evidência dessa constatação, ainda hoje não há uma relação apropriada para contra argumentar essa afirmação. Uma das razões para isso é que o trabalho do jovem é um conceito heterogêneo que depende das características de cada país, de diferentes temas (social, cultural, educacional, esportivos, recreativos e de serviços) e que frequentemente apresenta debates tensos e controversos. Por outro lado, se adequado e bem conduzido, o trabalho do jovem, voluntário ou não, deixa de ser algo exploratório para algo que leva a práticas duradouras, transformadoras e enraizadas no trabalho social e na atenção à comunidade. Essa é a base, por exemplo, dos projetos de empreendedorismo voluntários, ou seja, liderado pelos próprios jovens, como as associações de escoteiros e do Rotary, ou induzidos por ações específicas pelos meios universitários, como às empresas júniores. Logo, não há formação de jovem empreendedor (social ou empresarial) sem a compreensão de ações e de práticas que contribuam progressivamente para ações empreendedoras, mas especificamente para a formação do líder inteligente, ético, habilidoso, capaz e preocupado com o meio ambiente, com a sua comunidade e com a sociedade em geral. Neste contexto, o empreendedor é aquele que planeja suas ações de forma consciente, estruturada e com sabedoria. Seu comportamento está associado à criatividade, à capacidade de inovação, à disposição ao serviço social, à sustentabilidade (ambiente e financeira) e ao risco, mas com a preocupação constante com formação educacional em todos os seus níveis de aprendizado.

Diante do exposto, assumimos as definições de Santos<sup>8</sup> e Alvarez-Busenits<sup>9</sup>, e suas respectivas correlações, para representar o

---

8. Santos, Filipe, M. A positive theory of social entrepreneurship. *Journal of Business Ethics*, v. 111, n. 3, p. 335, 2012.

9. Alvarez, Sharon A.; Busenitz, Lowell W. The entrepreneurship of resource-based theory. *Journal of Management*, v. 27, p. 755, 2001.

perfil do jovem empreendedor atual como o sujeito que busca: **(I)** Encontrar soluções sustentáveis para problemas negligenciados; **(II)** Simplificar estratégias para tomar decisões em situações complexas, onde informações são incompletas e incertas.

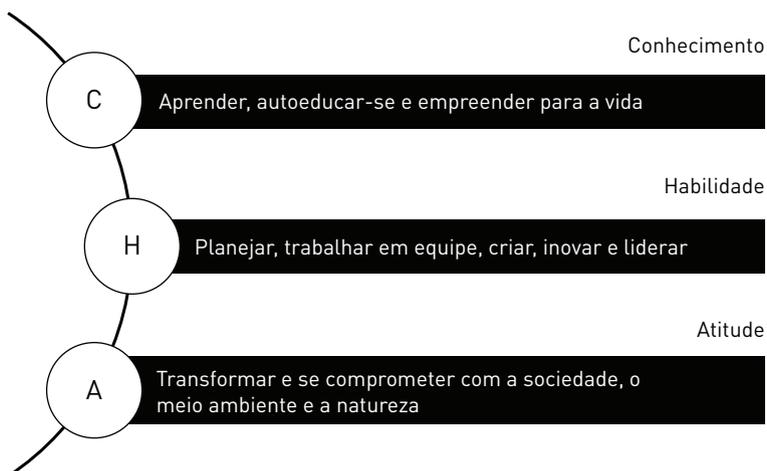
Ao se basear nessas duas definições fica claro que o trabalho deixa de representar algo exploratório para se tornar um dos contribuintes do processo de formação-aprendizagem e relacionado, por sua vez, a desafios reais e com a participação ativa dos jovens. Neste sentido o jovem, quando direcionado pelo empreendedorismo como escolha, e não como necessidade, deixa de ser um mero expectador de fatos, de ações e de acontecimentos para se tornar um indivíduo crítico-reflexivo, preocupado com seu autodesenvolvimento e com a sua autoconsciência, transformador da sociedade e consciente da importância da natureza e do meio ambiente nas nossas vidas. Como resultado desse processo de formação-aprendizagem empreendedora tem-se um jovem capaz de: identificar oportunidades; planejar e criar novas maneiras de resolver problemas e de criar valores; guiar seus próprios passos e negócio(s); responder positivamente às mudanças e às oportunidades da vida de forma consciente, responsável, sustentável e dinâmica.

No entanto, nem todos têm o “dom” para o empreender, mas podem desenvolver tal habilidade desde cedo. Consequentemente, a educação empreendedora deve ser realizada de forma a estimular o espírito empreendedor do jovem em todas as suas etapas de formação e de autodesenvolvimento, independente de faixa etária, mas respeitando sua individualidade, maturidade e capacidade de autoeducação. Ou seja, a partir do autodesenvolvimento o jovem deixa de ser coadjuvante da sua própria vida e passa a se reconhecer melhor, a tomar decisões importantes e a estar preparado para mudanças e para o mundo globalizado.

Mais do que isso, o trabalho, quando orientado pela educação empreendedora, é, sem dúvida, uma estratégia para despertar o empreender para a vida, para acesso ao mercado de trabalho, para a inclusão e para transformações de responsabilidade social. Para ilustrar o emaranhado de palavras que caracterizam o perfil empreendedor e suas respectivas ações, é apresentada a Figura 1.



ser reagrupadas de acordo com as competências de Conhecimento (*Como o jovem deve obter conhecimento?*), Habilidades (*Quais habilidades devem ser desenvolvidas com os jovens?*) e Atitudes (*Quais atitudes devem ser trabalhadas com os jovens?*), o famoso C.H.A. (Conhecimento-Habilidade-Atitude), sem se desvincular, necessariamente, do papel da criatividade e da inovação na academia. A Figura 2 apresenta o resultado desta análise.



**Figura 2. Resultado da sobreposição dos hábitos, ações e comportamentos esperados dos jovens empreendedores para formação da tríade Conhecimento-Habilidade-Atitude (C.H.A.)**

Fonte: o autor.

Assim, ao analisarmos os hábitos dos jovens empreendedores, sobretudo à luz das ideias de Daniel Goleman, em seu artigo *What Makes a Leader*<sup>11</sup>, torna-se claro que o papel da educação empreendedora nada mais é do que o desenvolvimento da liderança por meio do C.H.A. e no âmbito de sua inteligência emocional. Isto é, a habilidade dos jovens de explorar o conhecimento e controlar seus

11. What Makes a leader. *Harvard Business Review*. 05 dez. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2Vod6rz>>. Acesso em: 14 maio 2019.

próprios sentimentos e comportamentos, bem como de respeitar e conviver com os sentimentos e comportamentos dos outros.

Para atingir esse objetivo o jovem, além de desenvolver as habilidades escolares, deve ainda ser continuamente estimulado a ter autoconsciência, autocontrole, motivação, empatia e habilidades sociais. Para tanto, é preciso que o jovem desenvolva, pelo menos, os cinco comportamentos a seguir.

**Autoconsciência:** Líderes entendem a si mesmo e aos outros. São realistas e apresentam alto sensor de humor, inclusive quando falham. Conhecem suas habilidades e fraquezas, e sabem como explorar o máximo de cada membro da sua equipe sem desfazer deles. São comprometidos e não desistem fácil dos seus objetivos. Tem uma visão clara de si e dos membros da sua equipe;

**Autocontrole:** Líderes controlam seus impulsos e pensam antes de agir. Consideram as razões para falhas e dividem as dificuldades e soluções com a sua equipe. Assim criam uma atmosfera de respeito e confiança entre os membros da sua equipe evitando, portanto, conflitos e disputas políticas desnecessárias;

**Motivação:** Líderes são otimistas e adoram o que fazem, mesmo quando as tarefas a serem executadas se tornam difíceis. Sempre direcionam seus esforços para alcançar metas acima das suas próprias expectativas;

**Empatia:** Líderes têm o respeito das pessoas, pois sabem entendê-las e trabalhar em grupo. Consideram as opiniões de outras para tomar decisões e são fontes confiáveis de informação e respeito;

**Habilidades Sociais:** Líderes conhecem bem as pessoas da sua equipe e são bons colaboradores e, por isso, junto com as outras quatro componentes de inteligência emocional, passam a liderar naturalmente seu time.

Sem dúvida, há uma necessidade latente em discutir como transpor os muros da academia para ampliar a formação empreendedora dos jovens brasileiros. Isso inclui, necessariamente, a revisão de conceitos sobre empreendedorismo e o desenvolvimento de suas habilidades sociais, para que o jovem possa assumir seu próprio desenvolvimento profissional e emocional com sólida formação educacional.

## Referências

ALVAREZA, Sharon A.; BUSENITZ, Lowell W. The entrepreneurship of resource-based theory. **Journal of Management**, v. 27, p. 755-775, 2001.

ENDEAVOR Brasil. **O que acontece quando 150 países se reúnem para discutir o futuro do empreendedorismo**. 09 abr. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/30ll1JJ>>. Acesso em: 14 maio 2019.

LIU, Yipeng; ALMOR, Tamar. How culture influences the way entrepreneurs deal with uncertainty in inter-organizational relationships: the case of returnee versus local entrepreneurs in China. **International Business Review**, v. 25, n. 1, p. 4-14, 2014.

MOURA, Diocsianne. **Entrevista**: Fernando Dolabella. Atividades e experiências. Setembro de 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/2JNsvjd>>. Acesso em: 14 maio 2019.

PANTEA, Maria-Carmen; DIROESCU, Raluca; POSLASEK-ZIEGLER, Maria. **Young people entrepreneurship & non-formal learning**: a work in progress, Salto Youth Participation Resource Centre Publication, 2014.

PITTAWAY, Luke; COPE, Jason. Entrepreneurship education: a systematic review of the evidence. **International Small Business Journal**, v. 25, n. 5, p. 479-510, 2007.

SANTOS, Carlos Alberto dos. **Pequenos Negócios**: Desafios e Perspectivas – Educação Empreendedora. v. 4. Brasília: Editora Sebrae, 2013.

SANTOS, Filipe M. A positive theory of social entrepreneurship. **Journal of Business Ethics**, v. 111, n. 3, p. 335-351, 2012.

UOL Economia. **De cada dez empresas, seis fecham antes de completar 5 anos, aponta IBGE**. 14 set. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2yNbl8X>>. Acesso em: 14 maio 2019.

WHAT Makes a leader. **Harvard Business Review**, 05 dez. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2Vod6rz>>. Acesso em: 14 maio 2019.

ZUINI, Priscila. **O raio-x do empreendedorismo no Brasil**. Pequenas Empresas, Grandes Negócios, 28 fev. 2016. Disponível em: <<https://glo.bo/30msubQ>>. Acesso em: 14 maio 2019.



## CAPÍTULO 2

# ENSINO SUPERIOR E EMPREENDEDORISMO: A EXPERIÊNCIA DAS EMPRESAS JUNIORES

Soraia A. Monteiro; Alan Ferreira de Freitas

### Introdução

A formação e a inserção no mercado de trabalho são temas marcantes e determinantes do ambiente universitário, ainda mais numa conjuntura política e econômica marcada por crises e resseções. A formação acadêmica e profissional nas universidades é permeada de críticas que abordam o distanciamento entre expectativas do mercado de trabalho e as habilidades técnicas desses profissionais, principalmente no âmbito da relação entre a carga teórica e as competências práticas, onde se aponta pouca prática (Moreira et al., 2014; Martinelli, 2016).

Neste íterim, há uma discussão sobre as diferenças entre *hard skills* e *soft skills*, ou seja, habilidades técnicas e competências comportamentais. De acordo com Silva (2017), as empresas, principalmente de grande porte, contratam, hoje, muito mais baseado nas *soft skills*, do que nas *hard skill*. O que a pesquisa revela é que as grandes corporações não contratam um profissional somente pelas suas habilidades técnicas, mas sobretudo, mediante um conjunto de competências comportamentais.

*Soft skill* é, então, um termo geral para habilidades que se baseiam em três elementos funcionais principais: habilidades das pessoas (intrapessoais), habilidades sociais (interpessoais) e atributos pessoais de carreira. Tais competências são consideradas por muitos, a chave para se construir relacionamentos, ganhar visibilidade e criar mais oportunidades de crescimento, independentemente do ambiente no qual se está inserido.

Nesse cenário, onde há a valorização de *Soft skills* e de práticas pedagógicas que gerem aprendizado extraclasse, a educação em-

preendedora surge como uma possibilidade de integração entre processo pedagógico e preparação prática para o mercado de trabalho, através do desenvolvimento de habilidades e atitudes comportamentais que representem habilidades de um empreendedor (Henrique; Cunha, 2008).

Atividades extraclases ligadas ao empreendedorismo têm motivado muitos alunos e permitido vivências que extrapolem a relação aluno-professor estabelecida em sala de aula. Experiências extraclases ligadas a vivências empresariais e ao desenvolvimento de negócios, como as Empresas Juniores (EJ), têm sido cada vez mais demandado pelos universitários como forma de desenvolvimento de *soft skills*.

O termo empreendedorismo difunde-se de maneira, cada vez mais, recorrente no país, a partir da década de 1990 (Dornelas, 2018) e ganhou especial destaque dentro das instituições de ensino superior, dada “sua força de propagação e porque têm o poder de ‘oficializar’ o empreendedorismo como um conteúdo de conhecimento” (Dolabela, 2008, p. 45).

Assim, o empreendedorismo, enquanto um fenômeno de abrangência internacional, é cada vez mais, uma alternativa de emprego. Dados da pesquisa “Empreendedorismo nas Universidades Brasileiras” realizada pela Endeavor Brasil em parceria com o Sebrae, em 2014, mostram que 6 em cada 10 estudantes universitários brasileiros gostariam de abrir a sua própria empresa. Outro dado interessante é que entre os universitários que responderam à pesquisa, 11,2% deles já são empreendedores.

Dentre as ações e mecanismos utilizados pelas Instituições de Ensino Superior (IES) para promover a educação empreendedora se destacam as empresas juniores, que são organizações formadas por estudantes e que cumprem um importante papel de dinamizar e desenvolver as *soft skills* e criar uma integração entre elas e as *hard skills*, através da experiência empreendedora, antes mesmo de ingressar no mercado de trabalho (Brasil Junior, 2016).

Dos-Santos et al. (2015) apontam algumas das oportunidades de aprendizado de empreendedorismo proporcionado pelas EJs: leitura de livros, palestras e treinamentos sobre o tema, a relação entre os estudantes das diferentes empresas juniores, eventos e, principalmente, por meio de práticas reais, no contexto da oferta de consultorias nas diversas áreas do conhecimento a micro e pequenas empresas. Um elemento importante nas EJs é que a gestão é exercida por estudantes com diferentes formações acadêmicas, não sendo restrito aos administradores, o que permite que desenvolvam habilidades e competências que fogem ao seu campo de formação, além de permitir que os conhecimentos adquiridos sejam aplicados em diferentes contextos (Martinelli, 2016).

Deste modo, as EJs cumprem um importante e inquestionável papel na formação de profissionais mais empreendedores. O atributo pedagógico da prática da consultoria e de outras atividades realizadas pelas EJ precisa ser colocado em evidência quando tomamos como direção a relação entre universidades, formação profissional e empreendedorismo. Com o intuito de compreender um pouco sobre as Empresas Juniores e suas contribuições para a formação acadêmica e profissional apresentamos abaixo, de maneira um pouco mais aprofundada o contexto de surgimento das empresas juniores e os desafios para a criação de EJ.

## **O contexto de surgimento das empresas juniores**

A primeira EJ surgiu na França, em Paris, no ano de 1967, por iniciativa de estudantes da Escola Superior de Ciências Econômicas e Comerciais (*ESSEC – L'École Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales*), que criaram a *Junior ESSEC Conseil*. A referida EJ tornou-se uma associação que visava proporcionar experiência prática de inserção no mercado de trabalho por meio de ferramentas, metodologias e a vivência da realidade empresarial pelos universitários (Brasil Júnior, 2015). A propagação da experiência ocorreu de forma abrupta e inesperada pela universidade, para outras instituições de

outras cidades e de regiões próximas. Em 1969, já haviam mais de 20 EJs na França, quando então, foi criada a Confederação Francesa de Empresas Júniores. No final da década de 1980, países como Bélgica, Holanda, Alemanha, Portugal e Itália já tinham aderido à criação de EJs. Em 1992, foi criada a Confederação Europeia de Empresas Júniores (Jade), em uma ação conjunta das federações Francesa, Holandesa, Portuguesa, Italiana e Sueca (Jade, 2018).

O modelo chegou ao Brasil, em 1987, por meio da Câmara de Comércio Franco-Brasileira. Em 1989, alunos do curso de Administração da Fundação Getúlio Vargas (FGV) fundaram a primeira EJ do Brasil, a Júnior GV. Logo após, surgiram iniciativas também na Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal da Bahia (UFBA). No ano de 1990 foi criada a primeira federação estadual no Brasil, a Federação das Empresas Júniores do Estado de São Paulo (FEJNESP) (Brasil Júnior, 2015). As EJs encontraram terreno fértil no Brasil e, em pouco tempo, se propagou por todo o território nacional de forma expressiva. Dado a difusão a nível mundial e ao modelo de organização, as EJs se denominaram Movimento<sup>1</sup> Empresa Junior (MEJ).

As Empresas Júniores adotaram como natureza jurídica a associação civil, sem fins econômicos, sendo diretamente vinculadas a uma instituição de ensino superior (Brasil Júnior, 2015). Atualmente, a definição de Empresa Junior se encontra amparada pela legislação brasileira e refere-se a uma “associação civil gerida por estudantes matriculados em cursos de graduação de instituições de ensino superior” (Brasil, 2016, p. 1). As associações, para que sejam configuradas como EJ, precisam ser declaradamente sem fins lucrativos, com fins educacionais e a receita oriunda de seus projetos (consultorias e assessorias) deve ser reinvestida na própria organização, não podendo ser distribuída entre seus membros. O objetivo maior de uma EJ é “realizar projetos e serviços que contribuam para o desenvolvimento

---

1. O termo movimento comumente usado para designar o agrupamento de empresas juniores remete à “ação de um grupo de pessoas com o mesmo propósito” (Dicionário Aurélio online de português. Fonte: <<http://bit.ly/2Hpl1A0>>. Acesso em: 14 maio 2019).

acadêmico e profissional dos associados, capacitando-os para o mercado de trabalho” (Brasil, 2016, p. 1).

Ainda na década de 1990, a fim de articular, aproximar as EJs e conectar empresários juniores com o propósito empreendedor, aconteceu em São Paulo, em 1993, o 1º Encontro Nacional de Empresas Juniores (Enej). A partir desse evento e da existência de federações, empresas juniores do estado de Minas Gerais se organizaram para constituir a Federação das Empresas Juniores do Estado de Minas Gerais, a FEJEMG, que foi criada no ano de 1995, durante o I Encontro Mineiro de Empresas Juniores (Emej) realizado no município de Lavras (FEJEMG, 2010).

A articulação das EJs a níveis locais e estaduais e os eventos nacionais incidiram na criação, em 2003, da Confederação Brasileira de Empresas Juniores, a Brasil Júnior (BJ), cujo papel principal é o suporte às federações, núcleos e EJs, além do mapeamento dessas organizações, o perfil dos estudantes que compõe as EJs e outras especificidades desse movimento estudantil (Brasil Junior, 2015a).

A forma ou modelo de organização das EJs e das instâncias de representatividade implica na dinâmica das relações e da atuação das mesmas, resultando numa rede, referenciada como um conjunto de organizações que possuem objetivos em comum e para a consecução desses, estão em constante contato distribuindo entre si as demandas e responsabilidades (Penna, 2015).

Dentro dessa complexa configuração as EJs são divididas ainda, em “federadas” e “não federadas”. O termo “federada” implica que a EJ está ligada a uma instância de nível estadual e automaticamente à confederação. A “federação” exige uma contrapartida monetária anual da EJ de acordo com seu faturamento, além de passar por auditorias anuais a fim de verificação de seus documentos e processos organizacionais (Brasil Junior, 2013).

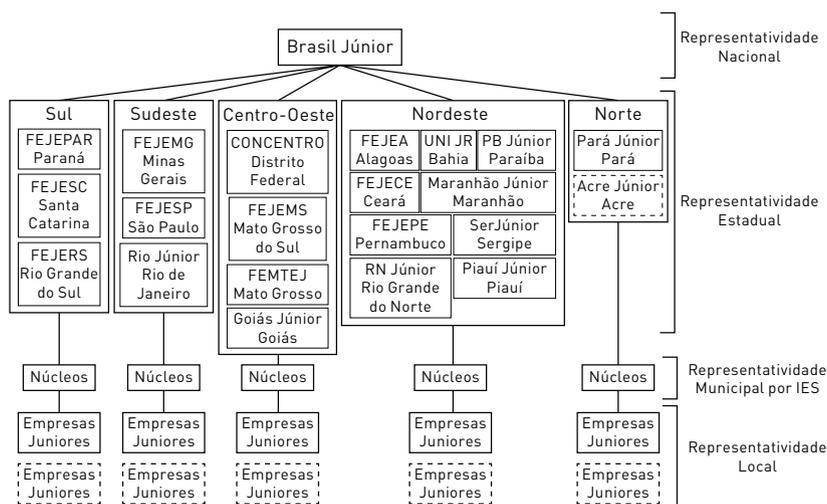
Entretanto, devido ao processo e às exigências das federações e da confederação, a maioria das EJs não são federadas. O processo de federação é bastante restritivo em termos de documentação, além disso as EJs podem ou não se filiar às instâncias, inclusive aos núcle-

os, a depender das documentações e processos, mas principalmente, ao interesse de seus membros e a existência de federação no estado.

As próprias federações passam por um processo de confederação e para tal precisam cumprir os requisitos estabelecidos pela Brasil Junior e passar por uma sabatina de aprovação. Quando a federação é confederada, todas as EJs que a constituem passam a ser também, confederadas. O país conta também com diversas federações não confederadas (Brasil Junior, 2013).

Os núcleos que atuam principalmente por instituição de ensino, dividem atribuições com as federações, porém com foco delimitado. Estes não têm relacionamento formal com a Brasil Júnior ou com as federações, embora possam atuar de maneira conjunta. Cada núcleo tem seus próprios critérios de qualificação e filiação de EJs.

Portanto, o MEJ envolve uma rede descentralizada composta de quatro diferentes tipos de instâncias: empresas juniores, os núcleos ou associações de empresas juniores locais, as federações estaduais e a confederação (Brasil Júnior) (Penna, 2015). A figura abaixo representa essa realidade reticular e organizativa:



**Figura 3. Estrutura do Movimento Empresa Júnior no Brasil**

Fonte: Araújo, 2017, p. 74.

Considerando sua arquitetura e suas especificidades, o Movimento Empresa Junior cresce de modo significativo no país. Os dados disponíveis no portal da Brasil Junior<sup>2</sup> indicam a existência de aproximadamente 20.000 estudantes/empresários juniores pertencentes às 600 EJs “confederadas” distribuídas em 25 federações. Entretanto, considerando as empresas “não federadas” esse número é pelo menos 50% superior, já que não há dados precisos sobre todas as EJs “não federadas”.

Desde sua concepção, o MEJ se dedica a processos de racionalização de suas condutas e práticas, além do aperfeiçoamento da formação dos estudantes que formam as empresas juniores, de modo a perpetuar uma cultura proativa de mudanças na formação educacional. Assim, a busca por uma educação empreendedora angaria a participação de atores diversos e leva o MEJ brasileiro a se diferenciar de outros países. O Brasil é considerado o país com o maior número de EJs e movimenta milhões de reais na economia nacional, a meta de faturamento em 2018 é de R\$ 18.8000.000,00 (Brasil Júnior, 2016) – nesses números a BJ contabiliza apenas as empresas confederadas.

## **Para exemplificar**

Como forma de materializar localmente, daremos como caso as EJs na Universidade Federal de Viçosa (UFV). A iniciativa chegou na UFV no ano de 1993, no curso de Engenharia Florestal. No mesmo ano foram constituídas as EJs dos cursos de Zootecnia, Administração e de Economia. Nos anos consecutivos, o número de Ejs chegou a 11, resultando na criação da primeira Central de Empresas Juniores (Cemp Jr.) no país, no ano de 1998.

A Cemp Jr. tornou-se um marco histórico no Movimento Empresa Júnior no país, além de ser o primeiro núcleo formalmente constituído, tornou-se referência para outros grupos que desejavam nuclear todas as EJs de uma mesma instituição de ensino. O “núcleo” é uma

---

2. Portal da Brasil Júnior. Disponível em: <<http://bit.ly/2WIB9TB>>. Acesso em: 14 maio 2019.

forma de gerenciar e promover as EJ de uma mesma instituição. Também é um modo de institucionalizar a experiência na estrutura formal da UFV e ganhar visibilidade perante a administração superior.

Na UFV, até o ano 2000, a aprovação do estatuto para a criação de uma EJ era realizada pelo Conselho Superior Universitário (Consu), mobilizando assim um grande número de atores e ocupando importantes pautas nos departamentos, centros de Ciência, pró-reitoria e no conselho máximo da universidade. Entretanto, não havia nesses órgãos e nos departamentos nenhuma diretriz para constituição das EJs, cabendo a cada curso definir de acordo com o interesse dos alunos e professores à frente da iniciativa.

Nesse cenário e diante das inúmeras pautas e demandas das EJs, como espaço físico, materiais de escritório, documentos para formalização e registros legais das EJs, a UFV aprovou em 1997 a primeira norma interna para padronizar e regulamentar as atividades das EJs. A Resolução n. 12/1997 do Consu disciplinou a criação e funcionamento das EJs e instituiu sua inserção na estrutura organizacional da UFV.

A partir da constituição da Cemp Jr., seus membros passaram a atuar politicamente junto à UFV e suas principais conquistas foram o reconhecimento da central enquanto órgão centralizador de informações e como uma “incubadora” de EJs, sua vinculação direta à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PEC) e a indicação de um professor para orientar as atividades. Em 2002, por meio da Resolução n. 19/2002, a UFV transfere a coordenação administrativa das EJs para a Cemp e a institucionaliza como uma unidade do Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de Viçosa – Centev cuja missão é “promover a interação entre a academia, o setor público, as empresas privadas e a sociedade, criando caminhos para o desenvolvimento de Viçosa e região” (Centev, 2019).

A partir da institucionalização a Cemp passa a ser gerida por um professor coordenador e por bolsistas membros do Centev. Paralelamente à atuação da Cemp começa a organização de um novo grupo de estudantes, membros das EJs, para atender à demanda das EJs, da federação e, similar ao que acontecia em outras universidades, criar

uma organização gerida exclusivamente por estudantes. Cria-se, então, a Central Estudantil de Empresas Juniores (Ceempre) tendo por base administrativa uma diretoria executiva e presidência do Conselho eleita anualmente. Seguindo o modelo da federação e de outros núcleos existentes no País, é instituído um conselho deliberativo, formado por membros representantes de todas as EJs da UFV, com o objetivo de acompanhar e fiscalizar as atividades da diretoria e dos demais estudantes que compunham a Ceempre.

Desde a criação da Ceempre em 2004, as duas organizações: Cemp e Ceempre compõem o Núcleo de Empresas Juniores da UFV (NEJ). O trabalho do NEJ tem como objetivo básico promover o desenvolvimento das EJs associadas. Para isso, são desenvolvidos diversos projetos de capacitação e integração, além de ações jurídicas e de comunicação com objetivos específicos relacionados ao reconhecimento dos serviços prestados pelas empresas associadas, consolidando assim, a efetividade do MEJ UFV. A UFV foi pioneira na regulamentação do núcleo e das EJs, destacando-se também como a única a possuir um núcleo que congrega duas organizações, uma institucional – inclusive com função gratificada de professor supervisor – e outra exclusivamente estudantil e que dialogam e atuam conjuntamente.

Existem universidades com maior número de empresas juniores. Entretanto, a UFV é reconhecida mundialmente como o maior Núcleo de EJs do país, pois todas as suas empresas estão ligadas ao núcleo e são legalmente reconhecidas pela universidade. Atualmente, a UFV possui 41 EJs reconhecidas institucionalmente e 5 em processo de constituição, distribuídas em seus três *campi*. Do número total de EJs, apenas 19 estão ligadas à federação e a confederação.

## **A atuação em rede**

As empresas juniores são, por definição, organizações independentes (Brasil, 2016). No entanto, o Movimento Empresa Júnior se caracteriza como uma rede interorganizacional e através de seus diversos agentes possui diretrizes, objetivos e metas compartilhadas

entre todas as empresas juniores do Brasil (Penna, 2015). Essa estratégia é fundamentada nas diretrizes estabelecidas: missão, visão e propósito compartilhado.

A missão compartilhada, ou seja, a razão de existência do MEJ brasileiro é “Formar, por meio da vivência empresarial, empreendedores comprometidos e capazes de transformar o Brasil”. Desde 2016, a visão do MEJ é “Brasil em rede: fortaleceremos a educação empreendedora no país, alcançando 27 federações, 600 empresas juniores, sendo 330 de alto crescimento”. Já o propósito compartilhado é “Brasil Empreendedor” (Brasil Junior, 2016).

O planejamento estratégico<sup>3</sup> (PE) do MEJ em vigor é do triênio 2016-2018. A fim de desdobrar as diretrizes acima e atribuir responsabilidades às instâncias e EJs, a missão do MEJ é desdobrada em três abordagens com suas respectivas atribuições:



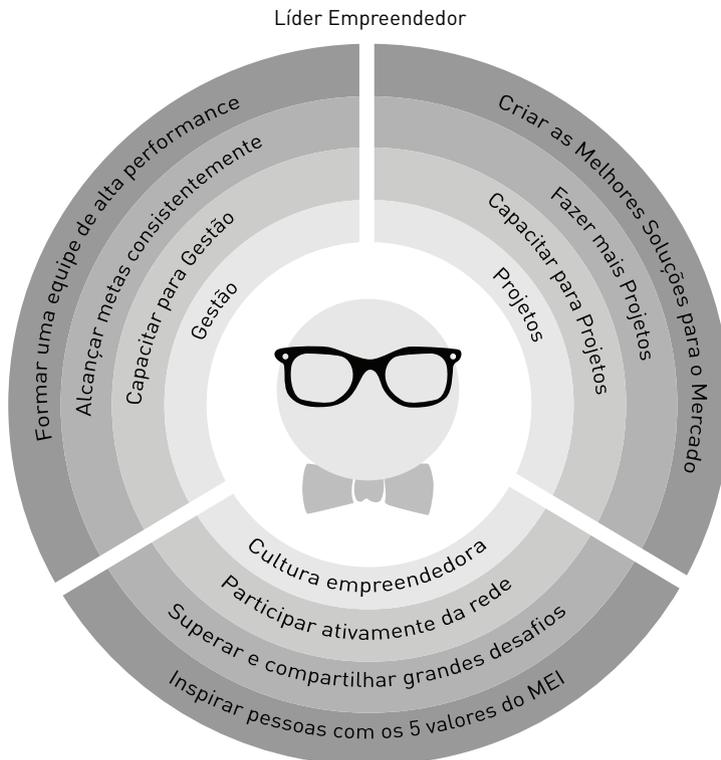
**Figura 4. Objetivos Estratégicos Brasil Junior triênio 2016-2018**

Fonte: Brasil Junior, 2016.

3. Planejamento Estratégico da Rede. Disponível em: <<http://bit.ly/2VXCaKt>>. Acesso em: 14 maio 2019.

Deste modo, o empresário júnior atua em três esferas: na universidade, local em que se encontra, por meio do fortalecimento da educação empreendedora e da atuação EJ; no mercado, através da execução do projeto e; o país, através da atuação na rede (Brasil Júnior, 2014).

As EJs, enquanto organizações sem fins lucrativos e que atuam com a prestação de serviços (em grande parte projetos de consultoria) para micro, pequenas e médias empresas brasileiras, possuem uma gestão empresarial em constante profissionalização denominada como “vivência empresarial” pela Brasil Júnior.



**Figura 5. Ciclo de Vivência Empresarial**

Fonte: Brasil Júnior, 2016.

A vivência empresarial é dividida em três experiências oferecidas aos universitários dentro do MEJ. A primeira, denominada aprendizado por gestão, considera que cada membro da EJ ou da instância possui atribuições e funções, por isso necessita de (I) capacitação em gestão, na qual os integrantes passam por treinamentos a fim de alavancar seu desempenho, visando o desenvolvimento de competências gerenciais; (II) Alcançar metas consistentes apoia-se na formação de lideranças capazes de executar a estratégia da EJ, focado em resultados e no crescimento desta, e (III) formar uma equipe de alta performance implica na formação de líderes capazes de ser exemplo e de unir o grupo em torno de um propósito maior (Brasil Júnior, 2016). Nesse caso, especificamente, nota-se o desenvolvimento dos universitários enquanto lideram equipes e a própria organização (Penna, 2015).

A segunda experiência é o chamado aprendizado por projetos, na qual o estudante tem a oportunidade de vivenciar os pilares da pesquisa, ensino e extensão, através da (I) capacitação para projetos, no qual o conhecimento técnico é transmitido aos membros da organização como forma de prepará-lo para desenvolver projetos através do conhecimento técnico de seu portfólio e de metodologias de projetos; (II) fazer mais projetos, implica em impactar mais clientes, gerando aprendizado para o empresário júnior e atendendo às demandas dos clientes; e (III) criar melhores soluções para o mercado, relaciona-se com a compreensão do mercado-alvo e o desenvolvimento de projetos de impacto que atendam às necessidades do cliente (Brasil Junior, 2016). Essa experiência, portanto, visa desenvolver competências técnicas (normalmente vinculadas ao curso de graduação de cada empresário júnior) (Penna, 2015).

A terceira experiência é a chamada cultura empreendedora, uma importante etapa para a formação de lideranças, principalmente no seu aspecto político. Para isso, são necessárias três etapas, sendo que a primeira é a participação ativa na rede, que coloca o empresário júnior em contato com outras realidades e com a rede e possibilita o repasse de informações, de conhecimento e dos valores do MEJ.

A segunda – superar e compartilhar grandes desafios – acontece a partir do momento em que o empresário júnior adota uma postura empreendedora e assume compromissos com resultados, tanto para a EJ quanto para a rede. A terceira – inspirar pessoas com os 5 valores do MEJ – ocorre quando o empresário júnior através de sua experiência e aprendizados se torna capaz de inspirar pessoas, além de compartilhar soluções com a rede (Brasil Junior, 2016).

Com base no ciclo de vivência empresarial, percebe-se o quanto o MEJ valoriza e incentiva a formação profissional, educacional e empreendedora dos estudantes. Portanto, as empresas juniores proporcionam ao estudante universitário uma experiência de formação empreendedora, promovendo a integração entre a academia e a realidade do mercado e o desenvolvimento das requeridas *Soft Skills*. Desta forma, os empresários juniores têm a oportunidade de ir além da sala de aula e criar projetos vinculados a necessidades de clientes reais, onde desenvolvem uma série de competências fundamentais para sua futura atuação como profissionais éticos e comprometidos com o progresso do país.

## **Legislação/Marco regulatório**

Cada instituição de ensino superior lida de uma forma com as EJs vinculadas a seus cursos de graduação. Especificamente na UFV, desde o ano de 1997 existem resoluções do Conselho Universitário (Consu) para a constituição e funcionamento de uma EJ. Atualmente, a resolução em vigor é a 05/2012. Até 2016, poucas IES tinham normativas específicas para a constituições de empresas juniores. As diretrizes ficavam sob responsabilidade dos núcleos ou federações, as instituições que não possuíam essas instâncias se baseavam naquelas que eram referência. A partir da constituição da Brasil Junior, em 2003, foi criado o documento “DNA Júnior<sup>4</sup>” que até recentemente foi a referência base para criação de EJs. O documento

---

4. DNA Júnior. Disponível em: <<http://bit.ly/2Vp4pgz>>. Acesso em: 14 maio 2019.

surgiu com o propósito de ajudar na solução de dúvidas e questões relacionadas à gestão e estrutura das EJs, e tinha como missão ser o principal documento voltado para a [...] orientação à criação de novas empresas juniores. (Brasil Junior, 2015a)

Outro importante documento, também elaborado e difundido pela BJ é o Conceito Nacional de Empresa Junior (CNEJ<sup>5</sup>), que por muito tempo foi o único documento oficial do MEJ que definia o conceito, finalidade e as atribuições das EJs.

Em 2012, por uma iniciativa do Senador José Agripino (DEM/RN), foi criado o Projeto de Lei do Senado (PLS) 437/2012, que tinha por objetivo disciplinar a criação e a organização das empresas juniores perante as IES. Após intenso trabalho e participação política de representantes do MEJ, principalmente da confederação junto a parlamentares, em abril de 2016, foi sancionada pela presidente Dilma Rousseff a Lei n. 13.267/16, conhecida como Lei Empresa Junior, que disciplina a criação e organização das EJs, proporciona imunidade tributária, favorece o relacionamento com as IES, dentre outros benefícios (Brasil Júnior, 2016). Novamente, o Brasil se caracteriza como o único país que possui uma lei específica para as EJs, trata-se de um acentuado processo de institucionalização do movimento.

A partir da aprovação da lei, que dá ênfase no caráter pedagógico e de extensão da empresa júnior, a BJ elaborou uma intensa campanha de regularização das EJs perante às IES. Assim, instâncias, núcleos e EJs buscaram se aproximar das IES que não possuíam regulamentações interna para as EJs, a fim de que fossem criadas essas normativas. Atualmente, várias IES estão com normativas em tramitação ou em processo de atualização para se adequar à legislação brasileira. A resolução da UFV é anterior à lei e está em processo de alteração, inclusive para adequar o sistema de informação de Registro de Atividades de Extensão (Raex) às demandas dos professores para

---

5. Documento Conceito Nacional de Empresa Junior. Disponível em: <<http://bit.ly/2VqYIPo>>. Acesso em: 14 maio 2019.

registrar todas as atividades desenvolvidas pelas EJs como ações de extensão universitária que pontuam para a progressão de carreira.

Segundo a Brasil Junior (2015b), o estabelecimento de laços entre a EJ e a IES é vantajoso para ambas as partes, pois a EJ necessita deste reconhecimento e a IES se fortalece através da educação empreendedora de seus alunos, além da promoção da instituição. Outro benefício é a segurança jurídica das partes, preferencialmente através de portarias e resoluções.

### **Como constituir uma empresa júnior?**

O processo de constituição de uma empresa júnior envolve, inicialmente, a proatividade e a articulação de estudantes, sejam de apenas um curso ou de vários, pois a legislação permite e, há casos em que uma EJ é constituída de estudantes de todos os cursos da IES (inicialmente, no campus UFV Florestal, existia uma única empresa composta por estudantes de 6 cursos, que depois veio a se desmembrar em uma EJ por curso), ou por alunos de mais de um curso (no campus UFV Viçosa há dois casos, a EJ Soluções Consultoria – composta por alunos de engenharia mecânica e engenharia de produção – e, a Sinergia – composta por alunos de Engenharia química e Química).

É importante formar um grupo de pessoas de confiança e entusiasmadas, que consigam expor de forma clara as propostas e ideias para a criação da empresa. A FEJEMG (2015) recomenda que o grupo inicial seja formado por, pelo menos 6 pessoas, o que permite adotar um organograma clássico (seis diretorias – presidência, Administrativo-Financeiro, Marketing, Recursos Humanos, Projetos e Qualidade) com distribuição das tarefas por áreas.

É imprescindível que o grupo conte com a supervisão e orientação de um professor, representante da Instituição de Ensino Superior (IES). Isso dará legitimidade e credibilidade às ações e demandas do grupo. Após formada a equipe e definido o professor supervisor é hora de definirem o nome da empresa, o foco de atuação e os serviços oferecidos. Para evitar trabalho, pode-se contar com EJs ou pes-

soas que já possuem experiência, ou mesmo o núcleo ou federação. É interessante buscar outras empresas da mesma área de atuação, isso facilitará todo o processo.

Antes de iniciar o processo de obtenção dos documentos, é interessante buscar uma estrutura mínima de funcionamento para a organização. Esta estrutura inicial poderá ser cedida e equipada, com pelo menos o básico, para funcionamento pela IES, dentro da mesma. De acordo com Lei Empresa Junior a IES é incentivada, mas não é obrigada, a ceder o espaço físico para funcionamento da EJ. Apesar da importância da estrutura física, é possível criar uma Empresa Júnior e trabalhar remotamente (FEJEMG, 2015).

Outro importante elemento a ser considerado é o recurso para custear a criação da EJ, haja visto que as IES federais e estaduais raramente custeiam esse processo. As instituições privadas ao contrário, geralmente, têm maior interesse na constituição de EJs e financiam os custos iniciais.

Definido o grupo de pessoas, o local, o professor supervisor e de onde virá o recurso é hora de definir o nome da organização. Feito isso, parte-se para a elaboração dos principais documentos: Estatuto e Regimento Interno, cujos modelos estão disponíveis no "Kit de criação de EJ!"<sup>6</sup>, no site da FEJEMG.

Com esses documentos prontos, deve ser feita a Assembleia Geral de Fundação e, posteriormente, a Eleição e Posse da Diretoria<sup>7</sup>. Na mesma ocasião deverá ser aprovado o Estatuto, que posteriormente será registrado no Cartório de Registro de Pessoas Jurídicas, este deverá ser assinado por um advogado devidamente inscrito na OAB. A ata de eleição e posse também deverá ser registrada em cartório.

O passo seguinte dependerá das normativas e resoluções internas das IES, que definem muitos aspectos da EJ. Portanto antes de iniciar o processo de constituição busque as normas internas e estude-as. Na UFV consiste na abertura de um processo administrativo no Departamento do Curso ao qual a EJ está vinculada, constando uma série de documentos exigidos pela Resolução n. 05/2012.

6. Kit de criação de EJ!. Disponível em: <<http://bit.ly/2W70BVA>>. Acesso em: 14 maio 2019.

7. Modelos de documentos disponíveis no site da FEJEMG.

Após o registro do Estatuto e da Ata de Eleição e Posse a empresa deverá contratar um contador devidamente inscrito no Conselho Regional de Contabilidade (CRC) para dar início ao processo de obtenção do CNPJ junto à Receita Federal. O contador será responsável também pela elaboração dos balanços financeiros e livro caixa. Posteriormente, com o CNPJ em mãos, deve-se iniciar o procedimento administrativo junto à Prefeitura Municipal para a emissão do Alvará de Localização e Funcionamento. Também é necessário cadastrar-se junto ao órgão responsável para a inscrição no sistema para emissão de notas fiscais.

Após à resolução das questões legais ou mesmo concomitante, parte-se para a elaboração dos principais documentos e ferramentas de gestão, tais como a elaboração modelo de negócios, do planejamento estratégico, termo de voluntariado, modelo de contrato, abertura da conta bancária, e inúmeras outras ações. Como dito anteriormente, a FEJEMG e a BJ disponibilizam modelos de todos os documentos em seus sites. Entretanto, para não demandar muito tempo e esforço desnecessário na elaboração dos documentos e implementação das ferramentas de gestão, busque outras EJs do mesmo curso ou da mesma instituição e peça ajuda.

## **Considerações finais**

O MEJ conta atualmente com participação global em quatro continentes. A rede que conecta empresas juniores já se articula como um “movimento” e está em constante interlocução, proporcionando aos estudantes uma rica experiência fundamentada na cultura empreendedora. As EJs têm demonstrado que cumprem um importante papel na formação dos estudantes, aliando o uso das *hard skills* com o desenvolvimento de *soft skills* por ter sua atuação ligada ao trabalho de consultoria, trabalho voluntário, empreendedorismo, política e educação.

Esta experiência extracurricular fundada numa pedagogia de educação empreendedora permite a aplicação prática dos conhecimentos

aprendidos em sala de aula, o desenvolvimento de habilidades gerenciais e a inserção numa rede de cooperação que geram novas relações sociais, políticas e culturais, além de promover networking.

Portanto, o MEJ destaca-se por sua postura proativa de formação de indivíduos capacitados para atuar no mercado de trabalho e que reconhecem a importância da sua função social no mundo da produção econômica. Desse modo, pode-se afirmar que o empreendedorismo também resulta de um processo de aprendizagem prática e que as empresas juniores se constituem uma importante experiência de educação empreendedora que contribui para a formação profissional e para o desenvolvimento de habilidades e competência que são demandadas pelo mercado formal de trabalho.

## Referências

ARAÚJO, Lillian Gardenal de. **Lógicas Institucionais e Respostas Estratégicas em Organizações Híbridas: o Caso das Empresas Juniores**. 2017. 138f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BRASIL. Lei n. 13.267, de 6 de abril de 2016. Disciplina a criação e a organização das associações denominadas empresas juniores, com funcionamento perante instituições de ensino superior. **Diário Oficial da União**, Brasília, ano 153, n. 66, p. 1, 7 abr. 2016.

BRASIL JÚNIOR. **Censo & Identidade Relatório 2016**. São Paulo: Brasil Júnior. Disponível em: <<http://bit.ly/2JAbdWy>>. Acesso em: 08 set. 2018.

\_\_\_\_\_. **CNEJ – Conceito Nacional de Empresas Juniores**. São Paulo: Brasil Júnior. Disponível em: <<http://bit.ly/2GXsdUG>>. Acesso em: 08 set. 2018.

\_\_\_\_\_. **DNA Júnior**. São Paulo: Brasil Júnior. 2015a Disponível em: <<http://bit.ly/2Vp4pgz>>. Acesso em: 08 set. 2018.

\_\_\_\_\_. **Estatuto Social da Brasil Júnior Brasil, 2013**. Disponível em: <<http://bit.ly/31qT2ls>>. Acesso em: 05 set. 2018.

\_\_\_\_\_. **Planejamento Estratégico da Rede 2016-2018**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2KqEa7h>>. Acesso em: 05 set. 2018.

\_\_\_\_\_. **Regulamentação das Empresas Juniores perante as Instituições de Ensino Superior**. 2015b. Disponível em: <<http://bit.ly/33neboO>>. Acesso em: 08 set. 2018.

DOLABELA, Fernando. **Oficina do empreendedor**. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.

DORNELAS, José. **Empreendedorismo**: transformando ideias em negócios. 7. ed. São Paulo: Empreende, 2018.

DOS SANTOS, Marcos Gilberto; et al. Aprendizagem Socioprática e Individual-Cognitiva na Empresa Júnior Brasileira. **Administração**: Ensino e Pesquisa (RAEP), v. 16, n. 2, p. 309-339, 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2vZJRkK>>. Acesso em: 03 set. 2018.

ENDEAVOR BRASIL. **Relatório Empreendedorismo nas universidades brasileiras**. Disponível em: <<http://bit.ly/2YtXswQ>>. Acesso em: 08 set. 2018.

FEJEMG. **Livro comemorativo dos 15 anos da Federação das Empresas Juniores do Estado de Minas Gerais**. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/2KEz5XQ>>. Acesso em: 04 set. 2018.

FEJEMG. **Federação de Empresas Juniores do Estado de Minas Gerais**. Disponível em: <<http://bit.ly/31vDUK2>>. Acesso em: 04 set. 2018.

HENRIQUE, Daniel Christian; CUNHA, Sieglind Kindl. Práticas didático-pedagógicas no ensino de empreendedorismo de graduação e pós-graduação nacionais e internacionais. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 9, n. 5, p. 112-136, 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/2W11Eqd>>. Acesso em: 04 set. 2018.

JADE. **European Confederation of Junior Enterprises**. Disponível em: <<http://bit.ly/30jzoOW>>. Acesso em: 06 set. 2018.

LOURENÇO, Cléria Donizete da Silva; MAGALHÃES, Thaisa Ferreira ; FERREIRA, Patrícia Aparecida. Formação em Administração Pública no Brasil: Desafios, Perfil de Formação e Especificidades da Área. **Administração Públi-**

**ca e Gestão Social**, v. 6, n. 4, p. 177-186, 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/2MRMAGr>>. Acesso em: 02 set. 2018.

MARTINELLI, Raiane Gonçalves O. **Movimento Empresa Júnior**: Um estudo exploratório em uma Universidade pública no sudeste do Brasil. 2016. 97f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

MOREIRA, Fábio Mosso; et al. os alunos de administração estão em sintonia com o mercado de trabalho? **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, v. 19, n. 1, p. 61-88, 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/2E8xozl>>. Acesso em: 06 set. 2018.

PENNA, Ryoich Oka. **Formação de lideranças na rede do Movimento Empresa Júnior**. 2015. 69f. Monografia (Graduação em Administração) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

SILVA, A. N. de F. **Soft Skills** – A Importância das Atividades Extracurriculares para o Desenvolvimento de Competências Comportamentais e Sociais na Formação do Engenheiro Civil. 2017. 75f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

UFV. **Resolução n. 05/2012/Consu**. Disponível em: <<http://bit.ly/2JBUnX8>>. Acesso em: 02 set. 2018.



## CAPÍTULO 3

# JOGOS NA FORMAÇÃO EM EMPREENDEDORISMO

André Luís Silva

### **Formar-se empreendedor: um desafio**

Optar pelo empreendedorismo como carreira é desafiante por muitas razões. Uma delas diz respeito ao fato de que esta pessoa deve lidar com tipos diferentes (e muitas vezes paradoxais) de realidades.

A primeira realidade que o empreendedor deve lidar refere-se àquela relacionada à execução da tarefa que envolve a sua empresa. Ou seja, este deve saber o que se faz e como se faz para se executar o ponto-chave do seu empreendimento (seja produto ou serviço).

Além deste primeiro escopo de conhecimento sobre a realidade, há de se pensar também em como aplicar tal conhecimento para uma utilização específica. Onde e quem são os consumidores dos produtos/serviços que estes empreendedores querem oferecer? Esta pergunta inclui uma realidade que difere da primeira, pois os conhecimentos necessários para responder aos desafios destas questões são de natureza distinta.

O pensamento estratégico é outra realidade também presente no cotidiano daqueles que optam pelo empreendedorismo. Logo, entender métodos e técnicas para responder às realidades citadas é relevante, mas não suficiente. É necessário também organizar decisões no projeto e no produto de forma a atender demandas futuras e que sejam integradas aos procedimentos da empresa em criação.

Diante das múltiplas realidades descritas, as questões de capacitação e formação em empreendedorismo são colocadas em xeque. Afinal, como realizar uma qualificação para fazer frente aos desafios dos empreendedores? Qual instrumento educacional utilizar?

Tal questionamento já foi tema de muito debate e também de muita pesquisa, sendo os jogos uma das opções para abordar e trabalhar tais conhecimentos.

## **Jogo enquanto opção para a formação em empreendedorismo**

A atividade de jogar não é recente. Para falar a verdade, jogar é uma ação narrada em diferentes épocas de muitas nações, se não de todas.

A motivação para se empreender tempo, esforço e recursos para jogar é múltipla. Há a diversão que o jogo viabiliza, propriamente dita. Há a satisfação quando se realiza uma tarefa ou quando há êxito em um desafio. Existe também a possibilidade de participar de competição entre participantes; isto, claro, quando o jogo possui este mecanismo. Enfim, razão para jogar não falta.

No contexto de formação em empreendedorismo não é diferente. Ou seja, jogar é uma (boa) forma para se trabalhar os conhecimentos necessários que o empreendedor irá utilizar.

Além disso, o jogo destinado à formação empreendedora possibilita o aperfeiçoamento das habilidades gerenciais e torna o jogador mais crítico das suas ações e do seu contexto.

Tais jogos também aglutinam o *know-how* referente ao conhecimento tratado no empreendedorismo. Assim sendo, permite assimilar muitas das competências, capacidades, práticas, experiências, perícias, e técnica que fazem parte da vida de quem empreende.

Os jogos com fins de formação empreendedora criam espaço para diálogos, negociações e discussões. Ou seja, promovem habilidades de comunicação.

Além de todos os itens listados, há o ponto referente às consequências geradas pelos erros cometidos pelo empreendedor. No contexto de um jogo, os custos de uma decisão mal tomada estão limitadas ao próprio jogo. Não há demissões, fechamento de empresas, quebra de contratos... Há somente duas consequências: o fim da queda para um dos participantes e muito conteúdo aprendido.

Outro ponto importante refere-se à construção da visão integrada e sistêmica sobre cada ação/jogada/decisão feita pelo empreendedor. Ou seja, o pensamento do jogador passa a incluir mais variáveis que afetam direta e indiretamente o seu negócio.

Somado a este ponto, o jogo é um meio que permite a junção entre teoria e prática, sempre tão questionados no sistema formal de educação. Isto é colocado, pois, os jogos permitem simular ambientes empresariais e de negócios muito próximos da realidade.

Por fim, outro conhecimento também trabalhado em jogos que tratam de empreendedorismo são aqueles vinculados à gestão de pessoas, trabalho em equipe e liderança.

## **Jogo sobre empreendedorismo no ensino superior**

Antes de falar sobre o empreendedorismo (com ou sem jogo) no ensino superior, há de citar que no Brasil o ensino de empreendedorismo não está presente no sistema formal de educação de crianças, e nem no sistema destinado aos jovens. Salvo exceções em alguns cursos técnicos, há pouco o que se debater. Esta é a razão para não haver uma sessão neste capítulo tratando deste assunto.

Triste... também concordo!!! Mas, vamos em frente.

O ensino superior possui diferentes modelos e abordagens para fazer com que seus estudantes, ao longo dos semestres letivos, desenvolvam as habilidades sobre os temas propostos nos cursos de graduação. Porém, alguns dos modelos que se encontram nas salas de aula já não dão conta do perfil dos seus estudantes, além de excluirmos tecnologias que poderiam ajudar em muito.

Nesta perspectiva, os modelos de ensino utilizados em conteúdos de empreendedorismo possuem suas próprias diretrizes e regras (das quais cabem os jogos).

Como já colocado, o conjunto de conhecimento e habilidade é grande quando se debate formação em empreendedorismo. Somado a este ponto, os jogos são uma oportunidade, pois ajudam no processo de aprendizagem.

Esta ajuda no processo de aprendizagem nas disciplinas se materializa com a realização fácil e viável de pesquisas e também de testes de modelos de administração. Outra forma, também, via jogos, é na gestão mais efetiva de feedbacks sobre jogadas tomadas pelos estudantes.

Por fim, vale destacar que todos estes elementos aumentam o envolvimento dos estudantes e somam muito aos métodos tradicionais (já criticado). Ou seja, fomentam a construção do conhecimento.

## **Jogos dedicados à formação em empreendedorismo**

Como já apresentado, não faltam motivos para se valer dos jogos para trabalhar a formação em empreendedorismo. Mas qual jogo utilizar? Como é o seu funcionamento? Existem jogos de tabuleiro? E os eletrônicos? Quantos participantes por queda? Existe manual do usuário?

Aqui iremos responder a estas questões. Será feita uma apresentação de alguns jogos juntamente com suas funcionalidades.

Para facilitar esta apresentação, agrupamos os jogos em duas categorias. A primeira delas abordará jogos de tabuleiro e a segunda jogos eletrônicos.

### ***Jogos de tabuleiro***

Os jogos de tabuleiro possuem algumas características em comum. Uma delas refere-se à independência quanto aos recursos computacionais para realizar a mecânica do jogo. Ou seja, não necessita de um ou vários computadores. Também não requer acesso à internet.

Outro ponto comum nos jogos de tabuleiro é que estes possuem limitação física. Suas partidas e mecânica de jogo estão limitados fisicamente ao seu entorno.

É obrigatória a existência de objetos físicos que fazem parte do jogo. Exemplos destes objetos são: o tabuleiro, cartas, peças, caixas e manual de usuário. Logo, é necessária a sua aquisição.

Neste contexto foram selecionados cinco jogos, sendo eles:

- Banco Imobiliário;
- O pequeno empresário;
- Negócio Sustentável;

- I'm the boss;
- Cuba.

A seleção dos cinco jogos se deveu ao fato de que estes (além de serem de tabuleiro) abordam diretamente a formação em empreendedorismo.

O Quadro 1 apresenta a indicação do tempo de uma partida, as quantidades de jogadores possíveis, a recomendação de idade e a empresa fabricante.

Jogo	Tempo	Num. Jogadores	Idade	Fabricante
Banco imobiliário	120 min.	2 a 6	A partir de 8 anos	Estrela
O pequeno empresário	60 min.	2 a 4	A partir de 6 anos	Pais & Filhos
Jogo Negócio Sustentável	60 min.	3 a 6	A partir de 15 anos	Sinergia Studios
I'm the boss	60 min.	2 a 6	A partir de 12	Gryphon Games
Cuba	120 min.	2 a 5	A partir de 10	Rio Grande Games

**Quadro 1. Jogos de tabuleiro destinado à formação em empreendedorismo**

Fonte: Manual do usuário dos jogos.

O jogo “Banco Imobiliário” é fabricado e vendido no Brasil pela empresa Brinquedos Estrela. Porém, sua origem foi em terras americana no período da grande depressão econômica provocada pela queda da bolsa de Nova York. No jogo os participantes devem comprar e vender casas, hotéis (propriedades em geral). Ou seja, o jogo encoraja a acumulação de capitais e ativos imobiliários. A figura 6 apresenta uma imagem do jogo.



**Figura 6. Jogo “Banco imobiliário”**

Fonte: Site do jogo.

No jogo há 1 tabuleiro (dividido em 4 partes), 2 dados, 6 peões, 30 cartões, 380 notas, 32 casas, 12 hotéis e 28 títulos de propriedades. O “Banco Imobiliário” permite de 2 a 6 jogadores por queda que dura em média duas horas. A indicação de idade mínima para se jogar é de oito anos segundo o fabricante.

Atualmente, o jogo possui versões mais atuais, onde é possível, por exemplo, passar cartão de crédito (nas versões iniciais somente havia papel moeda).

Já o jogo “O pequeno empresário”, fabricado pela empresa Pais & Filhos, é mais indicado para crianças (6 anos, segundo o fabricante). Trata-se de uma versão mais lúdica e simplificada do jogo “Banco Imobiliário”. Nele, o jogador trabalha o sistema monetário (juros, parcelas, porcentagens). Também há o estímulo à acumulação de propriedades e à gestão de aluguel. A duração média de uma queda é de 60 minutos.

O jogo contém 1 dado, 1 roleta, 12 pinos, 1 tabuleiro, 4 cartelas e 84 notas. A Figura 7 apresenta a imagem do tabuleiro do “O Pequeno Empresário”.



**Figura 7. Tabuleiro do jogo “O Pequeno Empreendedor”**

Fonte: Site do jogo.

O “Jogo Negócio Sustentável” é uma competição que visa lucro, mas que possui mecanismos de cooperação entre os jogadores. Ou seja, neste jogo há a demanda para que o vencedor estimule/institua os outros a também ganhar.

O fabricante é o Sinergia Studios e foi lançado na década de 2000. A indicação é para pessoas de 15 anos (ou mais) e uma partida tem duração média de uma hora.

O “I’m the Boss” (Eu sou o chefe – tradução livre) é um jogo de investimentos em um tipo de mercado escolhido por cada jogador. Neste jogo há competição e cooperação entre os participantes. Ganha quem fizer, ao final, maior quantidade de dinheiro.

Indicado para uma idade mínima de 12 anos, o jogo permite até seis jogadores por partida, que dura em média uma hora. O atual fabricante é a Gryphon Games.

“Cuba” é um jogo de tabuleiro que simula as negociações em uma ilha. Nesta ilha os jogadores lidam com oferta e demanda de produtos, sendo possível guardar os produtos em estoques para modificar os preços no mercado. Aquele jogador que acumular mais vitórias e recursos nas negociações ganha.

O jogo “Cuba” permite até 6 jogadores por queda. A duração média de cada partida é de duas horas e a indicação de idade mínima para se jogar é de 12 anos. O Fabricante do jogo é Rio Grande Games.

### ***Jogos eletrônicos***

Os jogos eletrônicos, diferentemente dos de tabuleiro, demandam computadores ou celulares para se jogar. Porém, não requerem a compra/aquisição de objetos físicos que compõem o jogo para seu funcionamento (tabuleiro, cartas, etc.).

Além deste ponto, alguns permitem uma quantidade maior de jogadores. E por alguns estarem na internet permitem também parcerias com pessoas de vários lugares no mundo.

Neste sentido foram selecionados três jogos. O mesmo critério referente à abordagem de formação em empreendedorismo foi utilizado nesta seleção dos jogos eletrônicos.

O primeiro deste grupo de três jogos é o “Ilha do Empreendedor”. Trata-se de um jogo dedicado ao ensino de empreendedorismo. Nele são abordadas diferentes etapas no processo de criação de negócio. O jogo se passa em uma ilha virtual com mercados. Cada jogador inicia sua microempresa e compete com outros jogadores/empresas para se tornar um grande empreendedor.

O jogo possui perfil de professor onde este pode acompanhar (via relatórios) as atividades de cada jogador/estudante. O jogo possui versões para ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação.<sup>1</sup> A Figura 8 apresenta a imagem da “Ilha do Empreendedor”.

---

1. Plataforma disponível no site: <<http://bit.ly/2EbBpTP>>. Acesso em: ago. 2019.



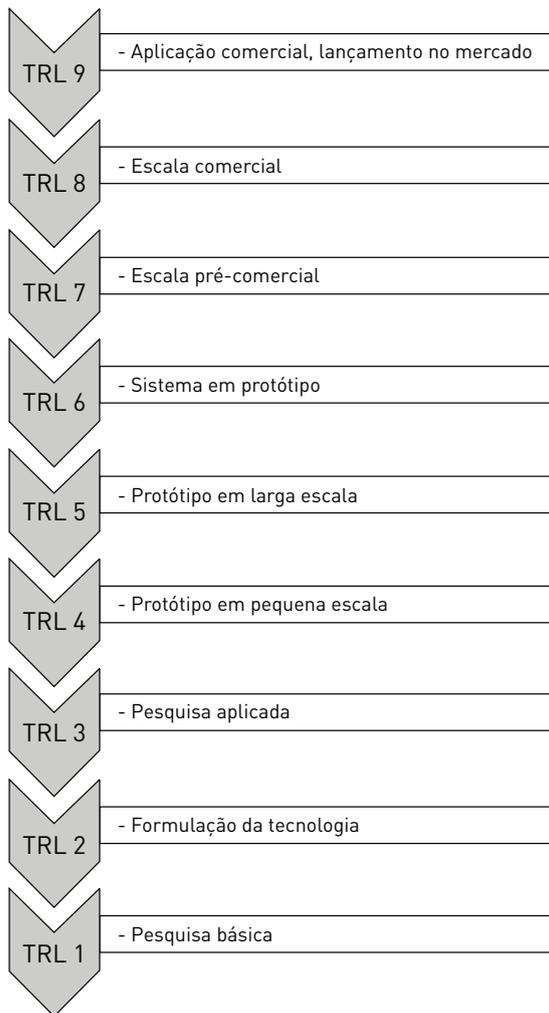
**Figura 8. Jogo “Ilha do Empreendedor”**

Fonte: Site do jogo.

O segundo jogo a ser citado é o “SimCity”. Nele há a simulação de uma cidade. O jogador possui o perfil de prefeito e deve gerir esta cidade de forma com que ela se desenvolva. Assim sendo, há como construir casas, prédios, ruas, comércio, indústrias dentre outros. Além disso, há como gerar empregos nas atividades empreendedoras. Porém, como na vida real, os problemas surgem com o crescimento da cidade (trânsito, por exemplo). Também há conflitos e batalhas entre cidades.

Mesmo proporcionando aprendizagem grande, não há perfis para educadores/professores nas partidas. Há versões para computador<sup>2</sup> e também para celular. A Figura 9 apresenta a imagem do “SimCity”.

2. A plataforma para computadores está no site: <<http://bit.ly/2W6Hz1y>>. Acesso em: ago. 2019.



**Figura 9. Jogo “SimCity”**

Fonte: Site do jogo.

“Trilha Empreendedor”<sup>3</sup>, o terceiro jogo a ser citado. É um jogo com 8 fases desenvolvido pelo Sebrae – Paraná. Nela há ações que

3. O jogo e mais detalhes podem ser encontrados no site: <<http://bit.ly/2Q2FmyY>>. Acesso em: ago. 2019.

o jogador/empreendedor faz e possui feedback imediato sobre elas. O objetivo é abrir uma empresa. O jogo não inclui pontuação e também não há eliminação e nem competição. Se o jogador não souber uma resposta, ele tem a disposição conselhos e mentorias para abrir sua empresa e seguir adiante nas fases do jogo. Em “Trilha do empreendedor” não há perfil de professor/supervisor para que este acompanhe as ações. A Figura 10 apresenta a imagem da “Trilha do Empreendedor”.



**Figura 10. Jogo “Trilha do Empreendedor”**

Fonte: Site do jogo.

## **Quem já trabalhou com formação em empreendedorismo utilizando jogos?**

Diante de tanta possibilidade e vantagem era de se imaginar que alguns professores já tivesse ariscado tal feito nas suas salas de aulas... e fizeram!

Exemplo deste tipo de aplicação foi descrito em Torga et al. (2018). Neste artigo, os autores narram a aplicação de jogos nas dis-

ciplinas de graduação e nas de pós-graduação. Segundo estes, os jogos de empresa em ambiente acadêmico podem contribuir para a aprendizagem de conteúdo teórico, desenvolvimento de habilidades para negociar, competências para investir, senso crítico e domínio das emoções.

Em outro viés, Motta, Quintella e Melo (2012) analisaram o emprego de jogos em diferentes cursos e universidades. Foram 25 instituições de ensino superior pesquisadas, onde se valeu de documentação disponível dos cursos. O resultado apontou o emprego de jogos em duas frentes: a primeira, que trata da capacitação para que se apliquem jogos como ferramenta de ensino-aprendizagem; e a segunda, que trata da integração das diversas disciplinas específicas de gestão.

Além deste estudo sobre o emprego de jogos na formação em empreendedorismo, há o estudo de Mrtvi et al. (2017). Neste texto há uma revisão de literatura sobre o emprego de jogos resultante de análise de 226 artigos. O resultado apontou dois tipos de empregos de jogos, sendo eles: o primeiro descreve o processo de desenvolvimento de simuladores ou dinâmicas dos jogos; e o segundo com a utilização de jogos já existentes.

Alguns dos exemplos de autores que descreveram o desenvolvimento do jogo ou a sua mecânica de funcionamento foram (ordem cronológica): Santos (2003), Sauaia e Kallas (2007), Rosas e Sauaia (2009) e Bertazzo et al. (2018).

Os exemplos dos textos onde há a narrativa do uso do jogo ou mesmo o questionamento deste em sala são apontados no Quadro 2. Neste quadro há a referência do texto e também o tópico (ou sub-tópico) de empreendedorismo abordado.

Ersiani e Fachin (2007)	Estratégia empresarial
Cavalcanti e Sauaia (2013)	Gestão
Gottfried e Bernardi (2007)	Empreendedorismo e engenharia de software
Ladeira e Obelheiro (2017)	Empreendedorismo e Segurança Computacional
Ribeiro, Sauaia e Fouto (2014)	Empreendedorismo e Economia de escala
Sauaia (2013)	Gestão financeira e Contabilidade

**Quadro 2. Temas trabalhados na formação em empreendedorismo via jogos**

## **E para terminar... um convite**

Na primeira seção deste capítulo foi apresentado um panorama sobre formação em empreendedorismo. Se quis, nesta parte, apresentar alguns dos desafios sobre as habilidades requeridas nos cursos e na formação em empreendedorismo.

Na sequência, apresentou-se os jogos como opção ao desafio de formação em empreendedorismo. Após esta parte, debateu-se os jogos sobre empreendedorismo no ensino formal (especificamente no ensino superior).

Foram apresentados, no tópico seguinte, alguns jogos propriamente dito. Tanto jogos de tabuleiro quanto jogos eletrônicos entraram nesta exemplificação.

Por fim, listaram-se artigos e trabalhos acadêmicos onde professores utilizaram jogos dedicados à formação em empreendedorismo.

O objetivo de se ter percorrido este caminho é convidá-lo a explorar a formação em empreendedorismo utilizando jogos (tabuleiro ou eletrônico)... sendo este o nosso convite.

## Referências

BERTAZZO, Tábata Rejane et al. Mecanismos de coordenação em gestão de operações humanitárias: modelo conceitual de simulador e proposta de jogo de logística humanitária. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 25, p. 219-232, 2018.

CAVALCANTI, Melissa Franchini; SAUAIA, Antônio Carlos Aidar. Análise dos conflitos e das negociações em um ambiente de jogos de empresas. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 12, n. 3, 2013.

DIAS, George Paulus Pereira; SAUAIA, Antônio Carlos Aidar; YOSHIZAKI, Hugo Tsugunobu Yoshida. Estilos de aprendizagem Felder-Silverman e o aprendizado com jogos de empresa. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 53, p. 469-484, 2013.

GOTTFRIED, Francine Sacchis; BERNARDI, Giliane. O Ensino de Empreendedorismo através de Jogos de Empresa: a modelagem do jogo “Cinema”. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 2, p. 1-9, 2007.

LACRUZ, Adonai José. Dinâmica da simulação e aprendizagem em jogos de empresas. **RAM – Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 18, p. 49-79, 2017.

LACRUZ, Adonai José; AMERICO, Bruno Liz. Influência do debriefing no aprendizado em jogos de empresas: um delineamento experimental. **Brazilian Business Review**, v. 15, p. 192-208, 2018.

LADEIRA, Ricardo de la Rocha ; OBELHEIRO, Rafael Rodrigues. Práticas educacionais no ensino da computação forense: um relato de experiência. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, v. 4, n. 1, p. 110-120, 2017.

MOTTA, Gustavo da Silva; QUINTELLA, Rogério Hermida; MELO, Daniel Reis Armond de. Jogos de empresas como componente curricular: análise de sua aplicação por meio de planos de ensino. **Organizações & Sociedade**, v. 19, p. 437-452, 2012.

MOTTA, Gustavo Silva; QUINTELLA, Rogério Hermida. A utilização de jogos e simulações de empresas nos cursos de graduação em administração no

estado da bahia. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 18, n. 2, p. 317-338, 2012.

MOTTA, Gustavo Silva; MELO, Daniel Reis Armond; PAIXÃO, Roberto Brasileiro. O jogo de empresas no processo de aprendizagem em administração: o discurso coletivo de alunos. **Revista de Administração Contemporânea**, Maringá, v. 16, p. 342-359, 2012.

MRTVI, Valdete de Oliveira; et al. Jogos de empresas: abordagens ao fenômeno, perspectivas teóricas e metodológicas. **Revista de Administração Contemporânea**, Maringá, v. 21, p. 19-40, 2017.

OLIVEIRA, Jocilene Gadioli de; MARESCOTTI, Elena. A aprendizagem empreendedora no contexto da educação formal, informal e não-formal: teorias e interpretações relacionadas às práticas didático-pedagógicas. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 5, n. 1, p. 131-146, 2015.

RIBEIRO, Roberto Portes; SAUAIA, Aidar; FOUTO, Nuno. Custos e economias de escala em um jogo de empresas. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v. 13, n. 2, p. 663-688, 2014.

ROSAS, André Rosenfeld; SAUAIA, Antônio Carlos Aidar. Modelo conceitual de decisões no estágio de criação de um negócio: base para construção de um simulador para jogos de empresas. **Revista de Administração Contemporânea**, Maringá, v. 13, p. 663-682, 2009.

SANTOS, Robertovatan dos. "Jogos de empresas" aplicados ao processo de ensino e aprendizagem de contabilidade. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 14, p. 78-95, 2003.

SAUAIA, Antônio Carlos Aidar. Conhecimento versus desempenho das organizações: um estudo empírico com jogos de empresas. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 12, n. 1, 2013.

SAUAIA, Antônio Carlos Aidar; KALLAS, David. O dilema cooperação-competição em mercados concorrenciais: o conflito do oligopólio tratado em um jogo de empresas. **Revista de Administração Contemporânea**, Maringá, v. 11, p. 77-101, 2007.

SAUAIA, Antônio Carlos Aidar; ZERRENNER, Sabrina Arruda. Jogos de empresas e economia experimental: um estudo da racionalidade organizacional

na tomada de decisão. **Revista de Administração Contemporânea**, Maringá, v. 13, p. 189-209, 2009.

SCHLATTER, Gabriel Vianna. Simuladores de negócios: conceituação e formas de uso. **Competência** – Revista da Educação Superior do Senac-RS, v. 5, n. 1, p. 103-118, 2012.

TORGA, Eliana Marcia Martins Fittipaldi; et al. Behavioral finance and games: simulations in the academic environment. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 29, p. 297-311, 2018.

VERSIANI, Ângela; FACHIN, Roberto C. Avaliando aprendizagem em simulações empresariais. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 5, p. 1-13, 2007.



## CAPÍTULO 4

# OFICINA DE CRIAÇÃO DE SOFTWARE: UMA DISCIPLINA INTEGRADORA ORIENTADA A NEGÓCIOS NO CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Sofia Larissa da Costa Paiva; Dárlinton Barbosa Feres Carvalho

### Introdução

Atualmente, as atividades realizadas pelo ser humano estão cada vez mais dependentes de software. Assim, existe grande demanda da indústria por pessoas especializadas na produção e manutenção de software. A Engenharia de Software (ES), área que apoia o desenvolvimento profissional de software, possui diversas técnicas de especificação, projeto e evolução de programas (Sommerville, 2011). Além disso, a ES faz uma ponte para outras áreas, como Interação Humano-Computador (IHC), Banco de Dados e Gerenciamento de Projetos, já que ao desenvolver um software, conhecimentos de diferentes áreas são agregados para obter-se um produto de qualidade.

Apesar das oportunidades oferecidas na área de ES no mercado, há escassez de profissionais devidamente qualificados para atuarem no processo de desenvolvimento de software na indústria de software brasileira (Abes, 2015). Esta escassez pode estar relacionada com a educação inadequada (Lethbridge et al., 2007), especialmente nos cursos de graduação, na qual os tópicos de ES são abordados superficialmente.

Pesquisas realizadas com profissionais reforçam que as competências mínimas de ES exigidas aos profissionais não estão sendo adequadamente abordadas nos cursos de Computação (Von Wangenheim; Silva, 2009). Estudos empíricos evidenciam que os profissionais de software aprendem mais sobre os conhecimentos relativos à ES durante sua vida profissional do que durante sua formação (Le-

thbridge et al., 2007), e há a impressão de que as graduações foram ultrapassadas pelas práticas de negócio.

O que pode ter conduzido a esta situação é o fato de a carga horária relativa à ES em relação ao total de horas de um curso de Ciência da Computação não corresponder com a importância deste tema, não havendo, então, tempo suficiente para ser empregado em tópicos importantes da área de ES (Furtado; Oliveira, 2016). Além disso, as abordagens de ensino tradicionais não adotam estratégias que ajudem a alterar esse cenário no meio acadêmico. Em geral, os professores utilizam uma abordagem focada no professor, isto é, uma abordagem em que o professor é a principal fonte de informação e focada na memorização do conhecimento. Para um primeiro momento, tal tipo de aula pode ser interessante para oferecer uma visão geral dos conceitos da área. Todavia este formato, que emprega basicamente aulas expositivas, acaba sendo pouco eficiente por não possibilitar a vivência de experiências práticas (Prikladnicki et al., 2009). Logo, é necessário criar oportunidades para aprender ES de maneira efetiva.

O ensino de ES deve envolver a apresentação de um panorama da área, oferecendo uma visão geral dos processos de desenvolvimento de software e das atividades de desenvolvimento e de apoio, tais como gestão de projetos, garantia da qualidade e gerência de configuração (Souza et al., 2016). Porém, habilidades interpessoais (*soft skills*) também são importantes para o desenvolvimento de software eficiente. Gimenes (2015) afirma que os professores são orientados ao conteúdo acadêmico e não exploram habilidades como comunicação, liderança, resolução de conflitos e dinâmica de grupo. França e Mellet (2016) apontam que a habilidade de trabalho em grupo é a principal requerida para os profissionais.

Além disso, o currículo de Referência da área de Engenharia de Software<sup>1</sup> enfatiza a necessidade de mover-se para além da aula expositiva. Uma das formas para proporcionar esta experiência para os alunos é utilizar o conceito de *capstone projects*, em que os alunos executam um projeto do começo ao fim do semestre.

---

1. Disponível em: <<http://bit.ly/30mCkui>>. Acesso em: 14 maio 2019.

Este capítulo apresenta uma abordagem para o ensino de ES como uma disciplina integradora orientada a negócios aos alunos de graduação em cursos da área de Computação. A abordagem foi aplicada no contexto de uma competição de empreendedorismo, denominada *Emprenda. Em Ação!*<sup>2</sup>, que é um movimento que visa ampliar, promover e disseminar a educação empreendedora e a geração de novos negócios, por meio de uma rede que envolve a comunidade acadêmica, parceiros institucionais e gestores públicos e privados. Estudantes matriculados nas disciplinas das Instituições de Ensino Superior de Minas Gerais, produzem soluções inovadoras para a sociedade. A disciplina, mais prática, possibilita aos alunos o desenvolvimento de projetos tendo os professores como mentores. Ao final do curso, os projetos são avaliados por um comitê especializado, e os melhores projetos selecionados para apresentação em uma grande final que inclui projetos de diferentes cursos de graduação.

Vale ressaltar que a abordagem proposta será apresentada no XI Fórum de Educação em Engenharia de Software (FEES 2018), evento satélite do Congresso Brasileiro de Software. O artigo publicado nos anais do evento foi escrito em inglês, sendo este capítulo uma tradução do artigo adaptada para este livro.

O restante deste capítulo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os conceitos empregados na disciplina e os trabalhos relacionados. A Seção 3 apresenta a metodologia de ensino proposta. A Seção 4 discute os resultados obtidos no uso dessa metodologia em uma disciplina de graduação. A Seção 5 discute os resultados da aplicação da abordagem. Por fim, as considerações finais são apresentadas na Seção 6.

## **Ensino na Engenharia de Software**

Conforme Prikladnicki et al. (2009), há duas abordagens de ensino: focada no professor e focada no aluno. Na primeira, o professor

---

2. Disponível em: <<http://bit.ly/2VCKkbG>>. Acesso em: 14 maio 2019.

é a principal fonte de informação e a principal forma de aquisição do conhecimento é por meio de memorização. Nesta abordagem, a aula expositiva é uma das principais técnicas utilizadas para transmitir o conhecimento aos alunos. Já na abordagem focada no aluno, o professor é apenas um facilitador que fornece informações para ajudar na compreensão do conteúdo, mas a aquisição do conhecimento é baseada em problemas reais e envolve o uso de técnicas dinâmicas de ensino que envolvem a participação direta dos alunos.

O currículo de referência em ES<sup>3</sup> destaca a necessidade de ir além da aula expositiva, considerando diferentes técnicas de ensino e aprendizado, como a discussão de casos práticos, dinâmicas de grupo, uso de jogos e *capstone projects*. Este último envolve a produção de um software durante o semestre letivo, preparando os alunos para lidarem com projetos reais. Nesse tipo de projeto, um grupo de alunos planeja e desenvolve um software do início ao fim durante um semestre letivo, integrando conceitos aprendidos em várias disciplinas diferentes. Desse modo, utilizar o conceito de *capstone projects* é interessante pois possibilita a internalização de conhecimento e habilidades na prática (Souza et al., 2016).

Além de uma abordagem focada no aluno, um conjunto de técnicas e conceitos da ES podem ser focados durante o desenvolvimento do projeto, como o conceito de modelo de processo de desenvolvimento de software. Modelos de processos ágeis podem facilitar o desenvolvimento de um projeto curto a ser desenvolvido em um semestre letivo. Um desses modelos, o Scrum, é um *framework* estrutural que tem sido usado para gerenciar o desenvolvimento de produtos complexos com o mais alto valor possível (Sommerville, 2011). O Scrum vem sendo empregado na educação em ES por ser iterativo, evolutivo, adaptável e flexível e por incluir práticas que promovem rapidez nas mudanças durante o desenvolvimento do projeto, como a interação constante com o cliente (Souza et al., 2016).

Outra questão relevante na preparação para prática profissional é o desenvolvimento de habilidades e competências individuais

---

3. Disponível em: <<http://bit.ly/30mCkui>>. Acesso em: 14 maio 2019.

desejáveis e necessárias para o desempenho profissional adequado (França; Mellet, 2016) e que são adquiridas apenas com experiência. Uma dessas habilidades, que pode ser exigida de forma direta ou indireta, é a capacidade de empreender. Empreender não significa apenas desenvolver algo novo, mas deve ser considerado mais no sentido de idealizar um plano, partir para a ação e persistir até que o resultado seja alcançado. Não apenas as empresas desejam se reinventar e manter seu lugar no mercado, mas a academia também requer tal habilidade. O investimento em educação tecnológica de alta qualidade nas universidades faz com que elas se tornem uma referência para outras instituições no país, tais como fazem grandes universidades em países de primeiro mundo (Kon; Monteiro, 2014). Havendo incentivo para o empreendedorismo nas universidades, tanto da parte dos alunos quanto dos professores, isso pode tornar-se realidade. Faz-se necessário fomentar a cultura do empreendedorismo tecnológico entre os jovens por meio de disciplinas e atividades específicas nos cursos superiores, treinamentos práticos voltados para projetos do mundo real e o fortalecimento de comunidades de empreendedores (Kon; Monteiro, 2014).

Existem trabalhos que relatam experiências de ensino em ES que vão além das aulas expositivas. Prikladnicki et al. (2009) descrevem um conjunto de experiências vivenciadas por 4 instituições de ensino superior no Brasil, na qual uma delas utilizou o conceito de *capstone projects*, que envolveu mudanças na forma de ensinar e fez com que os alunos estivessem mais envolvidos no aprendizado. Essa abordagem proporcionou aos alunos vivência em projetos de software ao mesmo tempo que permite mesclar teoria e prática em disciplinas onde a experiência desempenha um papel fundamental.

O trabalho de Souza et al. (2016) utilizou *capstone projects* em uma metodologia de ensino que aliou teoria e prática no desenvolvimento de um projeto real com a vivência prática em uma *startup*. Tal metodologia usou o Scrum e expôs os alunos ao contato com um cliente real. Já Carvalho et al. (2011) relata o uso de personas, técnica

empregada na área de IHC e Marketing para identificar as necessidades dos interessados. Esta experiência confirma a hipótese de que o uso de personas aliado a IHC e Marketing influenciou positivamente na identificação de oportunidades de negócio.

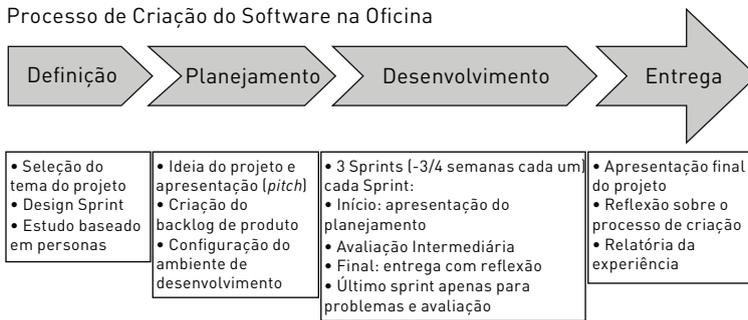
As experiências em ensino de ES aqui relatadas integraram conceitos de outras áreas, mas não estão aliados em uma única abordagem. A proposta apresentada a seguir aliou conceitos de *capstone projects*, IHC, gerência de projetos e empreendedorismo no desenvolvimento de um projeto que incentiva a geração de produtos inovadores.

## **Metodologia de ensino**

A abordagem de ensino aqui proposta deve ser lecionada como uma disciplina complementar ao conteúdo teórico de ES, denominada “Oficina de Criação de Software”. O objetivo desta disciplina não é ensinar conteúdo teórico, mas preparar para a prática profissional de desenvolvimento de software. O design centrado no usuário, conceitos de empreendedorismo e gerência de projetos são integrados ao desenvolvimento do projeto. Os alunos são divididos em grupos para desenvolverem um produto durante o curso.

A disciplina possui dois momentos: Preparação e Processo de Criação de Software na Oficina. A primeira parte é composta de 12% das aulas do semestre e devem ser utilizadas para revisar os conceitos de ES, IHC e empreendedorismo a serem utilizados ao longo do projeto. Além disso, conforme recomendação da competição de empreendedorismo, os alunos são incentivados a levantar possíveis problemas a serem solucionados por meio da criação de software. Este primeiro momento da disciplina habilita e nivela os alunos dentro dos conceitos a serem aplicados ao longo do semestre.

O segundo momento, denominado Processo de Criação do Software na Oficina, é exibido na Figura 1. Foram definidas quatro etapas para a oficina, com o objetivo de serem adequadas para um semestre letivo: Definição, Planejamento, Desenvolvimento e Entrega. Cada uma das etapas será detalhada a seguir.



**Figura 1. Processo de Desenvolvimento do Curso de Oficina de Criação de Software**

Fonte: Elaborado pelos autores.

## Definição

A etapa de definição apresenta mecanismos e técnicas que auxiliem os alunos a definirem o projeto a ser realizado na oficina. Para esta etapa, três atividades são propostas: escolha do projeto, personas e *Design Sprint*. Para a escolha do projeto, os alunos são incentivados não apenas a identificar um problema a ser solucionado por meio da criação de um software, como também a entrevistar e interagir com possíveis usuários e interessados do software de modo que identifiquem problemas reais de modo que um produto inovador seja criado. O resultado desta etapa é a ideia de um produto inovador.

A atividade seguinte consiste no uso do design centrado no usuário. Cada grupo deve identificar de 3 a 7 *personas* (número indicado por técnicas de IHC). Assim, com base nos dados coletados na fase anterior, deveriam ser gerados tantos perfis quantos fossem necessários, com o limite de 3 a 7 personas, pois quanto maior fosse o número de personas, maior o risco de existirem interesses conflitantes. Cada persona deveria ser descrita em relação às suas características físicas, ocupação, familiaridade com tecnologia e o cenário que identifica a persona no contexto do produto a ser desenvolvido.

A última atividade tem o objetivo de fazer o grupo convergir em relação ao produto que deve ser construído. Essa etapa empregou o *Design Sprint*,<sup>4</sup> abordagem desenvolvida pela Google Ventures, para avaliar a ideia de um novo produto. Essa abordagem é uma metodologia centrada no usuário, iterativa, prática e colaborativa com o objetivo de elaborar e testar ideias em poucas horas. Ela é recomendada para ideias que precisam ser amadurecidas antes de receber investimento ou antes de se construir alguma funcionalidade complexa. A abordagem é composta por cinco passos:

- **Entender/Definir:** compreender o problema a ser resolvido e compartilhar os conhecimentos sobre o problema com a equipe.
- **Divergir:** explorar diferentes ideias na qual cada indivíduo do grupo deveria trabalhar sozinho pensando em uma solução para o problema definido e desenhando um possível protótipo.
- **Decidir:** todas as ideias desenvolvidas individualmente no passo anterior devem ser apresentadas e então vota-se na melhor ideia ou faz-se uma junção das melhores partes e gera-se uma nova ideia.
- **Prototipar:** construção do produto.
- **Validar:** ao final da construção, mostrar o produto para usuários reais para obter feedback de modo a compreender se a ideia é boa.

No primeiro passo, os alunos utilizam personas para compreender o público-alvo do projeto e para que todos os membros do grupo convirjam os entendimentos. O segundo passo era o momento em que cada membro do grupo teve a oportunidade de expressar suas ideias sobre o novo produto, fazendo emergir diferentes ideias. Cada aluno expõe suas ideias, se possível utilizando protótipos simples feitos à mão mesmo. O passo seguinte é a equipe escolher a melhor ideia ou fazer uma composição que integra várias ideias em uma nova ideia de produto. Os últimos dois passos foram realizados de modo

---

4. Disponível em: <<http://bit.ly/2E70UWw>>. Acesso em: 14 maio 2019.

manual para avaliar se todos os alunos tiveram a mesma compreensão do produto idealizado e para avaliar se a ideia era boa. Como resultado dessa fase, a concepção do projeto está pronta para a etapa de planejamento. Neste ponto, os estudantes já tinham uma boa ideia do produto minimamente viável que deveriam desenvolver.

## **Planejamento**

A etapa de planejamento envolve três atividades: definição do escopo do produto e do *Backlog* de Produto (requisitos), elaboração do plano para desenvolvimento do produto e definição do ambiente de desenvolvimento. Na primeira atividade, os alunos definiram o *Product Backlog*, uma lista de história de usuário que definem as funcionalidades requeridas para o produto.

A elaboração do plano envolveu a produção de um cronograma para o desenvolvimento do produto. O conceito de *sprint*, do *Scrum*, foi trazido para a disciplina com o objetivo de que cada grupo dividisse o desenvolvimento do projeto em três *sprints* de aproximadamente quatro semanas cada um. Todas as funcionalidades a serem desenvolvidas deveriam ser encaixadas nos dois primeiros *sprints*, deixando, então, o último *sprint* apenas para resolução de problemas e testes. Cada grupo definiu e configurou o ambiente de desenvolvimento do produto, incluindo no desenvolvimento a preocupação com as ferramentas a serem utilizadas como também com a gerência de configuração do novo produto.

Além de sumarizar estes resultados em um documento, cada grupo desenvolveu um *elevator pitch* para apresentação do produto. Um *elevatorpitch*<sup>5</sup> é um mecanismo utilizado no mercado para apresentar ideias inovadoras para investidores e interessados. Esta forma de apresentação deve ser rápida, de 3 a 5 minutos, e tem o objetivo de captar recursos para um projeto, apresentando a ideia de maneira simples, concisa e em um tempo limitado, de modo a causar interesse

---

5. Disponível em: <<http://bit.ly/2VDyUo8>>. Acesso em: 14 maio 2019.

em investidores que desejem conhecer a proposta. Nesta apresentação, é desejável incluir qual a oportunidade abordada, o mercado que atuará, qual é a solução, seus diferenciais e o que está buscando.

### **Desenvolvimento**

A etapa de desenvolvimento envolve a construção do produto de software dentro dos três *sprints* planejados na fase anterior. Cada *sprint* deve ser desenvolvido visando três marcos importantes: planejamento detalhado no começo do *sprint* (*sprint plannig meeting*) incluindo os itens do *Product Backlog* a serem feitos, uma avaliação intermediária do professor na metade do *sprint*, e por último a entrega e apresentação do que foi realizado no *sprint* (*sprint review meeting*) bem como a reflexão de como ocorreu o desenvolvimento e organização do trabalho (*sprint retrospective*). Além disso, ao final de cada *sprint* os grupos também apresentam o *elevator pitch* para treinar as habilidades relacionadas à comunicação da ideia.

A avaliação parcial e a entrega dos *sprints* são momentos em que os alunos apresentam suas dificuldades e o professor, como mediador, aponta possíveis soluções. Por fim, o último *sprint*, que deve seguir os mesmos marcos dos anteriores, deve focar em resolver pendências e na realização de testes de sistema e com usuários, de modo que os alunos percebam a importância deste tópico no desenvolvimento de software.

### **Entrega**

A última etapa envolve o preparo da apresentação final do produto. Os alunos devem preparar uma apresentação entusiasmada e vibrante do *elevator pitch* para atrair o interesse pelo produto. Além disso, o produto é apresentado com os resultados dos testes. Os alunos entregam um relatório sobre as atividades realizadas, buscando uma reflexão sobre o processo de criação executado ao longo do semestre. Essa reflexão também é questionada pelo professor na apresentação, transformando a experiência em conhecimento adquirido.

## Resultados empíricos

A abordagem proposta foi aplicada em duas turmas, uma no segundo semestre de 2016 e a outra no segundo semestre de 2017. As turmas eram de uma disciplina optativa chamada “Oficina de Criação de Software”, com carga horária de 72 horas/aula, no curso de graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). Tal curso é dividido em 8 semestres e o currículo está em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação, conforme Parecer CNE/CES n. 136/2012, aprovado em 8 de março de 2012 pelo Ministério da Educação do Brasil<sup>6</sup>. Apenas uma disciplina obrigatória deste curso aborda conceitos de ES, tornando-se fundamental que estes conceitos sejam exercitados em uma disciplina optativa. Além disso, conforme o Projeto Pedagógico deste curso, espera-se que os alunos egressos possuam habilidades empreendedoras. Assim, a abordagem proposta aqui emerge como um meio que proporciona uma experiência empreendedora por meio da criação e projeto de um produto inovador pelos estudantes.

Quanto à carga horária, as duas turmas tiveram a seguinte divisão:

- 14% das aulas foram dedicadas à Preparação;
- 86% dedicado ao Processo de Criação de Software na Oficina, na qual:
  - 58% dedicado ao Desenvolvimento, sendo cerca de 19% para cada sprint;
  - 12% das aulas foram direcionadas à etapa de Definição;
  - 8% dedicado ao Planejamento;
- 8% dedicado para a etapa de Entrega.

Com relação à avaliação, foram avaliados os seguintes artefatos:

---

6. Disponível em: <<http://bit.ly/2LHUJy4>>. Acesso em: 14 maio 2019.

- **Definição:** Documento com as Personas e a idealização do produto;
- **Planejamento:** Elevator pitch, backlog de Produto, documento de planejamento incluindo o cronograma de todo o projeto;
- **Desenvolvimento:** Avaliação intermediária do desenvolvimento da sprint pelo relato dos alunos, avaliação do produto, Elevator pitch e documentação atualizada no final de cada sprint;
- **Entrega:** Documentação produzida durante o semestre incluindo uma reflexão sobre o projeto, avaliação do produto e o Elevator pitch final usado na competição de empreendedorismo.

Na primeira aplicação da abordagem a turma era composta por 4 grupos de 5 a 6 pessoas e não envolveu os alunos na definição do projeto, pois haviam pessoas atuando como interessados e definindo como deveria ser o produto de cada grupo. A maioria dos projetos desenvolvidos foram aplicações para a plataforma web.

Já na segunda turma foram 5 grupos entre 2 e 4 alunos, e ocorreu no contexto do “Empreenda. Em Ação!” em que os próprios alunos deveriam definir e produzir um projeto inovador durante a disciplina. No final do semestre, os grupos deveriam submeter suas propostas de negócio para uma banca julgadora e os melhores projetos da universidade foram selecionados para uma apresentação oral. Além disso, a maioria dos grupos desenvolveu um aplicativo móvel para a plataforma Android.

A abordagem foi avaliada em dois momentos: no final do primeiro *sprint*, aproximadamente a metade da disciplina, e no final da disciplina. A seção a seguir relata esta avaliação bem como os resultados.

### **Primeira avaliação - Sprint 1**

Ao final do primeiro *sprint*, foi aplicado um questionário para as duas turmas com o objetivo de verificar qual a percepção dos alunos em relação ao formato da disciplina e a interação e comprometimen-

to dos alunos em relação ao projeto. As questões bem como o tipo de resposta são apresentadas no Quadro 1. A maioria das questões empregaram respostas no formato da Escala Likert de 5 pontos, variando de 1 a 5, sendo que a escala de valores está expressa junto com o tipo de respostas. Os resultados deste questionário são apresentados no Quadro 2. Cada coluna referente à primeira e segunda turmas exibe os resultados para as respostas baseadas na Escala Likert. Uma vez que a primeira turma tinha grupos maiores, isso trouxe respostas mais divergentes em relação à segunda turma.

De acordo com o Quadro 2, a maioria dos alunos das duas turmas respondeu positivamente à questão 1, mostrando que gostaram da abordagem empregada na disciplina. Sobre a questão 2, de resposta livre e que justificava a resposta da questão 1, as duas turmas relataram que a disciplina contribui positivamente na aquisição de conhecimentos por proporcionar uma experiência real de desenvolvimento de software, principalmente em relação ao desenvolvimento de habilidades para trabalho em equipe. Porém, alguns alunos da turma 1 relataram que era necessário dedicar muito tempo e disposição para o desenvolvimento do projeto. Já os alunos da turma 2 não relataram essa dificuldade. Isso pode ter acontecido pelo fato de estarem motivados a desenvolverem o trabalho na competição de empreendedorismo.

Na questão 3, relacionada a quão desafiador era o trabalho desenvolvido, a maioria dos alunos das duas turmas responderam que o trabalho era muito desafiador, conforme visto no Quadro 2. Entre os desafios listados pelos alunos nas respostas da questão 4, o mais citado foi o gerenciamento da equipe, distribuição de tarefas, gerenciamento do tempo para desenvolvimento, falta de experiência com o ambiente de desenvolvimento e aprendizado de novas ferramentas e *frameworks*. Sobre o comprometimento com a disciplina, a maioria dos alunos declararam estar muito ou parcialmente comprometidos, segundo respostas da questão 5 no Quadro 2. As respostas da questão 6, sobre a disciplina na realização das atividades em grupo, a maioria também se mostrou muito ou parcialmente comprometido com as atividades.

### Questões

1. Você está gostando, nem gosta e nem desgosta, ou desgosta participar das atividades propostas na disciplina? – Escala Likert: Gosta-Não gosta
2. Apresente argumentos positivos e/ou negativos para justificar a resposta anterior. – Resposta aberta
3. Quão desafiador está sendo o seu trabalho? – Escala Likert: Muito-Pouco
4. Por quais razões? – Resposta aberta
5. Qual é o seu grau de comprometimento com as atividades propostas para a disciplina? – Escala Likert: Muito-Pouco
6. Avalie a sua disciplina na realização das atividades marcadas em grupo.– Escala Likert: Alta-Baixa
7. Avalie a sua iniciativa na atuação em relação ao grupo. Você propõe novas atividades, assume responsabilidades ou espera que deleguem atividades para você? – Escala Likert: Alta-Baixa
8. Avalie a sua produtividade na realização das atividades marcadas em grupo. Considere os seguintes critérios: a) Executa trabalhos com qualidade compatível com os parâmetros estabelecidos. b) Executa trabalhos em prazo compatível com a natureza das atividades desenvolvidas. c) Responde com facilidade a demandas inesperadas do trabalho. – Escala Likert: Alta-Baixa
9. Você possui conhecimento de métodos e técnicas necessários para o desenvolvimento das atividades propostas? – Resposta Sim ou Não
10. Justifique a pergunta anterior. – Resposta Aberta
11. Você interage com as pessoas da sua equipe de forma empática e positiva, inclusive em situações conflitantes? – Escala Likert: Alta-Baixa
12. Qual o nível de honestidade com que os membros da sua equipe tratam uns aos outros? – Escala Likert: Alta-Baixa
13. Qual o nível de honestidade com que você trata os membros da sua equipe? – Escala Likert: Alta-Baixa
14. Quais estão sendo as maiores dificuldades ao trabalhar em equipe? – Resposta Aberta
15. Considerações Finais. Aproveite este espaço para comentários gerais. – Resposta Aberta

#### **Quadro 1. Questionário de avaliação da primeira *sprint***

Fonte: Elaborado pelos autores.

Questão	Primeira turma (%)					Segunda turma (%)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	35	40	5	20	-	80	20	-	-	-
3	50	25	15	10	-	40	40	20	-	-
5	35	45	15	5	-	40	30	30	-	-
6	55	30	15	-	-	30	30	30	10	-
7	35	20	35	10	-	60	20	20	-	-
8	20	40	40	-	-	20	70	10	-	-
9	20	55	10	15	-	10	40	50	-	-
11	40	40	10	-	10	70	30	-	-	-
12	55	25	10	5	5	40	30	10	10	10
13	85	-	10	-	5	70	30	-	-	-

**Quadro 2. Resultado da avaliação do primeiro *sprint***

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 2 mostra que a primeira turma declarou-se dividida entre muito comprometida e parcialmente comprometida (questão 7). Já a segunda turma declarou-se com mais iniciativa para atuar nas atividades em grupo. Na questão 8, os alunos se consideraram alta ou razoavelmente produtivos na realização das atividades do projeto. A maioria dos alunos relatou ter conhecimento razoável, conforme questão 9 do Quadro 2. As respostas livres dadas na questão 10 apontam que poucos alunos se referiam aos conhecimentos de ES. A maioria apresentou justificativas em relação à falta de conhecimento em relação às ferramentas e ambiente de desenvolvimento.

A maioria dos alunos relatou interagir de modo positivo com os demais alunos do grupo, de acordo com as respostas das questões 12 e 13 no Quadro 2. Dentre as dificuldades relatadas pelos alunos na questão 14, a maioria relatou problemas em gerenciar e distribuir as tarefas entre a equipe, comunicação entre os membros da equipe e os diferentes níveis de conhecimento entre os membros da equipe. A maioria dos alunos relatou na última questão, aberta para comentários, que a experiência de desenvolver um produto completo trouxe conheci-

mento e ofereceu uma experiência real de desenvolvimento de software, apesar dos desafios de gerenciamento do projeto e equipe.

No final do primeiro *sprint*, como relatado pelos próprios alunos no questionário e nas apresentações em sala de aula, os alunos declararam que o processo de desenvolvimento de software em equipe não é uma tarefa trivial. A primeira turma que possuía grupos maiores foi a que relatou maiores dificuldades no trabalho em equipe. Já na segunda turma, por ter equipes menores, este fator teve menor impacto.

### **Avaliação final no final do curso**

No final do semestre os alunos refletiram sobre o processo de desenvolvimento utilizado ao longo da disciplina. Na primeira turma, os alunos documentaram a experiência citando as vantagens de ter uma experiência real de desenvolvimento de software, as dificuldades que enfrentaram, como gerenciamento do tempo, da equipe e divisão das tarefas nos *sprints*. Já na segunda turma, foi aplicado um questionário com o objetivo de avaliar a impressão dos alunos ao final da disciplina. O questionário é visto no Quadro 3, na qual a maioria das respostas eram no formato da Escala Likert de 5 pontos, variando de 1 (Concordo totalmente) a 5 (Discordo totalmente).

#### **Questões**

1. A disciplina contribuiu para seu aprendizado. – Escala Likert: Concordo-Discordo
2. A disciplina contribuiu para que você possa aplicar técnicas aprendidas na prática. – Escala Likert: Concordo-Discordo
3. Eu tinha o conhecimento de métodos, técnicas e ferramentas necessários para o desenvolvimento do projeto. – Escala Likert: Concordo-Discordo
4. A realização do trabalho em grupo contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe. – Escala Likert: Concordo-Discordo
5. A realização do projeto da disciplina em equipes é o melhor formato para o desenvolvimento do trabalho. – Escala Likert: Concordo-Discordo

6. Com a disciplina pude ter uma noção do quanto é difícil desenvolver um software. – Escala Likert: Concordo-Discordo
7. A metodologia utilizada na disciplina ajudou no desenvolvimento do projeto. – Escala Likert: Concordo-Discordo
8. A comunicação entre alunos e professor foi melhor devido à metodologia utilizada na disciplina. – Escala Likert: Concordo-Discordo
9. Qual a principal dificuldade encontrada? – Resposta Aberta
10. Você recomendaria esta disciplina com o formato como foi realizada este semestre a outro colega? – Resposta Sim ou Não
11. Considerações finais: Aproveite este espaço para comentários gerais – Resposta Aberta

### **Quadro 3. Questionário de avaliação do final do curso**

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados da segunda turma evidenciam que a maioria dos alunos concorda que a disciplina contribui para o aprendizado, conforme respostas das questões 1 e 2 no Quadro 4. Já em relação ao conhecimento de métodos, técnicas e ferramentas necessárias (questão 3), os alunos se dividiram, sendo que quase a metade considerou que não tinha o conhecimento necessário. Isso significa que a transmissão teórica do conteúdo não é suficiente para tornar os alunos confiantes de que possuem o conhecimento necessário, especialmente pelo fato de que na prática eles devem saber lidar com muitas ferramentas que antes não sabiam utilizar e também não conheciam o conceito envolvido nesta ferramenta. Um exemplo disto é o relato de que vários alunos não sabiam como utilizar uma ferramenta de controle de versão.

Com relação ao trabalho em equipe, a maioria dos alunos concorda que este é o melhor formato para o desenvolvimento do projeto e que o projeto contribuiu para desenvolver habilidades de trabalho em equipe, conforme respostas das questões 4 e 5 no Quadro 4. Além disso, todos os alunos concordaram que a disciplina mostrou o quanto é difícil desenvolver um software, segundo respostas da questão 6 no Quadro 4. Quanto à abordagem empregada na disciplina, de forma geral os alunos concordaram que esta ajudou no

desenvolvimento do projeto, mas alguns foram neutros, como visto nas respostas à questão 7 no Quadro 4. Apesar disso, a questão 8, no Quadro 4, mostra que a maioria concordou que a metodologia facilitou a comunicação entre alunos e professor.

Questão	Segunda turma (%)				
	1	2	3	4	5
1	77,8	22,2	-	-	-
2	44,4	55,6	-	-	-
3	-	55,6	22,2	11,1	11,1
4	44,4	55,6	-	-	-
5	44,4	44,4	11,1	-	-
6	88,9	11,1	-	-	-
7	33,3	44,4	22,2	-	-
8	44,4	44,4	11,1	-	-

**Quadro 4. Resultado da avaliação do curso**

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação às dificuldades para o desenvolvimento do projeto, os alunos relataram na questão 9 respostas semelhantes à questão 14 do questionário do *Sprint 1*, citando desafios em relação ao gerenciamento da equipe e atribuição de tarefas, gerenciamento do tempo e uso de novas ferramentas e *frameworks*. Todos os alunos responderam sim à questão 10, dizendo que recomendariam esta disciplina a outros colegas. Na última questão, um espaço livre para comentar sobre a disciplina, a maioria dos alunos relatou que a contribuição para o aprendizado em desenvolvimento de software, além da experiência em gerenciamento do tempo e de uma equipe.

## Discussão

A aplicação da metodologia proposta em duas turmas proporcionou desafios considerados relevantes para os estudantes possi-

bilitando a prática de conceitos do desenvolvimento de software. A competição de empreendedorismo foi relevante na motivação e comprometimento dos estudantes com o projeto.

Com relação às fases de desenvolvimento de software, os estudantes mostraram dificuldades em descrever de forma clara as histórias de usuários e os requisitos. Entretanto, essa é uma habilidade adquirida com experiência. Uma aula com este assunto pode ser dada na fase de preparação de modo que os alunos estejam mais preparados. Os estudantes também mostraram dificuldades em realizar testes de software por não possuírem conhecimentos necessários. Alguns estudantes relataram a importância da abordagem centrada no usuário e a realização de testes com o usuário ao final do projeto. Outra dificuldade é o uso de ferramentas no ambiente de desenvolvimento, já que muitos alunos desconhecem ferramentas importantes de desenvolvimento de software. Uma visão geral de tais ferramentas visando plataformas web e móveis pode ser importante, uma vez que a maioria dos projetos desenvolvidos foi para uma dessas plataformas.

No Brasil, a maioria das universidades possui turmas avançadas no curso de computação com um número pequeno de estudantes. Assim, essa proposta, aplicada em duas turmas de 20 a 25 alunos, poderia ser escalável para turmas de 100 alunos, com a ressalva de que o tempo para as apresentações e feedback do professor pode ser afetado. Outro fator crucial é o tempo, já que a abordagem é aplicada em uma disciplina de graduação. Na UFSJ, as disciplinas de graduação possuem 18 semanas, logo, os alunos precisaram aprender a lidar com o tempo. Gerenciar o tempo é importante para a prática profissional, já que a globalização acelera as demandas de mercado.

Uma abordagem orientada a projetos, como a aqui proposta, pode ser aplicada em outras disciplinas de cursos de computação. Em geral, qualquer curso prático e orientado a projetos pode se beneficiar dessa metodologia. Porém, essa generalização requer considerações adicionais que não estão no escopo deste estudo. Outras disciplinas do curso de Ciência da Computação da UFSJ participaram

da competição de empreendedorismo no mesmo semestre: Realidade Virtual e Banco de Dados. No entanto, cursos com conteúdo teórico não possuem tempo suficiente para a oficina. Em Banco de Dados, por exemplo, é necessário fazer ajustes para aplicar esta abordagem, já que a participação desse curso na competição de empreendedorismo não teve o mesmo sucesso dos cursos de Oficina de Criação de Software e Realidade Virtual. A melhoria que essa metodologia pode trazer para estes cursos é a experiência prática dos alunos e mais próxima de uma experiência real de desenvolvimento de software.

O desempenho dos estudantes na oficina em relação a outros cursos realizados no mesmo período é um elemento que pode impactar na aplicação da metodologia proposta. Não há dados para responder sobre as dificuldades em relação à dedicação para a oficina em relação a outros cursos do mesmo período, mas foi sugerido aos estudantes que estivessem cursando mais do que uma disciplina orientada a projetos que utilizassem o mesmo projeto sempre que possível. Alguns estudantes que cursaram Realidade Virtual aproveitaram essa oportunidade. Entretanto, essa articulação de trabalhos interdisciplinares pode introduzir mais desafios e essa possibilidade não foi considerada neste estudo devido a sua complexidade. O tempo alocado para o desenvolvimento do projeto durante as aulas ajudou a reduzir o impacto em relação aos trabalhos de outras disciplinas. Alguns grupos aplicaram programação em pares e relataram benefícios de produtividade. Os grupos que seguiram o planejamento e não acumularam atividades não tiveram dificuldades em completar as tarefas, apesar das outras disciplinas. Além disso, a motivação e a satisfação em realizar o projeto de uma disciplina podem impactar no interesse em relação a outros cursos, especialmente se os estudantes percebem a aplicação de conceitos relacionados a disciplinas já cursadas.

A competição de empreendedorismo motivou alguns estudantes, mas essa percepção não foi verificada por meio de questionários. A etapa de definição do projeto é crítica para os alunos, já que é difícil

encontrar um tópico em que haja inovação. Todavia, essa experiência é importante para os estudantes avaliarem o risco de um projeto.

Uma das maiores dificuldades dos alunos é relacionada ao gerenciamento do projeto e à atribuição de tarefas. Logo, é importante adicionar uma aula sobre este tema na fase de preparação, destacando possíveis problemas relacionados à equipe do projeto. Discussões podem ser conduzidas sobre o gerenciamento da equipe de desenvolvimento fazendo com que os alunos estejam mais preparados para lidar com essas dificuldades. Além disso, os alunos tiveram que exercitar *soft skills*, como comunicação entre os membros da equipe, habilidades para apresentação em público para despertar o interesse de investidores por meio do *elevator pitch*.

A principal diferença notada entre as duas turmas foi que a segunda turma estava mais motivada com o projeto por estarem inseridos na competição de empreendedorismo. Outra diferença é que os grupos da segunda turma eram menores, fazendo com que os desafios de gerenciamento da equipe fossem mais simples de serem tratados.

## **Considerações finais**

A metodologia proposta apresenta-se como uma prática educacional bem-sucedida e desejável para cursos de ciência computação, pois permite consolidar e desenvolver habilidades técnicas dos alunos específicas em computação, bem como desenvolver outras competências como empreendedorismo e comunicação entre a equipe. Porém, como toda abordagem inovadora, ela traz desafios e até mesmo resistência por ter um formato diferenciado das aulas com constante acompanhamento e entregas que exigem dedicação constante dos alunos ao longo do semestre.

Os resultados obtidos por meio de questionários e pela experiência dos alunos relatadas em sala de aula indicam que essa abordagem agrega conhecimento e habilidades diferentes dos conhecimentos teóricos expostos em aulas expositivas. As aulas teóricas no início da metodologia possibilitam o nivelamento dos alunos em conceitos de

ES. No entanto, as maiores dificuldades relatadas pelos alunos não estão relacionadas aos conceitos teóricos de ES, mas sim a outras disciplinas relacionadas ao desenvolvimento de software, como gerenciamento de projetos, atribuição de responsabilidades e ferramentas.

Esta metodologia é um passo inicial em direção a abordagens de ensino em ciência da computação de modo prático e orientado a negócios. Além disso, é um passo importante para o desenvolvimento profissional dos alunos por proporcionar uma experiência mais próxima do que ocorre na indústria de software. Apesar de aplicar a metodologia em duas turmas, outras turmas podem ser oferecidas utilizando essa metodologia a fim de identificar outras questões que não foram aqui tratadas. A inclusão de conceitos de Gerenciamento de Projetos na fase de preparação pode habilitar os alunos a enfrentarem um dos maiores desafios identificados nas duas aplicações da abordagem.

## Referências

ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software. **Mercado Brasileiro de Software: Panorama e Tendências**. São Paulo, 2015.

CARVALHO, Carlos et al. Unindo IHC e Negócios através do uso de Personas: Um Estudo de Caso no Mercado de Aplicativos Móveis. In: 10th BRAZILIAN SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS AND THE 5TH LATIN AMERICAN CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION. **Proceedings**. Porto Alegre, p. 100-104, 2011.

FRANÇA, César; MELLET, Diego. Soft Skills Required! Uma Análise da Demanda por Competências Não-Técnicas de Profissionais para a Indústria de Software e Serviços. In: IX FÓRUM DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE. Maringá, **Anais**. Maringá, p. 101-112, 2016.

FURTADO, Julio Cezar Costa ; OLIVEIRA, Sandro Ronaldo Bezerra Uma abordagem de ensino para o controle estatístico do processo nos cursos de Ciência da Computação. In: IX FÓRUM DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE. Maringá, **Anais**. Maringá, p. 113-118, 2016.

GIMENES, Itana. Os dilemas didáticos da Engenharia de Software. **Computação Brasil** – Revista da Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, v. 3, p. 21-25, 2015.

KON, Fabio; MONTEIRO, Julian. Empreendedorismo em Computação e Startups de Software. In: SALGADO, Ana Carolina. **Jornadas de Atualização em Informática**. Porto Alegre: SBC, 2014, p. 176-216.

LETHBRIDGE, Timothy C.; et al. Improving Software Practice Through Education: Challenges and Future Trends. **2007 Future of Software Engineering**, Washington, p. 12-28, 2007.

PRIKLADNICKI, Rafael et al. Ensino de Engenharia de Software: Desafios, Estratégias de Ensino e Lições Aprendidas. In: II FÓRUM DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE. Fortaleza, **Anais**. Fortaleza, p. 1-8, 2009.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SOUZA, Simone S. R. et al. Construção de Plataformas Digitais durante o Ensino de Engenharia de Software: Um relato de experiência. In: IX FÓRUM DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE. Maringá, **Anais**. Maringá, p. 13-22, 2016.

VON WANGENHEIM, Christiane Gresse; SILVA, Djoní Antonio. Qual Conhecimento de Engenharia de Software é Importante para um profissional de Software? In: II FÓRUM DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE. Fortaleza, **Anais**. Fortaleza, p. 1-8, 2009.





## CAPÍTULO 5

# O ENSINO DE EMPREENDEDORISMO NA UFSJ/CCO

Mariana Campos da Paz; Paulo Afonso Granjeiro; Heloísa Carneiro Colares;  
Alexsandro Sobreira Galdino; Daniel Bonoto Gonçalves

### Introdução

Atualmente, discute-se que o empreendedorismo, mais do que uma questão nata, pode ser aprendido, e que a disseminação da cultura empreendedora tem se tornado uma alternativa para se atender às demandas de inovação e de desenvolvimento e acesso a novas tecnologias (Vieira et al., 2011). Diante da necessidade de se formar alunos que se tornarão profissionais a serem inseridos no mercado de trabalho, é evidente a importância de se abrir o leque de oportunidades.

No caso dos estudantes de Bioquímica da UFSJ, *campus* Centro-Oeste (CCO), além das carreiras na academia e na indústria, a possibilidade de ser um empreendedor de sucesso, capaz de abrir sua própria empresa para atender a uma demanda do mercado e gerar empregos, tem despertado o interesse de alunos e professores. De alunos por perceberem as diversas opções que surgem para o crescimento profissional e de professores por poderem participar ativamente deste processo por meio do ensino de empreendedorismo.

Esse interesse na formação empreendedora vem refletindo em várias ações no CCO nos últimos anos, como a criação do Grite – Grupo de Inovação Tecnológica, participação no Programa Empreenda. Em ação! (PEA), eventos para apresentar, em forma de *pitch*, ideias e protótipos de produtos desenvolvidos em sala de aula (*Grite Demoday*), entre outros.

## História

A ideia de se ensinar empreendedorismo na UFSJ/CCO está presente desde o início do curso de Bioquímica da UFSJ, que já foi pensado para ter como disciplina obrigatória a unidade curricular Administração e Empreendedorismo. Esta teve início em 2010 e desde então é ministrada pelo prof. Daniel Bonoto, que aborda temas como oportunidades de negócios, habilidades, características e atitudes dos empreendedores, além de estratégias de marketing e elementos essenciais para se iniciar um novo negócio. O objetivo é despertar o raciocínio empreendedor e inovador e fornecer ferramentas para que os alunos possam trabalhar as suas próprias ideias inovadoras.

Além disso, ainda em 2010, outras ações durante a concepção do recém-curso de Bioquímica contribuíram para a consolidação da formação empreendedora dos alunos. Por exemplo, o Projeto Político Pedagógico em vigência (PPP 2010), que, buscando um diferencial em relação aos outros cursos de Bioquímica no país, preconizou as unidades curriculares tecnológicas para a formação de um profissional apto a atuar em ciência, tecnologia e inovação. Isso possibilitou, durante a estruturação do curso, a contratação de professores para as áreas de engenharia e biotecnológicas e, dessa forma, as unidades curriculares com viés tecnológico poderiam então se tornar o espaço de saber para que aqueles elementos trabalhados em Administração e Empreendedorismo pudessem também ser trabalhados em diferentes disciplinas, de modo a gerar ideias inovadoras nas áreas específicas dessas disciplinas.

Isso de fato aconteceu e o ensino empreendedor na UFSJ/CCO ganhou mais visibilidade com a criação, em 2013, do Grupo de Inovação Tecnológica – Grite, coordenado pelo prof. Alexsandro Galdino. A partir das ações de fomento do Grite, várias disciplinas passaram a adotar o ensino de empreendedorismo, no qual, a cada semestre, formavam-se times de alunos que deveriam propor uma ideia inovadora para resolver um problema da área e que era apresentada ao

final de cada uma das disciplinas, como parte dos critérios da nota final. Além da disciplina Administração e Empreendedorismo (prof. Daniel Bonoto), participavam (e participam ainda) dessa metodologia de ensino as disciplinas Biotecnologia Aplicada à Saúde (profa. Mariana Campos da Paz), Introdução à Bioenergia e Introdução à Inovação Tecnológica – da ideia ao produto (prof. Aleksandro Galdino), Práticas em Bioquímica Analítica (prof. Paulo Granjeiro e prof. José Antonio da Silva), além das disciplinas de pós-graduação Empreendedorismo (prof. Daniel Bonoto e prof. Paulo Granjeiro) e Biotecnologia e Inovações (prof. Aleksandro Galdino).

O viés de tecnologia e inovação desses professores, todos vinculados ao Grite, que também está inserido em um contexto de inovação em ensino, pesquisa e extensão, ultrapassou os muros da UFSJ. Em outubro de 2016, o prof. Álvaro Pereira Junior, da Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop) contactou o prof. Aleksandro Galdino, convidando-o a participar de um projeto em Redes de Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação da chamada Fapemig 09/2016. Tratava-se de um projeto, a ser coordenado pelo prof. Álvaro, denominado Empreenda. Em Ação! (PEA). Em paralelo, o convite foi estendido a toda UFSJ, inclusive aos outros *campi* (foi aberto edital e 15 IES foram escolhidas), de modo que as coordenações de todos os cursos que tivessem professores que ministrassem disciplinas tecnológicas e de Empreendedorismo pudessem participar do PEA. A partir desse contato e da inserção da UFSJ no PEA, o ensino de empreendedorismo na UFSJ ganhou mais força e os quatro professores supracitados, já envolvidos em atividades de ensino em empreendedorismo, passaram a atuar de forma alinhada na orientação dos seus alunos durante as disciplinas para que estes desenvolvessem ideias ou mesmo protótipos de produtos inovadores para atender a uma demanda de mercado e posterior apresentação de suas soluções nos eventos do PEA.

## **Participação da UFSJ/CCO no Programa Empreenda. Em Ação! (PEA)**

Com a participação no PEA, o ensino de empreendedorismo na UFSJ se tornou ainda mais motivador e interessante para os alunos, pois suas ideias seriam apresentadas na forma de *pitch* a uma banca de possíveis investidores e concorreriam a prêmios em eventos local e estadual, além da possibilidade de estabelecerem *network* nesses eventos.

A adesão dos alunos foi enorme. No segundo semestre de 2017, primeiro de participação da UFSJ no PEA, 19 times envolvendo 78 alunos de graduação desenvolveram suas ideias inovadoras em sala de aula, durante o curso das disciplinas envolvidas (Tabela 1). Para que isso fosse possível, os quatro professores destas disciplinas trabalharam de forma coordenada e uniforme no que tangia aos critérios de avaliação das ideias, prazos para apresentação das etapas desenvolvidas e porcentagem dessa forma avaliativa na média final das disciplinas. Tal medida foi essencial para que fosse justa e idônea a seleção dos melhores times a concorrerem no Evento Local do Empreenda. Em Ação! (Elea) da UFSJ, já que diante de tantos times, nem todos poderiam participar desse evento. Além disso, foi acordado que uma proporção igual de times de cada disciplina seria selecionada como finalistas para o Elea.

O esforço e dedicação dos professores e alunos resultaram no destaque que o CCO teve no Elea, que ocorreu em São João del-Rei, em novembro de 2017. Além da participação maciça, todos os quatro prêmios concedidos aos concorrentes do Elea (1º, 2º, 3º e melhor da plateia) foram atribuídos a times do CCO, embora times de outros *campi* também tenham participado. Os prêmios e as disciplinas correspondentes a eles estão descritos na Tabela 1.

Após a brilhante participação do CCO no Elea, a ideia inicial era que o grande vencedor passasse diretamente para a grande final estadual do PEA, em Ouro Preto, para concorrer com os de-

mais vencedores dos Elea das demais universidades participantes do PEA. No entanto, o entusiasmo dos alunos era tanto, que não apenas o vencedor do Elea – UFSJ, time do CCO, se inscreveu no evento estadual, como vários outros times formados em 2/2017 ou 1/2018 se sentiram motivados e seguros para participarem e concorrerem no evento, que ocorreu em julho de 2018 e se chamou Empreenda. Conexão! E mais uma vez, os esforços de alunos e professores envolvidos no ensino de empreendedorismo no CCO foram reconhecidos. Dos sete prêmios oferecidos, a UFSJ, com os times do CCO, ganhou três, incluindo 2º Lugar Empreenda! Conexão e Prêmio Gerda de Inovação Universidade/Empresa, Melhor Ideação e Melhor *Spin-Off* (Tabela 1).

Semestre/ ano	Disciplina	Professor	Times	Alunos	Prêmios
2/2017	Biotecnologia Aplicada à Saúde	Mariana Campos da Paz	6	20	1º Lugar Elea – UFSJ
2/2017	Práticas em Bioquímica Analítica	Paulo Granjeiro	4	16	3º Lugar Elea – UFSJ
2/2017	Inovação Tecnológica – da Ideia ao Produto	Alexsandro Galdino	5	28	2º Lugar Elea – UFSJ
2/2017	Administração e empreendedorismo	Daniel Bonoto	4	14	Prêmio Melhor da Plateia – Elea – UFSJ
2/2017	Disciplina Biotecnologia & Inovações (pós-graduação)	Alexsandro Galdino	5	23	2º Lugar Elea – UFSJ
1/2018	Biotecnologia Aplicada à Saúde	Mariana Campos da Paz	5	13	2º Lugar GRITE – Demoday

1/2018	Práticas em Bioquímica Analítica	Paulo Granjeiro	4	24	1º Lugar Grite – Demoday 2º Lugar Empreenda! Conexão e Prêmio Gerdau de Inovação Universidade/Empresa
1/2018	Inovação Tecnológica – da Ideia ao Produto	Alexsandro Galdino	5	24	3º Lugar e Melhor da Plateia Grite Demoday Melhor Ideação e Melhor Spin-Off Empreenda. Conexão!
1/2018	Administração e empreendedorismo	Daniel Bonoto	5	24	–
1/2018	Empreendedorismo (pós-graduação)	Daniel Bonoto	4	21	1º Lugar Categoria Pós-Graduação Grite – Demoday

**Tabela 1. Disciplinas da UFSJ-CCO envolvidas no ensino de empreendedorismo, professores responsáveis, times e alunos participantes que desenvolveram ideias inovadoras em sala de aula e prêmios recebidos por essas ideias**

Fonte: Própria.

### ***Inovação no ensino***

Durante a experiência da participação no PEA, foi possível experimentar metodologias de ensino inovadoras. Além da inovação da própria metodologia de se trabalhar conceitos dos temas específicos das disciplinas em aplicações tecnológicas para a solução de problemas a partir de ideias dos alunos em sala de aula, conseguiu-se criar um ambiente de interação entre alunos da graduação e de pós-graduação. Os times nas disciplinas da graduação foram organizados de

modo que cada um tivesse um aluno de pós-graduação que atuaria como tutor, devido à sua maior experiência e tempo disponível para o desenvolvimento da ideia inovadora. Foi a primeira vez no CCO que alunos de pós-graduação e de graduação atuaram em conjunto para elaboração de um projeto tecnológico inovador e foram avaliados por isso como parte da nota final das disciplinas. A troca de experiências pareceu ser bastante proveitosa.

Além disso, outro aspecto importante a ser destacado é que após o primeiro semestre de participação no PEA (2/2017), todos os professores decidiram continuar com essa metodologia de ensino no empreendedorismo no semestre seguinte (1/2018). E a inovação foi que uma mesma ideia desenvolvida em 2017 poderia ser aproveitada pelos seus criadores no semestre seguinte, em uma nova disciplina. Isso permitiu um aprimoramento da ideia e maior tempo para validação do modelo de negócio, além da mentoria de outro professor empreendedor, o que motiva os alunos a seguirem de fato com a ideia e enxergarem-na como uma possibilidade real e cujo reflexo positivo se deu nos vários prêmios do Empreenda. Conexão!

### ***Avaliação das unidades curriculares no Programa Empreenda. Em Ação!***

A pesquisa de avaliação em educação é um importante passo para tomadas de decisão sobre a qualidade, a eficiência ou o valor dos programas e deve ser realizada como o último passo para o fechamento da disciplina (Gay; Airasian, 2000).

Para a avaliação das unidades curriculares Administração e Empreendedorismo, Biotecnologia Aplicada à Saúde, Introdução à Inovação Tecnológica e Práticas em Bioquímica Analítica, os questionários dispuseram de questões objetivas em um total de 15 questões. Os conteúdos foram distribuídos em grupo denominados: Avaliação da atividade proposta na unidade curricular, Autoavaliação, e Resultado do curso, adaptados dos instrumentos de avaliação na área de Bioquímica propostos por Costa e Torres (2004), Yokaichiya et al. (2004) e Yokaichiya (2005).

Os critérios definidos para a avaliação foram: péssimo (1), ruim (2), regular (3), bom (4) e muito bom (5). O objetivo da avaliação foi levantar dados com elementos suficientes para o aperfeiçoamento da atividade Empreenda. Em Ação! nas unidades curriculares.

Para a avaliação, inicialmente foram realizadas uma breve apresentação e a motivação para que os alunos tivessem o interesse em responder ao questionário. O passo seguinte foi a distribuição dos questionários aos estudantes e as orientações gerais para o preenchimento dos mesmos. Foi realizada uma leitura prévia das questões com a intenção de orientar o seu preenchimento, nunca com a finalidade de explicar a questão ou interferir na resposta do entrevistado.

Os dados referentes à avaliação das unidades curriculares foram analisados por meio de estatística descritiva. A análise dos resultados foi realizada utilizando o software R e o desvio padrão calculado por meio da fórmula de propagação de erros em cálculos de multiplicação.

Como as coletas de dados foram realizadas por meio da aplicação de questionários, os riscos relacionados com a participação do voluntário na coleta foram mínimos. Os benefícios relacionados com a participação do voluntário consistem em obter informações sobre as unidades curriculares que empregam metodologias de ensino com viés de empreendedorismo. Tais informações poderão ser divulgadas em encontros científicos como congressos, ou em revistas científicas, mas não possibilitarão a identificação do entrevistado, garantindo o sigilo das informações, uma vez que os dados são interpretados de forma coletiva, não permitindo identificação individual.

O desfecho primário envolveu realizar coleta de dados através de questionários, com o intuito de avaliar a atividade do Empreenda. Em Ação! nas unidades curriculares do curso de Bioquímica do *campus* centro oeste da UFSJ, bem como também avaliar a execução dos cursos, por parte dos estudantes inscritos. O desfecho secundário envolve a sistematização dos dados para conhecer e determinar o grau de satisfação dos estudantes, identificar as dificuldades apresentadas e as necessidades de adaptações e aperfei-

çoamento, reestruturar as metodologias propostas e realizar levantamento de indicadores de ensino.

Na Tabela 2 estão apresentados, na forma de média e desvio padrão, os resultados da avaliação das unidades curriculares, bem como a média total e o desvio padrão total.

Critérios de avaliação	Administração Empreendedorismo		Biotecnologia Aplicada à Saúde		Introdução à Inovação Tecnológica		Práticas em Bioquímica Analítica		Média Total	DP total
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP		
A) Avaliação da atividade proposta na unidade curricular										
1. Desenvolvimento da atividade (etapas de entregues)	3,82	0,75	3	1,06	3,81	0,65	3,57	0,75	3,55	± 0,74
2. Incentivo para a sua participação	3,82	0,98	3,75	1,16	4,31	0,70	4,28	0,91	4,04	± 0,98
3. Metodologia de ensino apropriada	4,18	0,87	3,87	0,99	4,19	0,65	3,57	0,85	3,95	± 0,79
4. Você indicaria essa atividade para outros colegas	4,18	0,75	4,12	0,64	4,62	0,62	4,07	1,14	4,25	± 0,92
5. Avaliação geral da atividade	3,64	0,80	3,75	0,88	4,44	0,63	3,85	0,95	3,92	± 0,89
B) Autoavaliação										
6. Conhecimento adquirido	4,36	0,80	4,12	0,83	4,19	1,17	4,21	0,67	4,22	± 1,05
7. Participação no grupo	3,82	1,33	4,37	1,06	4,12	1,02	4,07	0,73	4,09	± 0,83
8. Iniciativa	3,91	0,70	4,00	0,92	3,81	1,05	3,85	0,77	3,89	± 1,13
9. Interesse da atividade para a sua formação acadêmica	3,82	0,98	3,87	0,64	4,19	1,05	4,07	1,27	4,00	± 0,82

Critérios de avaliação	Administração Empreendedorismo		Biotecnologia Aplicada à Saúde		Introdução à Inovação Tecnológica		Práticas em Bioquímica Analítica		Média Total	DP total
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP		
10. Relação entre expectativa e realidade	3,64	0,67	3,25	1,03	3,94	0,99	3,57	0,94	3,60	±0,99
C) Resultado da atividade										
11. Os objetivos propostos foram atingidos	4,09	0,70	3,62	1,30	4,00	1,15	3,86	0,86	3,89	±1,01
12. Você está convencido de que a atividade contribuiu para a sua formação empreendedora	4,36	0,92	3,37	0,52	4,19	0,98	4,21	0,80	4,03	±0,99
13. Você enxerga um potencial de continuidade com o projeto	4,09	1,04	3,37	1,30	3,44	1,55	3,93	0,91	3,70	±1,15
14. Você adquiriu conhecimentos que podem ser usados em outros projetos	4,54	0,69	4,00	0,75	4,25	1,12	4,07	0,83	4,22	±0,92
15. A elaboração do Pitch atendeu às expectativas	3,82	0,87	3,87	1,12	3,56	1,15	3,85	0,86	3,78	±0,99

M: média, DP: Desvio Padrão

**Tabela 2. Avaliação das unidades curriculares do curso de Bioquímica no Programa Empreenda. Em Ação! no segundo semestre de 2017. Divinópolis. Minas Gerais. Brasil**

Fonte: Própria.

É possível observar que a avaliação foi, em geral, positiva, sendo que todas ficaram acima dos 71% de aproveitamento. Por ser uma atividade em fase de implementação nota-se a necessidade de alguns ajustes na metodologia e etapas de entregas.

Na avaliação do grupo “Avaliação da atividade proposta na unidade curricular” a menor nota foi dada ao tópico *Desenvolvimento da atividade (etapas de entregues)*, com média total de 3,55. Era esperado, pois, por ser uma atividade recente na UFSJ, os professores ainda estavam se organizando, em alinhamento com as datas propostas pela coordenação do Empreenda. Em Ação!, em como solicitar as etapas de entregas durante o desenvolvimento da unidade curricular. Tal fato pode também ter refletido na metodologia empregada, que obteve média geral de 3,95. Porém, observou-se que os alunos indicariam essa atividade para outros colegas, com média geral de 4,25, o que demonstra que as atividades sobre empreendedorismo foram interessantes para os alunos, que apresentaram uma boa aceitação em sala de aula. Acredita-se que o papel do professor tenha sido importante para a o engajamento dos estudantes nas atividades propostas, o que está sendo indicado pela média geral 4,04, demonstrando a importância que o professor tem para estimular e orientar os alunos sobre as atividades de empreendedorismo.

Quando se analisa a avaliação do grupo “Autoavaliação”, o tópico *relação entre expectativa e realidade* apresentou a menor avaliação, seguido de *iniciativa*. Isso demonstra a necessidade de se trabalhar com os alunos a postura proativa e de estimulá-los a terem uma ambição com o projeto de empreendedorismo. Por outro lado, foram bem avaliados os *conhecimentos adquiridos* e o *interesse da atividade para a sua formação acadêmica*, com médias acima de 4.

No grupo “Resultado da atividade” pode-se destacar que o tópico *you acquired knowledge that can be used in other projects* foi o que apresentou maior média, demonstrando a importância da atividade para a replicação dos conhecimentos sobre empreendedorismo para outros projetos do curso de Bioquímica. Mas a possibilidade de dar continuidade ao projeto foi considerada razoável pelos estudantes, pois no tópico *you exert a potential of continuity with the project* a nota foi em torno de 3,7. Esse dado poderia ser explicado por fatores como a disponibilidade de tempo, recursos

financeiros disponíveis e até mesmo políticas públicas favoráveis ao empreendedorismo dentro da academia.

Desse modo, pode-se concluir que apesar da necessidade de alguns ajustes, o objetivo do programa Empreenda. Em Ação! Foi cumprido com sucesso na UFSJ-CCO para o curso de bioquímica, pois nota-se que este movimento ampliou, promoveu e disseminou a educação empreendedora e a geração de novos negócios, além de ter estimulado os estudantes a trabalharem ideias inovadoras e buscar soluções para problemas da sociedade.

## **Grite Demoday**

Apesar de não estar previsto no calendário oficial do PEA um evento local para a apresentação dos times em 2018, o ensino empreendedor na UFSJ já havia se tornado um sucesso, como indica os dados da avaliação apresentados na Tabela 2. Foi então que o Grite, juntamente com o programa *Startup* Universitário, organizou um evento similar, para que os times pudessem apresentar as ideias desenvolvidas no semestre 1/2018 para uma banca composta por especialistas em inovação. E, de novo, aceitação pelos alunos. No primeiro semestre de 2018, 23 times, com 106 alunos (graduação e pós-graduação) trabalharam suas ideias em sala de aula nas disciplinas cadastradas. Assim como no semestre anterior, os alunos receberam orientações sobre como propor um modelo de negócio a partir do canvas, como elaborar um *pitch*, entre outras informações necessárias.

O Grite Demoday iniciou com a palestra de Aline de Brito, CEO da Cell-Type e ex-aluna do curso de Bioquímica da UFSJ, o que serviu de inspiração para os alunos. Com uma banca composta por empreendedores externos à UFSJ foi possível classificar as equipes seguindo critérios adequados para a premiação. Foram entregues cinco prêmios, incluindo 1º, 2º e 3º lugares da graduação, 1º Lugar da pós-graduação e Melhor da Plateia.

## Considerações finais

Os professores envolvidos no ensino de empreendedorismo na UFSJ/CCO entendem que a universidade tem papel fundamental na organização e disseminação da cultura de inovação local e nacional. Nesse sentido, trabalhando em aspectos como a individualidade, a criatividade e a liberdade de expressão, estratégias estão sendo traçadas para fomentar a educação empreendedora na UFSJ/CCO, com o foco não apenas nas questões acadêmicas, mas também, e principalmente, na transferência, para a sociedade, do conhecimento gerado na universidade.

## Referências

COSTA, Caetano; TORRES, Bayardo B. Adjusting a Biochemistry Course for Physical Education Majors. **Biochemistry and molecular biology education**, v. 32, n. 2, p. 84-90, 2004.

GAY, Lorraine R.; AIRASIAN, Peter. Educational Research: Competencies for Analysis and Application. **Merrill/Prentice Hall**. 6th ed, 2000.

TERRA, José Cláudio. **10 dimensões da gestão da inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

VIEIRA, Saulo Fabiano Amâncio; MELATTI, Gerson Antonio; RIBEIRO, Paula Regina. O ensino de empreendedorismo nos cursos de graduação em administração: um estudo comparativo entre as universidades estaduais de Londrina e Maringá. **Rev. Adm. UFSM**, v. 4, n. 1, p. 288-301, 2011.

YOKAICHIYA, Daniela Kiyoko. **Estrutura de avaliação de uma disciplina de bioquímica a distância baseada no modelo de aprendizagem colaborativa**. 2005. 208f. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

YOKAICHIYA, Daniela K. et al. AMPC – Sinalização Intracelular: Um Software Educacional. **Quim. Nova**, v. 27, n. 3, p. 489-491, 2004.





PARTE 2  
**CONCEITOS FUNDAMENTAIS  
UTILIZADOS COMO FERRAMENTAS  
EM EMPREENDEDORISMO**







## CAPÍTULO 6

# PLANO DE NEGÓCIOS UMA FERRAMENTA DE GESTÃO PARA OS EMPREENDEDORES DE SUCESSO

Rita de Cássia Oliveira; Bernardo Gonçalves da Cunha

### **Planejar é fundamental**

O processo administrativo de uma organização deve se iniciar pelo planejamento contínuo e dinâmico das ações, orientando-as para a realização dos objetivos futuros. Planejar significa antecipar a ação que será realizada, estudá-la e definir quais objetivos se quer alcançar. O planejamento tem como objetivo proporcionar uma boa organização e direção da empresa.

Todos os planos têm um propósito comum: a previsão, a programação e a coordenação de uma sequência lógica de eventos, os quais, se bem sucedidos, deverão conduzir ao alcance do objetivo que se pretende. (Chiavenato, 2005, p. 127)

Por outro lado, de acordo com Dornelas (2001), o índice de mortalidade entre micro e pequenas empresas (MPE) brasileiras nos primeiros anos de existência atinge cerca de mais de 70%; o principal motivo para esse fraco desempenho é a falha ou falta de planejamento adequado do negócio. Dados do Global Entrepreneurship Monitor (GEM) em 2017, no Brasil, a taxa total de empreendedorismo foi de 36,4%. Ou seja, de cada 100 brasileiros adultos, 36 deles realizavam alguma atividade empreendedora, quer seja na criação de um novo negócio, ou na manutenção de um negócio já estabelecido, totalizando em números, quase 50 milhões. Rosa (2007) afirma que as pequenas empresas são essenciais para a economia do País e para a geração de postos de trabalho. Elas representam 99,1% dos em-

preendimentos formais no Brasil, geram 52,2% dos empregos com carteira assinada e respondem por 20% do PIB. Porém, de cada 10 empresas formalizadas, somente 7 sobrevivem no Brasil após 2 anos da abertura. Neste sentido, diante das dificuldades e da alta competitividade enfrentadas pelas empresas no Brasil, torna-se indispensável o planejamento adequado e o uso de ferramentas que auxiliem o empreendedor na estruturação e gestão eficiente de seu negócio, para garantir não apenas o seu crescimento, mas também sua estabilidade e sobrevivência no mercado. Ou seja, o planejamento é fator crucial à sobrevivência das empresas.

O planejamento produz um resultado imediato: o plano. Todos os planos têm propósitos semelhantes de prever, programar e coordenar uma sequência lógica de eventos, os quais, se bem-sucedidos, deverão conduzir ao alcance do objetivo pretendido. Um Plano de Negócios é um documento que contém um conjunto de informações sobre o empreendimento a ser criado ou modificado organizadas de forma a possibilitar a análise de sua viabilidade e os riscos envolvidos, além de facilitar a implantação (Chiavenato, 2012).

## **O Plano de Negócios**

Todo empreendedor passa por um processo na criação e adaptação de suas ideias, e esse processo é constituído de cinco etapas cíclicas, sendo elas: a etapa de ideia, onde o empreendedor faz a análise de suas ideias e seleciona as que mais se aproximam de suas preferências e afinidades; na segunda etapa, de oportunidades, o empreendedor busca conhecer melhor as possíveis oportunidades que essas ideias oferecem nas perspectivas de mercado; a terceira etapa é quando o empreendedor já tem a oportunidade mais concreta e consegue delinear um plano de negócios para monetizar sua ideia; na quarta etapa, o empreendedor precisa quantificar e obter os recursos necessários para sustentar toda a estrutura requerida pelo modelo de negócios elaborado anteriormente; e na quinta etapa,

consiste no ato de gerenciar e administrar bem o negócio de maneira que as ideias sempre fluam e gerem novas oportunidades, reiniciando assim o ciclo de empreendedor (Dornelas, 2012).

A terceira etapa do processo diz respeito ao plano de negócio, que é um documento que descreve quais os objetivos de um negócio e o que deve ser feito para alcançar estes objetivos, diminuindo riscos e incertezas. Através dele é possível identificar e diminuir erros no papel, ao invés de cometê-los no mercado (Rosa, 2007). Ao desenvolver o plano de negócios, o empreendedor se concentra na análise do ambiente, bem como nas estratégias, competências e recursos necessários, além do estudo da viabilidade do modelo de negócio. Sua aplicação não garante o sucesso da empresa, no entanto, quando bem desenvolvido, aumenta as chances do empreendimento, através da reflexão e identificação das necessidades, possibilitando um monitoramento do modelo e da estratégia de negócios (Bernardi, 2008). Segundo Dornelas (2008, p. 83): “o plano de negócio é uma ferramenta dinâmica, que deve ser utilizada constantemente, pois o ato de planejar é dinâmico e corresponde a um processo cíclico”. Portanto, para possuir competitividade, diminuir falhas e aumentar as chances de sobrevivência de um empreendimento, o Plano de negócios é uma ferramenta primordial, pois ele busca seguir um planejamento pré-definido, voltado para os objetivos organizacionais, identificando as tendências em um mercado mutável, garantindo maior assertividade e diminuindo as chances de problemas e fracassos futuros, através de uma análise aprofundada do ambiente interno do negócio e dos recursos dos quais ele dispõe, bem como do meio em que ele está inserido. Para Dolabela e Fillion (2000), o Plano de Negócios é o processo de validação de uma ideia, que o empreendedor realiza através de um planejamento detalhado. Ao prepará-lo, terá elementos para decidir se deve ou não abrir a empresa. O autor ainda complementa que qualquer atividade empresarial, das simples às mais complexas, deveriam se basear em um Plano de Negócio.

Conforme Dornelas (2008, p. 85), através da elaboração de um Plano de Negócios é possível:

- Entender e estabelecer diretrizes para o seu negócio;
- Gerenciar de forma mais eficaz a empresa e tomar decisões acertadas;
- Monitorar o dia a dia da empresa e tomar ações corretivas quando necessário;
- Conseguir financiamentos e recursos junto a bancos, governo, Sebrae, investidores, capitalistas de risco, etc.;
- Identificar oportunidades e transformá-las em diferencial competitivo para a empresa;
- Estabelecer uma comunicação interna eficaz na empresa e convencer o público externo (fornecedores, parceiros, clientes, bancos, investidores, associações, etc.).

Segundo o autor supracitado, os objetivos que se pretende atingir com a elaboração de um plano de negócios são: testar a viabilidade de um conceito de negócio, orientar o desenvolvimento das operações e estratégia, atrair recursos financeiros, transmitir credibilidade e desenvolver a equipe de gestão.

Para Pavani et al. citado por Dornellas (2008), o plano de negócios pode ter vários interessados: **(1)** Mantenedores das incubadoras (Sebrae, universidades, prefeituras, governo, associações, etc.), para outorgar financiamentos; **(2)** Parceiros: para definição de estratégias e discussão de formas de interação entre as partes; **(3)** Bancos: para outorgar financiamentos para equipamentos, capital de giro, imóveis, expansão da empresa, etc.; **(4)** Investidores, empresas de capital de risco, pessoas jurídicas, bancos de investimentos, Angels, BNBS, governo, etc.; **(5)** Fornecedores para negociação na compra de mercadorias, matéria-prima e formas de pagamentos; **(6)** A empresa internamente para comunicação da gerência com o conselho de administração e com os empregados (efetivos e em fase de contratação); **(7)** Os clientes para venda do produto e/ou serviço e publicidade da empresa; Sócios para convencimento em participar do empreendimento e formalização da sociedade.

Assim, podemos afirmar que o Plano de Negócios é uma ferramenta importante para qualquer empreendimento, pois traça um re-

trato fiel do mercado, propicia segurança para quem quer iniciar uma empresa com maiores condições de êxito e promove inovações e melhorias em um negócio já existente. Embora o plano de negócios não seja uma garantia do sucesso empresarial, ele permite a tomada de decisões mais acertadas. Através do Plano de Negócios, o empreendedor consegue relacionar todos os aspectos relevantes para a organização, bem como estabelecer objetivos e metas, antecipar-se aos problemas e enxergar oportunidades e falhas, avaliando toda a viabilidade do empreendimento.

### ***Seções que compõem o Plano de Negócios***

Não existe uma estrutura rígida e específica para se escrever um plano de negócios, pois cada negócio tem suas particularidades, sendo impossível definir um modelo padrão que seja universal para qualquer negócio. Isso ocorre devido ao fato de uma empresa de serviços se diferir em muitos aspectos de uma empresa que fabrica produtos (Dornelas, 2005). O plano de negócios necessita um mínimo de seções as quais proporcionarão um entendimento completo da estrutura do negócio, deve ser formado por um conjunto de seções, cada uma com uma finalidade específica. Essas seções são: sumário executivo, análise de mercado, plano de marketing, plano financeiro e avaliação estratégica.

#### ***Sumário executivo***

Sumário executivo é a parte inicial do plano de negócios, contendo as informações referentes aos pontos mais importantes, tais como: resumo, dados sobre o empreendimento, missão, setor, forma jurídica, enquadramento tributário, capital e fonte de recursos. Segundo Salim et al. (2005), o sumário executivo é um resumo do Plano de Negócios. Ou seja, vem para mostrar a área de negócios, produto ou serviço, o mercado e que fatia desse mercado terá foco maior. Também mostra o investimento necessário e em quanto tempo ocorrerá o retorno do investimento, bem como o rendimento obtido.

## **Análise de Mercado**

Análise de mercado pode ser descrita como o estudo do público-alvo, considerando suas necessidades, expectativas e comportamento de compra; dos concorrentes e fornecedores. Essa análise tem como objetivo entender o mercado e ter uma ideia do posicionamento de mercado da empresa (Chiavenato, 2012).

Segundo Dornelas (2008, p. 135),

identificar o que os consumidores estão comprando pode servir de base para promover melhorias e adaptações em seus produtos e serviços, para que fiquem adequados às necessidades desses consumidores.

Portanto, deve-se definir o segmento de mercado como, por exemplo: o estilo de vida dos consumidores e seus atributos como idade, sexo, renda, profissão, família, personalidade, lazer, esporte preferido, etc. Define-se um grupo de pessoas com características similares, necessidades e desejos comuns, e que será o foco de vendas da empresa.

Concorrentes são as empresas que atuam no mesmo segmento de mercado, no mesmo ramo de atividade e atendem ao mesmo público alvo. Dolabela (2006) afirma que as seguintes questões auxiliam na análise dos concorrentes:

- Quais são os maiores concorrentes?
- Que produtos e serviços eles oferecem?
- Quais os seus pontos fortes e fracos?
- Que tipo de produto seria concorrente do seu produto?
- Esses produtos atendem a toda a demanda?
- Qual o grau de satisfação do cliente?
- Qual o grau de fidelidade dos clientes às empresas já estabelecidas?
- Qual seria a reação dos concorrentes à entrada da empresa no mercado?

Segundo Sebrae (2012), alguns fatores devem ser analisados para a escolha de um fornecedor como: distância física, custo do frete, qualidade, capacidade de fornecimento, preço, prazo, forma de pagamento e de entrega. Por isso, as empresas devem estar atentas às necessidades e expectativas dos clientes.

### ***Plano de Marketing***

O plano de marketing mostra à empresa para onde está indo e como chegar lá, e deve identificar as oportunidades de negócios e mostrar como conquistá-las. As estratégias de marketing se referem ao composto de marketing, ou os 4Ps: produto, preço, praça e propaganda. Refere-se ao planejamento da área de marketing, definindo temas como: produto ou serviço, preço, formas de distribuição, estratégias de promoção e propaganda, serviços ao cliente como venda e pós-venda, formas de relacionamento com o cliente e localização do negócio (Dolabela, 2008).

De acordo com Dornelas (2008), o preço interfere diretamente na imagem do produto no mercado e no segmento que irá consumir o produto, por isso a empresa deve estabelecer seu objetivo de mercado de forma clara. Podem-se mesclar vários canais de distribuição para um mesmo tipo de produto e aspectos como armazenagem, localização dos depósitos, meios de transportes, embalagem do produto no momento de definir os canais de distribuição, também devem ser considerados. Três fatores devem ser considerados no plano de propaganda da empresa: o pessoal envolvido que dependerá dos canais de distribuição escolhidos, a propaganda e as promoções.

### ***Plano Financeiro***

O processo de planejamento financeiro se inicia com a elaboração de planos financeiros ou estratégicos, que orientam a formulação de planos e orçamentos de curto prazo ou operacionais, que significam a implantação dos objetivos estratégicos de longo prazo da empresa.

Planejamento financeiro é um aspecto importante das atividades da empresa porque oferece orientação para a direção, para coordenação e o controle das providências tomadas pela organização para que atinja seus objetivos. (Gitman, 2004, p. 92)

Os planos financeiros de longo prazo (estratégicos) estipulam as medidas financeiras planejadas da empresa e o impacto esperado dessas medidas para períodos de 2 a 10 anos. Enquanto os planos financeiros de curto prazo (operacionais) determinam as providências financeiras de curto prazo e o impacto previsto dessas providências.

O plano financeiro é elaborado pela definição do investimento total no negócio (os investimentos fixos, capital de giro e investimentos pré-operacionais), além da estimativa de prazo médio de vendas e compras, necessidade média de estoques, faturamento mensal e custos. Nesta etapa é preciso, também, estruturar um demonstrativo dos resultados e projeções, calcular o ponto de equilíbrio, lucro, indicadores da viabilidade e prazo de retorno dos investimentos realizados (Chiavenato, 2012).

O investimento total pode ser dividido em três partes:

- **Investimentos Fixos:** gastos com aquisição e instalação de máquinas e equipamentos, obras e reformas, móveis e utensílios, veículos, etc. Constituem o patrimônio da empresa e podem ser vendidos e convertidos em dinheiro.
- **Capital de Giro Inicial:** gastos operacionais necessários para iniciar as atividades da empresa, serão posteriormente cobertos pelas receitas, refere-se a aluguel do imóvel, compra do estoque inicial, materiais de limpeza, etc.
- **Despesas Pré-Operacional:** gastos efetuados antes de a empresa começar a funcionar, ou seja, antes de entrar em operação. Exemplos gastos com o registro da marca, honorários com publicidade para desenvolver a marca, registro da empresa.

Dornelas (2008) afirma que a seção de finanças deve apresentar em números todas as ações planejadas para a empresa e as comprova-

ções, por meio de projeções futuras de sucesso do negócio. Deve conter o demonstrativo, balanço patrimonial, ponto de equilíbrio, necessidades de investimento, análise de indicadores financeiro do negócio; prazo de retorno sobre o investimento, fluxo de caixa, entre outros.

O ponto de equilíbrio é o momento que as receitas se igualam às despesas e não existe lucro. Este indicador de viabilidade informa quanto será necessário vender para que a empresa não tenha prejuízo, e também as vendas necessárias para obter determinado lucro. Para Dornelas (2008, p. 155), “no ponto de equilíbrio não há lucro nem prejuízo. É o ponto no qual a receita proveniente das vendas equivale à soma dos custos fixos e variáveis”.

Um projeto de investimento é mais atraente quanto menor for o tempo para recuperar o investimento inicial, pois terá mais liquidez e menor risco. De acordo com Lacruz (2008), a técnica de payback mede o tempo necessário para a recuperação do capital inicialmente investido. De acordo com Souza (2003), o retorno de determinado investimento estará diretamente correlacionado aos riscos, portanto quanto maior o risco, maior será o retorno esperado. O prazo de retorno do investimento é o tempo necessário para que o montante investido no negócio seja recuperado.

O Fluxo de Caixa funciona como um mapa, onde estão projetadas as entradas e as saídas de recursos financeiros da empresa, com função de informar a situação da movimentação destes recursos, permitindo verificar se haverá recursos suficientes para cumprir com suas obrigações dentro dos prazos estabelecidos. Para Lacruz (2008, p. 107),

as entradas e saídas de caixa ocorrem em um ciclo dinâmico. Esse ciclo constitui o tempo necessário para que os desembolsos (com aquisição de matérias-primas, pagamento de pessoal, pagamento de aluguéis, etc.) gerem receita de vendas.

Salim et al. (2005), conceituam: fluxo de caixa representa a evolução das entradas e saídas de recursos financeiros da empresa ao longo do tempo, de forma a visualizar, a cada momento, a disponibi-

lidade líquida do caixa e verificar se os desembolsos futuros poderão ser efetuados nas datas previstas. Por sua vez, Dornelas (2008) afirma que o fluxo de caixa é composto por:

- **Receitas:** valor das vendas recebidas.
- **Vendas:** volume monetário do faturamento.
- **Custos e despesas variáveis:** custos que variam de acordo volume de produção.
- **Custos e despesas fixos:** valores que se mantêm inalterados independentemente das variações da atividade ou das vendas.

### ***Avaliação estratégica***

Para estabelecer objetivos e metas é preciso entender o ambiente externo e interno da empresa. Essa análise mostrará se a empresa está preparada para os desafios e os riscos. Porém, se o empreendedor não está ciente dos riscos envolvidos, é sinal de que ele não está totalmente preparado para as adversidades que virão (Dornelas, 2005).

Nesse sentido, uma avaliação estratégica é de fundamental importância no planejamento. Essa pode ser feita utilizando a análise de uma matriz contendo uma relação entre as oportunidades, ameaças, pontos fracos e pontos fortes do negócio para, com isso, definir a estratégia. Para isso deve-se usar a matriz SWOT, considerada como uma forma de análise mais simples e visual, o que facilita a avaliação.

### ***Análise SWOT***

A estratégia começa com metas, que são influenciadas por uma percepção do ambiente externo e das capacidades internas da organização. Sobre as áreas analisadas, Dornelas (2005) afirma que a melhor análise feita, tanto para o ambiente interno quanto para o ambiente externo, será a do próprio empreendedor, desde que a mesma seja feita de maneira cuidadosa. Para o autor, identificar pontos fra-

cos não significa mostrar incompetência, mas que a empresa conhece suas fragilidades e tem intenção de minimizá-las. Logo, a mesma analogia cabe aos pontos fortes, de nada adianta o empreendedor querer se enganar, e aos outros, mostrando no plano de negócios que sua empresa é cheia de pontos fortes, pois isso será cobrado dele depois, já que deverá mostrar como pretende adquirir uma vantagem competitiva com os pontos fortes identificados. Quanto às ameaças e oportunidades o melhor a ser feito é o levantamento de dados do macroambiente (demográficos, econômicos, tecnológicos, político-legais, socioculturais) e os fatores microambientais importantes (consumidores, concorrentes, canais de distribuição, fornecedores). Depois de realizada a análise SWOT, o gestor será capaz de fazer projeções futuras com base nas informações de mercado e da própria organização, através da elaboração de ações estratégicas para sanar os pontos fracos e potencializar os pontos fortes do empreendimento.

## **Considerações finais**

O fato de planejar, pode reduzir as incertezas diante de mudanças no mercado, contribuir para elevar o nível de competitividade e tornar o negócio sustentável. Nesse sentido, nesse capítulo foram apresentados os conceitos que envolvem a elaboração do tradicional Plano de Negócios, que é uma ferramenta de planejamento essencial para que os empreendedores tenham uma fundamentação adequada, servindo de auxílio nas tomadas de decisão e no desenvolvimento da organização, tanto interna, no que se diz respeito a melhorias na estrutura de processos e atividades cotidianas, quanto externamente que se traduz em um resultado mais expressivo nas vendas e conseqüentemente nos ganhos de mercado. Portanto, o objetivo dessa explanação foi convidar a todos os que têm espírito empreendedor e que estão dispostos a se embrenharem no caminho do empreendedorismo, a utilizarem essa ferramenta que é fundamental aos gestores na busca pela excelência empresarial.

## Referências

BERNARDI, Luiz Antonio. **Manual de plano de negócios**: fundamentos, processos e estruturação. São Paulo: Atlas, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo**: dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo: Saraiva, 2005.

\_\_\_\_\_. **Empreendedorismo**: dando asas ao espírito empreendedor. 4. ed. Barueri: Manole, 2012.

DEGEN, Ronald Jean. **O empreendedor**: fundamentos da iniciativa empresarial. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1989.

DOLABELA, Fernando; FILION, Louis Jacques. **Boa Ideia!** E agora? Plano de Negócio o Caminho Seguro Para Criar e Gerenciar Sua Empresa. São Paulo: Cultura Editores Associados, 2000.

DOLABELA, Fernando. **Oficina do Empreendedor**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

\_\_\_\_\_. **O Segredo de Luísa. Uma Ideia, Uma Paixão e Um Plano de Negócios**: Como Nasce o Empreendedor e Se Cria Uma Empresa. 2. ed. São Paulo: Cultura, 2006.

\_\_\_\_\_. **Oficina do Empreendedor**: A metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo**: Transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

\_\_\_\_\_. **Empreendedorismo**: Transformando ideias em negócios. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

\_\_\_\_\_. **Empreendedorismo**: Transformando ideias em negócios. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios de administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

LACRUZ, Adonai José. **Plano de Negócios Passo a Passo. Transformando Sonhos em Negócios**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

ROSA, Cláudio Afrânio. **Como elaborar um plano de negócio**. Brasília: Sebrae, 2007.

SALIM, Cesar Simões et al. **Construindo Planos de Negócios: Todos os Passos Necessários para Planejar e Desenvolver Negócios de Sucesso**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Como Elaborar um Plano de Negócios**. Brasília: Sebrae, 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/2WHPvDB>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. **Conheça seu Mercado**. Brasília: Sebrae, 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/2WHPvDB>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório: Sobrevivência das empresas no Brasil**. São Paulo: Sebrae, 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2WHPvDB>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

SILVA, Raimundo Nonato Sousa; LINS, Luiz dos Santos. **Gestão de Custos: Contabilidade, Controle e Análise**. São Paulo: Atlas, 2010.

SOUZA, Acilon Batista de. **Projeto de Investimento de Capital: elaboração, análise, tomada de decisão**. São Paulo: Atlas, 2003.





## CAPÍTULO 7

# BUSINESS MODEL CANVAS E LEAN CANVAS

Paulo Afonso Granjeiro; Mariana Campos da Paz

### História

Alex Osterwalder é um teórico de negócio suíço, consultor e empreendedor. Seu empreendedorismo começou na universidade. Durante sua tese de doutorado na Universidade de Lausanne, sobre a ontologia do modelo de negócio, Osterwalder propunha desenvolver o modelo de negócio de uma empresa em linguagem visual. Ao defender sua tese em 2004, decidiu publicá-la na internet e, de forma inesperada, muitos *downloads* foram feitos, até que uma empresa colombiana o convidou para um curso de capacitação sobre o tema. Percebendo a nova demanda, criou uma de suas empresas de consultoria em modelos de negócios. Dois anos mais tarde, Osterwalder convidou seu orientador de doutorado, Yves Pigneur, para escreverem um livro que o auxiliasse nessas consultorias e palestras. Osterwalder e Pigneur acreditavam que simplificar a complexidade era o caminho e então propuseram o Canvas, que reduzia a nove elementos tudo que julgavam ser importante em um modelo de negócios. O interessante é que o livro propondo o Canvas não foi lançado de imediato. Os autores inovaram até na forma de escrita e produção do livro. Decidiram testá-lo antes. Para isso, reuniram 470 colaboradores de 45 países em um processo cocriativo de *Design Thinking*. Em 2010, o livro *Business Model Generation* foi então lançado e virou um best-seller, com tradução em mais de 30 idiomas e, desde então, vem sendo uma ferramenta amplamente utilizada no mundo corporativo (Gomes; Alonso, 2016; Carvalho, 2011).

## Plano de Negócios x Modelo de Negócios

Plano de Negócio é uma ferramenta de planejamento consagrada entre investidores, acadêmicos e empreendedores, que permite a análise de viabilidade de um projeto. Consiste em um documento escrito, geralmente em torno de 30 a 40 páginas, que descreve a natureza do negócio, abordando aspectos de mercado, finanças, marketing e vendas. Geralmente, também contém uma previsão de cinco anos para receitas, lucros e fluxo de caixa, na tentativa de sondar, com antecedência, as incertezas de uma empresa, antes mesmo de se arrecadar dinheiro ou executar a ideia (Sebrae, 2018a; Blank, 2013).

Por ser elaborado a partir de uma pesquisa detalhada, o plano de negócio auxilia o empreendedor a organizar as ideias e a se relacionar com parceiros estratégicos, investidores, fornecedores e clientes. De acordo com o Sebrae (2018b), para que o plano de negócios possa exercer esse papel, ele deve ser estruturado da seguinte forma:

- a) Um sumário executivo, que apresente o diferencial do negócio e que contenha elementos que provem sua viabilidade;
- b) Uma análise de mercado, que, além de evidenciar o tamanho do mercado que a empresa compreende, descreva os clientes, concorrentes e fornecedores;
- c) Um plano de marketing, que detalhe os produtos e serviços, canais de distribuição e estratégias de preços;
- d) Um plano operacional, que especifique, entre outras coisas, os processos de produção, venda ou prestação de serviços, além dos cargos e qualificação da equipe;
- e) Um plano financeiro completo, que compreenda investimento, receitas, custos, prazo de retorno, lucros, etc.;
- f) Uma análise de cenário, incluindo resultados pessimistas e otimistas para prevenção de riscos;
- g) Uma análise estratégica, que indique não apenas forças e oportunidades do negócio, mas também as fraquezas e ameaças de mercado.

Dessa forma, o plano de negócios se torna uma ferramenta de gestão importante que possibilita o acompanhamento do crescimento da empresa, pois descreve detalhadamente a forma como o negócio será construído, a partir de uma visão sistêmica, com etapas, prazos, planilhas de custos, receitas etc. (Sebrae, 2013).

Após um processo de pesquisa e escrita realizado de forma isolada, esse plano de negócio é então apresentado a investidores e, se for convincente, há investimento para a montagem da equipe e a introdução e a venda do produto, ou seja, a elaboração do plano de negócio é anterior ao início da construção do produto. No entanto, de acordo com Blank (2013), essa fórmula ou sequência pré-estabelecida de eventos não está adequada a todos os tipos de negócio. Como neste processo o feedback do cliente só ocorre na última etapa, depois de todo o tempo e dinheiro investidos, apesar da previsão de cinco anos do plano de negócio, o empreendedor poderá perceber que o cliente não precisa ou não quer o produto.

Nesse sentido, uma nova abordagem de apresentação do negócio vem se destacando. Ao invés de se envolverem em meses de pesquisa e trabalho para elaboração de um plano de negócio detalhado, para só depois comercializarem o produto, ficando assim suscetíveis a uma possível não aceitação pelo mercado, empreendedores têm preferido inicialmente resumir suas ideias e hipóteses em uma estrutura chamada de modelo de negócios, também denominado Canvas. Tal forma de apresentação do negócio favorece a experimentação e o *feedback* do cliente ao invés de um plano elaborado e da intuição do empreendedor (Blake 2013). Isso porque essa abordagem se baseia em três etapas interconectadas que se repetem em um processo ágil e dinâmico que conta com a participação de usuários em potencial do produto para a validação do negócio: (I) conversar com usuários e clientes; (II) pensar nas soluções para os problemas demandados; (III) testar essas soluções (Baldassarre et al., 2017). Dessa forma, o modelo de negócio torna-se uma ferramenta mais adequada para a fase inicial, quando as ideias precisam ser testadas antes de colocadas em

prática, e pode, em um segundo momento, servir de base para um plano de negócios que compreenderá de forma detalhada aspectos financeiros, mercadológicos e jurídicos (Sebrae, 2018a).

Essencialmente, o modelo de negócios é um diagrama de como a nova empresa cria valor para si e para seus clientes, sendo que existem diferentes formas de valor, incluindo econômico, social, tecnológico, cultural, ambiental, entre outros (Mutaroglu et al., 2013). Em sua tese de doutorado, Alexander Osterwalder define modelo de negócio como uma ferramenta conceitual que expressa a lógica de uma empresa de como criar, comercializar e entregar esse valor para a geração de receitas rentáveis e sustentáveis (Osterwalder, 2004) e, portanto, a entrega e a captura de valor devem ser bem exploradas. De acordo com uma cartilha desenvolvida pelo Sebrae, a entrega se refere à forma como a oferta é recebida pelo cliente, enquanto a captura é a recepção do retorno da percepção do cliente sobre o produto que está sendo entregue (Sebrae, 2013).

Assim, o modelo de negócio favorece uma visão sistêmica do negócio a partir da análise simultânea de suas partes e da interação entre elas. Isso permite uma maior clareza de análise de viabilidade do negócio e de percepção por diferentes indivíduos, de diferentes formações, que poderiam contribuir na análise e na construção do modelo. Portanto, o modelo de negócio torna, de forma rápida, a lógica da empresa compreensível para qualquer leitor.

Enquanto o modelo de negócio descreve a lógica de criação do modelo, o plano de negócios detalha, com etapas, prazos e planilhas, como esse negócio será construído. Cada um possui características importantes e diferentes entre si, como representado no Quadro 1.

	<b>Plano de negócio</b>	<b>Modelo de negócio</b>
Tempo de execução	Geralmente meses. Exige dedicação e pesquisa.	Algumas horas. Simples e prático, permite várias versões de forma rápida
Conteúdo	Detalhado (20 a 40 páginas); Baseado em pesquisas	Superficial (uma página); Baseado principalmente em hipóteses
Tempo de uso	Ferramenta tradicional, testada e consagrada	Recente (2009). Ferramenta em validação.
Elaboração	Geralmente é um trabalho individual	Colaboração entre sócios, funcionários e parceiros
Objetivo	Analisar a viabilidade do negócio e criar indicadores de avaliação do crescimento da empresa.	Expor de forma rápida a proposta de valor; prototipação para testar o negócio

**Quadro 1. Comparação entre Plano de Negócio e Modelo de Negócio**

Fonte: Própria.

Apesar das diferenças evidenciadas no quadro acima, é importante perceber que modelo e plano de negócios são duas ferramentas interconectadas e dinâmicas. Se o modelo de negócio for alterado, o plano de negócio deverá ser adaptado ao novo modelo (Sebrae, 2013). Além disso, cada organização começa a construção do seu modelo de negócio com base no contexto em que está inserida e experimenta seus próprios desafios, obstáculos e fatores críticos para o sucesso, de forma que cada modelo de negócio é único, porém passível de mudanças. Segundo Tim O’Reilly, CEO da O’Reilly, “não há um plano de negócios único... na verdade, o que há são muitas oportunidades e muitas opções, precisamos apenas descobrir todas elas” (Osterwalder; Pigneur, 2011).

Luis Eduardo de Carvalho, sócio-fundador da Nodal Consultoria e responsável pelo prefácio da versão brasileira do célebre livro Business Model Generation de Osterwalder e Pigneur, cita o pensamento de C. K. Prahalad, de que atualmente vivemos uma era de novas fronteiras de inovação, ou seja, inovação pela cocriação de valor, na

gestão e em Modelos de Negócios serão tão ou mais importantes e frequentes que inovação em produtos. Nesse contexto, a inovação em modelo de negócio resulta do desejo de atender às necessidades ainda não atendidas do mercado, de levar novos produtos, serviços ou tecnologias ao mercado, de aprimorar o mercado com um modelo de negócio melhor ou de criar um mercado inteiramente novo. De acordo com Carvalho, Osterwalder e Pigneur foram capazes, com o seu livro, de disponibilizar uma ferramenta incrível para atuar exatamente na inovação em modelo de negócio, o *canvas* (Carvalho, 2011). De acordo com seus autores, o *canvas* se divide em nove partes, que abordam as quatro partes principais de um negócio: clientes, oferta, infraestrutura e viabilidade financeira (Osterwalder; Pigneur, 2011), e que serão abordadas a seguir.

### ***Business Model Canvas***

O *Business Model Canvas*, ou simplesmente *Canvas*, como em uma tela de pintura, está distribuído em nove blocos ou funções e envolve: proposta de valor, segmento de clientes, canais, relacionamento com clientes, fontes de receita, recursos principais, parcerias principais, atividades principais e estrutura de custos (Osterwalder; Pigneur, 2011).

O *Canvas* já está bem estabelecido no Brasil e segundo o Sebrae (2013) os blocos podem, ainda, ser agrupados em 4 etapas, definidas como “o que?; quem?; como? e quanto?”. Essa organização ajuda na melhor compreensão dos blocos propostos por Osterwalder. O recomendado é fazer a impressão do *Canvas* em um papel A3 e usar adesivos autocolantes para inserir as hipóteses em cada um dos nove componentes. Também vem sendo muito utilizado a parede de um escritório ou mesmo de sua casa para fixar o *Canvas* e estar sempre disponível para ser analisado, além de versões online que podem ser salvas em pdf.

As hipóteses levantadas devem ser preenchidas nos espaços de cada bloco e, portanto, trata-se de um processo de preenchimento

dinâmico e, sempre que for validada cada hipótese, é possível manter os adesivos autocolantes ou trocar por uma outra ideia. Por isso, as etapas para a construção do Canvas envolvem: **(a)** Imprimir o Canvas em um pôster (A3); **(b)** Colocar o pôster em uma parede; **(c)** Desenhar o seu modelo de negócios (Osterwalder; Pigneur, 2011).

A construção do Canvas é um processo dinâmico e fundamental para o sucesso de uma empresa, sendo o caminho para descobrir como se diferenciar, como reduzir custos e como obter receitas. A seguir estão apresentados os nove blocos do Canvas, conforme apresentado por Osterwalder e Pigneur (2011).

### ***Proposta de valor***

Um dos mais importantes blocos, é o motivo pelo qual os clientes escolhem uma empresa ou outra. Uma proposta de valor cria valor (não do ponto de vista de dinheiro) para um Segmento de clientes, podendo ser quantitativos (preço, velocidade de serviço) ou qualitativos (Ex: design, experiência do cliente). Aspectos importantes sobre o setor industrial, estratégias e clientes podem fazer parte da proposta de valor.

Como exemplo de propostas de valor tem-se: preço (Restaurante Benedictus: comida de chef a preço de quilo); redução de custos (Cheap2Cheap: reduza seus custos, otimize seu tempo), redução de riscos (Kunumi: evoluímos inteligência com aprendizado de máquina), novidade (Uber: A maneira mais inteligente de se locomover), desempenho (Slack: Seja mais produtivo no trabalho com menos esforço), personalização (Itaú Personalité: Seja um cliente Personalité e experimente um banco que celebra com você), design (Pinterest: alguns milhões de suas coisas favoritas) e marca (Nespresso: aprimorados por mestres, inspirados pela terra).

## ***Segmento de clientes***

Nesse bloco os diferentes grupos de pessoas ou organizações que uma empresa tem como alvo para alcançar ou servir estarão apresentados. Os clientes representam uma importância fundamental para o modelo de negócios e sem clientes uma empresa não sobrevive por muito tempo. É possível ter um ou mais clientes, desde que cada grupo de clientes tenha uma necessidade comum, comportamento comum e outros atributos comuns.

Como exemplo de segmento de clientes tem-se: mercado de massa (eletrônicos), nicho de mercado (vegetarianos), segmentado (clientes com diferentes rendas em um mesmo banco, porém com proposta de valor diferente), diversificado (Amazon que pode vender desde livros até espaço em nuvens) e plataforma multilateral (jornal gratuito que precisa de leitores para atrair anunciantes que possam financiar o jornal).

## ***Canais***

Nesse bloco deve-se trabalhar como uma proposta de valor de uma empresa atinge os seus clientes. Assim, canais de comunicação, distribuição e vendas fazem parte dos canais possíveis que uma empresa precisa.

Como exemplo de canais tem-se: distribuidoras de medicamentos e correlatos para as drogarias; e-commerce como a Amazon e Mercado Livre; lojas físicas de venda de roupas; supermercados, tanto atacado quanto varejo; representantes das indústrias farmacêuticas em consultórios médicos e, na era das redes sociais, os influenciadores digitais.

## ***Relacionamento com clientes***

Nesse bloco deverá ser trabalhado como uma empresa se relaciona com os seus clientes. Tem um papel importante para conquistar e reter clientes visando ao aumento das vendas.

Como exemplo de relacionamento com clientes tem-se: assistência pessoal como os serviços da Sky; assistência pessoal dedicada como os serviços personalizados de determinados bancos, autosserviços como os restaurantes *self-service*, comunidades *on-line*.

### **Fontes de receita**

A partir de cada segmento de cliente o dinheiro que é gerado está representado pelo bloco Fontes de receita. É possível que um mesmo negócio possa ter mais de uma fonte de receita. Nesse bloco, uma pergunta importante para avaliar é quais valores os clientes estão fortemente interessados a pagar pelo seu produto ou processo? Além do mais, um ponto-chave desse bloco é a precificação, porém determinar o preço de um produto ou serviço não é uma tarefa fácil, sendo disponíveis inúmeras metodologias de precificação. As fontes de receita devem levar em consideração a precificação fixa (preços predefinidos tendo como suporte as variáveis estatísticas) e precificação dinâmica (preços em constante mudança de acordo com as condições do mercado).

Como exemplo de fontes de receita tem-se: taxa de uso; vendas de recursos; assinaturas de um aplicativo de celular que podem ser mensal/anual; empréstimos, licenciamento.

### **Recursos principais**

Nesse bloco, precisa-se inserir todos os recursos necessários para o modelo de negócio. Exemplos de recursos necessários são: a) Físicos (máquinas, móveis, imobiliário), b) intelectuais (desenvolvedores, cientistas, *designers*, jornalistas), c) humanos (pessoal não especializado, como auxiliares, gerentes e vendedores), d) financeiros (*bootstreping* – recursos próprios; órgãos de fomento de pesquisa – CNPq, Fundações de Amparo a pesquisa, BNDES; investidores anjo; fundos de investimento – venture capital).

### **Parcerias principais**

A cadeia de valor de uma empresa é fundamental para posicionar a empresa no mercado. Assim, as relações firmadas com os fornecedores e os parceiros deverão compor esse bloco e coopetição (combinar as características tanto da cooperação quanto da competição), alianças estratégicas, relação comprador-fornecedor e *joint ventures* são aspectos que devem ser levados em consideração.

Como exemplo de parcerias principais tem-se: otimização e economia de escala (otimizar a alocação dos recursos e atividades entre comprador-fornecedor, através de terceirização e infraestrutura compartilhada), redução de riscos e incertezas (alianças estratégicas entre competidores em uma área, mas mantém competição em outra), aquisição de recursos e atividades particulares (poucas empresas são capazes de executar todas as atividades envolvidas em um modelo de negócios e estabelecer parcerias com outras empresas podem auxiliar nessa estratégia).

### **Atividades principais**

As ações mais importantes de uma empresa deverão estar contempladas nesse bloco. Será importante definir se a empresa irá fornecer um processo, um produto ou um serviço ou até mesmo uma combinação destes. Mas será importante lembrar da necessidade de foco como estratégia para se colocar o primeiro produto no mercado.

Como exemplo de atividades principais tem-se: produção (desenvolvimento, fabricação e entrega de produtos); resolução de problemas (consultorias, hospitais e outras organizações de prestação de serviços), plataforma/rede (redes, plataformas de combinação e *softwares*).

### **Estrutura de custos**

Todos os custos envolvidos para operacionalizar uma empresa deverão estar descritos nesse bloco. Criar e oferecer valor, manter

clientes e gerar receita estão diretamente relacionados aos custos. Tais custos poderão ser adequadamente calculados quando se tem bem definidos os recursos principais, atividades-chaves e parcerias principais. Os modelos de negócios podem ser direcionados pelo custo ou pelo valor. Pelo custo irão construir modelos de negócios que tentam minimizá-los sempre que possível e para isso precisam ter uma proposta de valor de baixo preço, alta carga de automação e considerável terceirização. Quando a proposta de valor está relacionada à entrega de um valor, estas terão pouca preocupação com relação aos custos, por isso a criação de valor é foco principal e a proposta de valor terá alto índice de personalização, tendo o mercado de luxo inúmeros exemplos, pois tratam de produtos e serviços exclusivos. A estrutura de custo pode ter como características os custos fixos (salários e aluguéis), variáveis (matérias-primas, insumos produtivos), economias de escala (compra no atacado) e economias de escopo.

## Lean Canvas

*Lean Canvas* é um termo registrado por Ash Maurya e é usado para descrever uma adaptação à tela do canvas definida por Alex Osterwalder, o *Business Model Canvas* (Maurya, 2012). A metodologia é focada no desenvolvimento ágil de soluções e fortemente adotada na metodologia *Lean Startup*, que significa *startup* enxuta segundo Eric Ries (2010).

Pereira (2015) explica que o empreendedor Maurya, após seu primeiro contato com o Canvas de Osterwalder, considerou a abordagem do Canvas como “muito simples” para empresas nascentes. Muitos dos exemplos do livro de Osterwalder ilustram modelos de negócios de empresas bem-sucedidas como a Apple e o Skype. Maurya não estava muito interessado no modelo final atingido, mas interessado no “aprendizado” que levou essas empresas até os seus respectivos modelos de sucesso. Somando essas questões ao contato que teve com o conceito “teste de hipóteses” descrito por Steve Blank em seu livro *Do sonho a realização em quatro passos* (Blank, 2012), Maurya criou o

chamado *Lean Canvas*, o qual mais tarde deu origem ao seu livro *Running Lean* (Maurya, 2012). Podemos dizer que o *Lean Canvas* foi criado por Maurya, mas tem Blank como seu padrinho.

As duas principais diferenças entre o Canvas de Osterwalder e o *Lean Canvas* de Maurya estão relacionadas como sendo A) Aplicação: O Canvas é mais indicado para empresas já estabelecidas que querem enxergar oportunidades de inovação. Já o *Lean Canvas* é indicado para *Startups* que ainda não definiram seu modelo de negócios e não testaram suas hipóteses. B) Os quatro blocos: problema ocupa o lugar de parcerias-chave, solução ocupa o lugar de atividades-chave, métricas-chave ocupa o lugar de recursos-chave e vantagem desleal ocupa o lugar de Relacionamento (Pereira, 2015).

Assim, o movimento denominado *Startup* enxuta envolveu como idealizadores os Blank (2012), Maurya (2012) e Ries (2012). Princípios desse movimento podem ser observados no livro de Blank (2013) e estão mencionados a seguir:

- O primeiro princípio diz respeito ao início da *startup*, momento importante para estabelecer as hipóteses que devem ser testadas e inseri-las no Canvas, de tal maneira que fique evidenciado com a empresa irá gerar valor para si mesma e para seus clientes. Essa tarefa será muito mais eficaz para o sucesso da startup do que elaborar, no início, uma extensa pesquisa e redigir um plano de negócios muito detalhado.

- O segundo princípio diz respeito à necessidade das startups de saírem do ambiente de trabalho (*Get out the building* – sair do prédio) para testar as suas hipóteses. Essa metodologia é denominada de desenvolvimento com clientes (*customer development*). Fazem parte dessa consulta usuários, fornecedores, compradores e parceiros em potencial com o objetivo de se obter *feedbacks* sobre os componentes do Canvas obtido, incluindo recursos de produtos, preços, canais de distribuição e estratégias acessíveis de aquisição de clientes. Deve-se destacar a agilidade e rapidez necessária para esse processo, em um ciclo envolvendo o MVP com os imediatos *feedback* dos clientes. A partir dos *feedbacks* dos clientes são revistas as hipóteses e o ciclo se inicia novamente, testando ofertas reprojatadas e fazendo outros peque-

nos ajustes (iterações – processo chamado na programação de repetição de uma ou mais ações) ou mais substantivos (pivotagem) para ideias que não estão funcionando.

No terceiro princípio, *Lean Startups* trabalham com desenvolvimento ágil atrelado com o desenvolvimento do cliente, para eliminar desperdícios de tempo e recursos, com desenvolvimento de um produto de forma iterativa e incremental. Esse processo tem como ponto principal o desenvolvimento de protótipos (MVP) para serem testados, em ciclos curtos e repetidos. Uma *startup* produz um MVP (contendo apenas recursos críticos) sistematiza o *feedback* dos clientes e recomeça com um MVP revisado.

Ries (2012) explica, ainda, a importância de o *feedback* construir-medir-aprender para validar o modelo de negócios em Startups. Com o MVP e as hipóteses bem estabelecidas é possível alinhar o ciclo construir-medir-aprender com o *feedback* dos clientes e ajustar o que for necessário. O *feedback* do cliente servirá como aprendizado para a melhoria do produto e a sua adequação para o mercado (Nardes; Miranda, 2014).

Os quatro blocos adaptados do Canvas e pertencentes ao *Lean Canvas*, segundo Maurya (2012), estão apresentados abaixo:

### **Problema (no lugar de Parcerias-Chave)**

Uma descrição breve sobre os três principais problemas que sua *startup* quer resolver. Muito importante usar números, porcentagens que possam impactar em uma apresentação para investidores.

### **Solução (no lugar de Atividades-Chave)**

Descreve as funcionalidades principais para resolver o problema escolhido. Importante notar que é possível já apresentar uma solução com um conjunto de funcionalidades (MVP) que entrega a proposta de valor única descrita acima?

### **Métricas-Chaves (no lugar de Recursos-Chave)**

Descreve as principais ações e métricas que suportam a geração de receitas ou retenção de clientes em um ambiente de tantas incertezas como o das *Startups*.

### **Vantagem desleal (no lugar de Relacionamento com cliente)**

Descreve sobre algo que não pode ser copiado ou comprado. Alguns exemplos de vantagens podem ser prêmios, alta expertise do time, barreiras competitivas, *know-how*, segredo industrial e patentes. Por se tratar de um dos tópicos mais difíceis de se preencher, pode-se levantar algumas hipóteses que envolvam entender sobre os concorrentes diretos e indiretos; como as empresas estão agrupadas; se as marcas já estão consolidadas; determinar as vantagens competitivas; assim como a sua localização, grau de fidelidade dentre outros (Silva, 2018).

### **Considerações finais**

A utilização do Canvas ou do *Lean Canvas* para a modelagem de negócio é uma importante ferramenta para o sucesso de uma empresa. Apesar dos programas de aceleração de *startup* exigirem em sua maioria para a inscrição o preenchimento do Canvas, incubadoras de empresas exigem o Plano de Negócios. Assim, o empreendedor precisa se adaptar para qual instrumento será necessário trabalhar dependendo da estratégia de negócios que o mesmo tem interesse. Mas para *startups* que querem decolar o mais indicado atualmente é trabalhar com o Canvas.

### **Referências**

BALDASSARRE, Brian; et al. Bridging sustainable business model innovation and user-driven innovation: A process for sustainable value proposition design. **Journal of Cleaner Production**, v. 147, p. 175-186, 2017.

BLANK, Steve. **Do Sonho à Realização em Quatro Passos: Estratégias Para a Criação de Empresas de Sucesso**. São Paulo: Évora, 2012.

\_\_\_\_\_. Why the lean start-up changes everything. **Harvard Business Review**, v. 91, n. 5. p. 63-72, 2013.

CARVALHO, Luís Eduardo. Business Model Generation. In: OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business Model Generation Inovação em Modelos de Negócio**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

GOMES, Adriana Salles; ALONSO, Viviane. O “canvas” do modelo de negócio. **HSM Management**, n. 99, p. 26-33, 2016.

MAURYA, Ash. Running Lean. A systematic process for iterating your web application from Plan A to a plan that works. **O’Reilly Media**, Inc. p. 240, 2012.

\_\_\_\_\_. Why Lean Canvas vs Business Model Canvas? **Leanstack**, 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/2JmYKpV>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

MUHTAROĞLU, F. Canari Pembe; et al. Business Model Canvas Perspective on Big Data Applications. **IEEE – International Conference in Big Data**, 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/2yTlkOp>>. Acesso em: 14 maio 2019.

NARDES, Felipe Bruno Souza; MIRANDA, Roberto Campos da Rocha. Lean startup e canvas: uma proposta de metodologia para startups. **Revista Brasileira de Administração Científica**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 252-272, 2014.

OSTERWALDER, Alexander. **The Business Model Ontology. A Proposition in a Design Science Approach**. 2004. 172f. Tese (Doutorado em Administração) – Université de Lausanne, Suíça.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business Model Canvas – Inovação em modelos de negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

PEREIRA, Daniel. **O que é o Lean Canvas**. Disponível em: <<http://bit.ly/2Q3ilfb>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

RIES, Eric. **The Lean Startup Methodology**. The Lean Startup, 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2LI0ewl>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **The lean startup: How today’s entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses**. New York: Crown Business, 2011.

SEBRAE. **Cartilha, O quadro de Modelo de Negócios**. Um caminho para criar, recriar e inovar em modelos de negócios. 2013. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Unidade de Capacitação Empresarial – UCE, SGAS 604/605 – Módulos 30 e 31 – Asa Sul, Brasília, DF.

SEBRAE. **Plano de Negócios X Modelo de Negócios**. Disponível em: <<http://bit.ly/2YwT68i>>. Acesso em: ago. 2018b.

SILVA, Alandey Severo Leite. Ferramentas do planejamento estratégico: aplicabilidade nas micro e pequenas empresas. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 8, n. 1, p. 159-173, 2018.



## CAPÍTULO 8

# PITCH: COMO COMUNICAR A ESSÊNCIA DO NEGÓCIO E VENDER A IDEIA EM MINUTOS?

Daniel Bonoto Gonçalves; Mariana Campos da Paz;  
Alexsandro Sobreira Galdino; Paulo Afonso Granjeiro

### Introdução

O *pitch* nada mais é do que uma comunicação sucinta e objetiva que visa despertar interesse nos clientes ou investidores. Dissertar sobre um *pitch* de sucesso sem abordar a questão do propósito é trabalhar de forma prescritiva e normativa, ou seja, fornecer receitas de bolos que fortuitamente podem funcionar ou não. Assim, o primeiro passo para um *pitch* efetivo é conhecer profundamente seu propósito como empreendedor e o propósito do negócio em desenvolvimento. Quem melhor expressa esta verdade é Sun Tzu<sup>1</sup>, quando nos diz que em uma batalha, se por um lado as chances de vitória são favoráveis quando conhecemos bem a nós mesmos e ao oponente, elas são nulas quando não nos conhecemos e nem a nossos adversários. Só assim, nos conhecendo e conhecendo nosso negócio, poderemos contar nossa história com paixão que exala confiança. Se não estamos bem convencidos do que estamos dizendo, não persuadiremos ninguém a nossa volta.

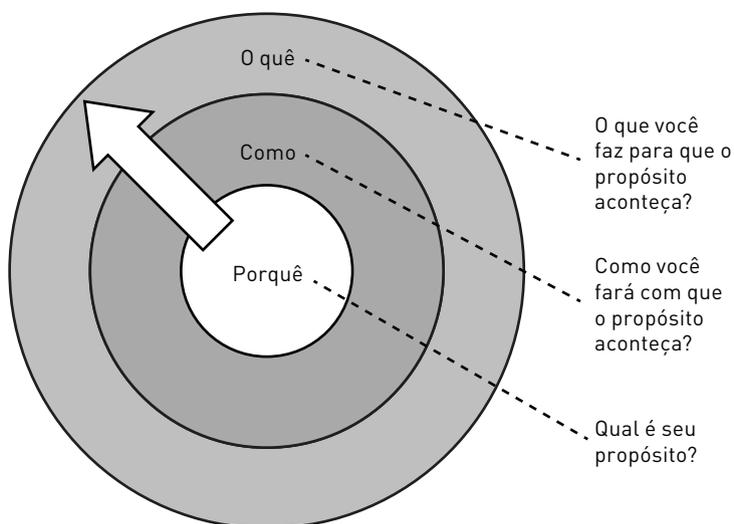
Para estabelecer um propósito robusto, é necessário pois começar revisitando as raízes do processo empreendedor: O que me trouxe até aqui? Que contribuição pretendo deixar? Quais meus valores? O que busco? Lembre-se de que o propósito é sempre em benefício do outro, da coletividade<sup>2</sup>. É um mecanismo de não se esquecer daquilo

---

1. Tzu, Sun. *A arte da guerra*. Porto Alegre: L&PM, 2006.

2. Rosa, Cláudio Afrânio; Couto, Gustavo Marques; Lage, Marcelo Gomes. *Guia essencial para novos empreendedores*: ideiação. Belo Horizonte: Sebrae, 2015.

que nos faz acordar e ir à luta todos os dias. Aliada à essa reflexão, importa também inquirir e detectar, dentro no universo de seu propósito, quais valores atendem às dores alheias, ou melhor, o que seduz e atrai seus possíveis clientes. Assim, o empreendedor poderá conectar sua paixão às questões que despertam interesse dos outros, convergindo para a essência do que representa vender sua ideia. Uma forma prática de exercitar este conceito é a metodologia do **Círculo Dourado**<sup>3</sup> (Figura 12), que pode e deve ser utilizada, mesmo que o negócio já esteja na fase de vendas do protótipo. Resgatar estes conceitos será a base segura de um processo de comunicação eficaz.



**Figura 12. O Círculo Dourado. A seta indica o sentido correto de como deve ser formulado: do “Porquê” para “O quê”**

Fonte: Elaborado pelos autores.

De posse dos seus valores, de sua paixão e das dores do mercado, você poderá iniciar o preparo do *pitch* com segurança. O desafio será ser claro, atrativo e objetivo ao mesmo tempo, em uma apresentação

3. Sinek, Simon. *Start with why: How great leaders inspire everyone to take action*. New York: Penguin, 2009.

que não deve ser mais longa do que 5 minutos. Idealmente, almeja-se também criatividade<sup>4</sup>. É preciso muito treino para dizer o que tem que ser dito sem se perder em delongas e questões secundárias. Mas o ensaio à exaustão pode levar à uma apresentação impecável na forma, mas desalmada na paixão, sem a naturalidade e o brilho nos olhos do empreendedor capaz de seduzir aos ouvintes. Ao finalizar o treino, é fundamental ter uma postura crítica e rever se o que se diz é o que o ouvinte deseja ouvir. Um recurso útil para tal é gravar o *pitch* e revê-lo quantas vezes forem necessárias.

Por mais incrível que pareça, grande parte dos *pitchs* acaba fazendo, em algum momento, propaganda negativa a respeito do empreendedor ou do negócio. Essa propaganda negativa ocorre quando damos o tom equivocado à história a ser contada, perdendo-nos em pormenores desinteressantes e desnecessários. Um exemplo clássico em *spin-offs* acadêmicas é quando nos demoramos nos aspectos técnicos da tecnologia – nos quais virtualmente nem os investidores nem os clientes dominam e tampouco estão interessados – e somos sucintos nas questões de mercado, concorrentes e diferencial competitivo, que é o que realmente importa. Outro exemplo comum é o empreendedor contar a sua história e se perder egóica e gostosamente na palestra sobre si próprio. É consenso que nas fases iniciais do negócio o investidor “compra” muito mais o empreendedor do que o negócio em si. Mas isso se dá em um evento natural de sintonia subjetiva, de percepção de habilidades, competências e capacidades, mas nunca a partir de autopromoção excessiva, que resultará em um efeito oposto ao pretendido.

## **Como fazer um bom *pitch***

Antes de se iniciar a construção do *pitch*, é fundamental atentar-se que você precisa contar uma boa história, uma história que convença. Precisa-se, portanto, ter uma postura firme, ativa, deter-

---

4. Kelley, Tom; Kelley, David. *Confiança Criativa*: libere sua criatividade e implemente suas ideias. São Paulo: HSM do Brasil, 2014.

minada. Por isso, a história deve ter linearidade e fluidez. Mas novamente cuidado para não parecer um robô ou para não engessá-la demasiadamente. É preciso estar preparado para improvisar se for o caso, quando, por exemplo, você é interrompido por um investidor ou cliente, e terá que contornar a situação tendo a capacidade de continuar a história com motivação e dentro do tempo estabelecido.

Apresentadas aquelas recomendações, importa agora atentar-se a elementos fundamentais imprescindíveis:

- Apresentação pessoal rápida e frase curta que apresente a essência do negócio e transmita seu principal valor;
- **Problema a ser solucionado:** quais as dores? Quais os dados ou estudos relacionados:
- Solução proposta, de forma clara, didática, visual. Este é um dos elementos mais importantes e por isso, vale a pena dedicar-se a este tópico, mas sem se delongar ou aprofundar em aspectos técnicos. Se possível, mostre visualmente o protótipo ou a tecnologia. Se for o caso, você já pode introduzir ou mencionar os diferenciais competitivos da sua tecnologia.
- **Dimensionamento de mercado:** quais dados disponíveis sobre número de clientes, e valores movimentados? Clientes ou possíveis clientes: quem são eles?
- **Competidores diretos ou indiretos:** quem são eles? Quais meus diferenciais competitivos? É comum empreendedores inexperientes considerarem que, devido à grande inovação na startup, não há competidores para o negócio em questão. Esta postura é sempre equivocada. É preciso encontrar aquelas empresas que atualmente suprem, de alguma forma, a dor em questão. Aqui também é um bom momento de se apresentar os diferenciais competitivos da tecnologia.
- **Modelo de negócios:** como a startup será sustentável? Como ocorrerá a monetização? Qual o modelo escolhido?
- **Linha do tempo e/ou visão de futuro:** qual o caminho percorrido até aqui? Quais realizações? Quais os planos?
- **Investimentos necessários:** Quanto a startup precisa para atingir seus objetivos? Em que será usado o dinheiro?

- Time: quem é a equipe? Como ela se complementa e é multidisciplinar para atuar no negócio?
- Contatos: telefone e e-mail.

## Formatação e apresentação dos pitches

Uma questão de importância secundária, mas que vale ser mencionada: o *pitch* deve sempre ser salvo em formato pdf a fim de evitar surpresas desagradáveis. Neste caso, se há alguma animação feita em editores gráficos, você terá que construí-las manualmente a partir da repetição de slides. Adicionalmente, não há uma regra, mas recomenda-se que as cores utilizadas não impressionem mais do que a informação a ser transmitida. Por isso, é de bom senso usar cores em tom sobre tom, com destaques discretos. Por último, escreva o que você falará. Isso o ajudará a perceber falhas e ajustar o discurso.

Essencialmente, cada comunicação construída deverá se adequar à situação-alvo<sup>5</sup>. Uma nova estratégia ou uma história com foco diferente deverá ser estabelecida com demandas situacionais diferentes. Um *pitch* para um investidor deverá ser diferente de um *pitch* para clientes. Além disso, o impacto e a confiabilidade do *pitch* estão muito mais relacionados à validação da tecnologia, do mercado e do modelo de negócios do que a simples apresentação de dados coletados na web.

Por fim, o sucesso integral do *pitch*, embora permeie os vários elementos abordados, não pode olvidar aquele que talvez seja o elemento mais importante do empreendedor: sua autenticidade e sua intuição.

## Considerações finais

Não há, como fica claro ao longo deste capítulo, uma receita de bolo aplicável a quaisquer situações para se construir um *pitch* per-

---

5. Spinuzzi, Clay; et al. Making the Pitch: Examining Dialogue and Revisions in Entrepreneurs' Pitch Decks. *IEEE Transactions On Professional Communication*, v. 57, n. 3, 2014.

feito. Se pudéssemos resumir em uma palavra o elemento principal que o *pitch* deve possuir para ser perfeito, diríamos que ele deve ter *alma*. Ou seja, deve ser autêntico, ter vida própria, ter propósito claro e objetivo e contar uma história que envolva, não só tecnicamente, mas preferencialmente que sensibilize aquele que o assiste. Ressaltando este último elemento, a Neurociência nos ensina que as informações que captamos são arquivadas vivamente em nossa memória na medida da capacidade que elas têm de nos sensibilizar, emocionar. Portanto, transpire, inspire-se e mãos à obra!

## Referências

KELLEY, Tom; KELLEY, David. **Confiança Criativa**: libere sua criatividade e implemente suas ideias. São Paulo: HSM do Brasil, 2014.

ROSA, Cláudio Afrânio; COUTO, Gustavo Marques; LAGE, Marcelo Gomes. **Guia essencial para novos empreendedores**: ideação. Belo Horizonte: Sebrae, 2015.

SINEK, Simon. **Start with why**: How great leaders inspire everyone to take action. Penguin. 2009.

SPINUZZI, Clay; et al. Making the Pitch: Examining Dialogue and Revisions in Entrepreneurs' Pitch Decks. **IEEE Transactions On Professional Communication**, v. 57, n. 3, 2014.

TZU, Sun. **A arte da guerra**. Porto Alegre: L&PM, 2006.



## CAPÍTULO 9

# INCUBADORAS DE EMPRESAS E ACELERADORAS DE *STARTUP*

Paulo Afonso Granjeiro; Alessandro Sobreira Galdino;  
Mariana Campos da Paz

### Introdução

As incubadoras de empresas e as aceleradoras de *startups* fazem parte de um ecossistema de empreendedorismo e a tripla hélice da inovação como a sua base. A tripla hélice é sustentada como as responsabilidades das empresas, do governo e das universidades para fomentar a inovação. A definição é de um modelo “criado com uma tentativa de capturar e explicar a dinâmica de processos de inovação e redes complexas entre as instituições de conhecimento exploração e aproveitamento” (Lu, 2008; Barbosa; Hoffmann, 2013).

De acordo com a Anprotec, incubadoras de empresas podem ser definidas como entidades que têm por objetivo oferecer suporte aos empreendedores para que eles possam desenvolver ideias inovadoras e transformá-las em empreendimentos de sucesso. Para isso, oferece infraestrutura, capacitação e suporte gerencial, orientando os empreendedores sobre aspectos administrativos, comerciais, financeiros e jurídicos, entre outras questões essenciais ao desenvolvimento de uma empresa (Aveni et al., 2018).

Aceleradora de *startups* é definida como programas públicos ou privados para dar suporte às empresas em estágio inicial e impulsioná-las ao crescimento por meio de educação, orientação e financiamento. As *startups* são inseridas nos programas de aceleração por um determinado período de tempo e por meio de uma seleção de empresas. A experiência no programa de aceleração é um processo de educação intensa, rápida e imersiva que visa acelerar o ciclo de vida de jovens empresas inovadoras, reduzindo em alguns meses o que se levaria anos para aprender (Hathaway, 2016).

## História das incubadoras de empresa no mundo e no Brasil

No final dos anos 1930, uma região da Califórnia mais conhecida como uma região de pomares e de clima ameno em questão de 50 anos se tornou o ponto central de uma revolução tecnológica que cria produtos disruptivos como carros autônomos, assistentes virtuais, soluções para a saúde e máquinas capazes de vencer os melhores seres humanos em jogos complexos. Essa região é conhecida como Vale do Silício.

Em 1939, William Hewlett e Dave Packard fundaram a Hewlett-Packard numa garagem em Palo Alto, a região que originou mais tarde o famoso Vale do Silício na Califórnia. No início, a HP começou seu sucesso desenvolvendo tecnologia militar, incluindo de radar e de artilharia, apesar de ser conhecida pelas impressoras. A Universidade de Stanford passou a ter um papel importante no ecossistema quando utilizou uma estratégia para atração de empreendedores e pesquisadores, oferecendo-lhes terrenos por preços atraentes nos anos 1940. Foi assim que William Shockley, coinventor do transistor, aproveitou a oportunidade para levar um grupo de jovens brilhantes para desenvolver sua tecnologia na região. Surgia, então, a *Shockley Semiconductor Labs*, que mudou a história e agregou “silício” ao nome ao criar transistores com o material e que passariam a ser utilizados em computadores (Udacity, 2018).

A partir dos anos 1970, empresas de grande porte passaram a se instalar nessa região, conhecida como Vale do Silício, e abrir laboratórios de inovação, demonstrando a capacidade inventiva do ecossistema para atrair talentos, inovação e cultura de experimentação. Exemplos de empresas são Xerox, Oracle, eBay, Yahoo, PayPal, Facebook, Twitter e Alphabet. Empreendedores como Hewlett e Packard, Steve Jobs e Steve Wozniak, Larry Page e Sergey Brin foram fundamentais para consolidar esse modelo de ecossistema envolvendo empresas, academia e governo, a tripla hélice (Udacity, 2018).

No Brasil, o fenômeno de incubadora de empresas é bem mais tardio e ocorreu somente quase 45 anos depois do surgimento da primeira nos Estados Unidos. De acordo com a Anprotec, o processo de incubação se iniciou em 1984 com a criação da ParqTec, pertencente à Fundação de Alta Tecnologia de São Carlos, São Paulo, acompanhada em seguida pelas incubadoras do Rio de Janeiro, Campina Grande e Florianópolis. As incubadoras de empresas passam a ser incorporadas na agenda política do Brasil a partir de meados da década de 1980 e, mais fortemente, a partir dos anos 1990 (Vedovello; Figueiredo, 2005).

No contexto brasileiro, de maneira similar, a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (Anprotec) identifica incubadoras como tecnológicas, tradicionais, mistas ou outras (culturais, cooperativas, agroindustriais) (Anprotec, 2004).

Com a liberação dos mercados em 1990, o processo de mudanças gerencial e tecnológica tomou grandes proporções, onde padrões de produtividade e qualidade foram fundamentais para a estrutura de concorrência e a ciência e a tecnologia passou a ter uma participação essencial (Ribeiro et al., 2005).

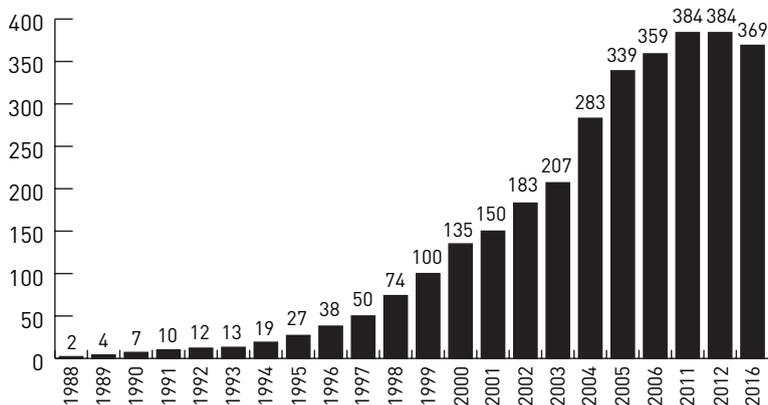
## **Incubadoras de empresa**

O Brasil tem mais de 400 Incubadoras de negócios, a maioria delas ligada a universidades, prefeituras e outros órgãos públicos. O modelo dominante no país não é o de investimento como na maior parte dos demais países. Estas Incubadoras fornecem espaço físico, aconselhamento e acesso à rede de parceiros em troca de taxas e, geralmente, estes programas têm duração de 1 a 3 anos (Sarfati, 2016).

A partir de 2 incubadoras em 1988, o Brasil passou a ter 369 incubadoras em 2016. Essas incubadoras abrigaram 2.310 empresas incubadas e 2.815 empresas graduadas, gerando 16.394 postos de trabalho e, também, já graduaram 2.509 empreendimentos. Em termos de inovação: 98% das empresas incubadas inovam, sendo que

28% com foco no âmbito local, 55% no nacional e 15% no mundial. Nota-se que após trinta anos, as incubadoras brasileiras prestam serviços não só às suas empresas incubadas, mas também à sociedade contribuindo para o desenvolvimento regional onde estão instaladas (Oliveira et al., 2017).

Na Figura 13 estão apresentadas a evolução do número de Incubadoras de empresas no Brasil. Na Tabela 1 estão apresentadas as incubadoras dos principais centros de empreendedorismo do Brasil atualmente. Segundo Oliveira e colaboradores (2017), a maioria maçica de empresas incubadas são de micro e pequeno porte, ou seja, empresas que precisam efetivamente de ajuda para continuarem existindo, o qual justifica a existência de uma incubadora, um elemento essencial para ajudar na sobrevivência destes tipos de empresas (Oliveira et al., 2017).



**Figura 13. Evolução do número de Incubadoras de empresas, Brasil**

Fonte: Oliveira et al., 2017.

Estado	Incubadoras	Cidade	Contato
São Paulo	Cietec - Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia. Universidade de São Paulo (USP).	São Paulo	<a href="http://bit.ly/2VCCXRI">http://bit.ly/2VCCXRI</a>
	Incamp - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).	Campinas	<a href="http://bit.ly/2E5bpt5">http://bit.ly/2E5bpt5</a>
	Supera - Fundação Instituto Pólo Avançado da Saúde de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP).	Ribeirão Preto	<a href="http://bit.ly/2W1fCs9">http://bit.ly/2W1fCs9</a>
Santa Catarina	Instituto Gene (Furb – Fundação Universidade Regional de Blumenau).	Blumenau	<a href="http://bit.ly/2Q5uBvD">http://bit.ly/2Q5uBvD</a>
	Celta - Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas, Fundação CERTI, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).	Florianópolis	<a href="http://bit.ly/2E8lh4d">http://bit.ly/2E8lh4d</a>
Minas Gerais	Inova - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).	Belo Horizonte	<a href="http://bit.ly/2HnxWct">http://bit.ly/2HnxWct</a>
	Incubadora Habitat - Fundação Biominas.	Belo Horizonte	<a href="http://bit.ly/2WITJLp">http://bit.ly/2WITJLp</a>
	Centev - Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de Viçosa - Universidade Federal de Viçosa (UFV).	Viçosa	<a href="http://bit.ly/2WITW19">http://bit.ly/2WITW19</a>
	Incubadora do Inatel - Instituto Nacional de Telecomunicações.	Santa Rita do Sapucaí	<a href="http://bit.ly/2LIwSP0">http://bit.ly/2LIwSP0</a>

**Tabela 1. Incubadoras de empresas dos principais centros de empreendedorismo do Brasil**

Fonte: Os próprios autores.

Em Minas Gerais, das 21 incubadoras de empresas 17 estão vinculadas ao sistema de ensino superior. O Estado possui 11 universidades federais, das quais apenas a Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), com sede em Uberaba, e a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), com sede em Diamantina, ainda não possuem incubadoras de empresas. As entidades gestoras das incubadoras estão distribuídas entre universidade (federal e estadual), centro universitário, institutos federais ou faculdades, dos quais representam 80% do total (Faria et al., 2017A).

Um estudo realizado sobre a percepção dos empresários quanto aos apoios recebidos em incubadoras de empresas demonstrou os principais fatores positivos para os empresários que têm empresas incubadas, como sendo infraestrutura oferecida pela incubadora; acesso à estrutura da universidade: laboratórios, professores e departamentos; capacitação do perfil empresarial; acesso a consultorias oferecidas durante o processo de incubação; parceria com outras empresas incubadas (Barbosa; Hoffmann, 2013).

Como impacto regional das incubadoras, a relação entre as empresas incubadas e graduadas e o desenvolvimento local pode ser reafirmado a partir de uma rápida avaliação do perfil dos empreendimentos. Do total de empresas incubadas, 96% são micro e pequenas empresas (faturamento até R\$ 3,6 milhões). No caso de empresas graduadas esse percentual é de 85,9%, o que confirma o caráter local de atuação e contribuição para a dinâmica econômica de mercados onde estes negócios estão inseridos (Anprotec, 2016).

## **Histórico das aceleradoras de *startup* no mundo e no Brasil**

As aceleradoras de *startup* são um fenômeno recente. Foi no ano de 2002 que as primeiras começaram a surgir nos Estados Unidos. A Y Combinator, lançou o primeiro programa de aceleração de *startups*, em 2005, em Boston baseada no Vale do Silício e está em atividade hoje no Vale do Silício. Contemporânea foi a TechStars, fundada no ano seguinte em Boulder, Colorado. Esses programas vêm sendo considerados os dois principais programas de aceleração no mundo, com empresas de vários países como parte do programa (Hathaway, 2016). Esses programas apresentavam duração de 12 semanas que terminavam em um *demo day*, no qual comparecem investidores potenciais interessados no portfólio das aceleradoras (Ribeiro et al., 2015).

O estouro da chamada bolha de Internet foi um dos fatores que contribuiu para o surgimento de programas de aceleração, em contraposição ao modelo longo de incubação via *equity* (participação

no capital da empresa). Com o objetivo de validar o modelo de negócio de forma mais rápida, a ideia era investir em novos negócios em até 6 meses, priorizando metodologias com períodos mais curtos. Este modelo de aceleração sofreu um boom global com a publicação dos livros *Business Model Generation* (2010) e *Lean Startup* (2012) que são a base de sustentação da ágil metodologia (Sarfati, 2016).

## **Aceleradoras de startups**

De acordo com o panorama das aceleradoras, no Brasil, há um mercado estabelecido de aceleradoras de *Startups*, com aproximadamente 40 em atividade. O estado de São Paulo representando mais da metade. Cerca de 1.100 *startups* passaram por essa modalidade. Já foram investidos mais de R\$ 50 milhões, variando de R\$ 45 mil a R\$ 255 mil por *Startup*. Chama atenção ao fato de que nenhuma aceleradora exige o Plano de Negócio durante sua seleção. Por sua vez, cerca de 26% das aceleradoras brasileiras exigem o *Business Model Canvas* durante sua seleção, sendo os pilares mais relevantes a Proposta de Valor, Segmentos de Clientes e Fontes de Receitas. Como programa para a aceleração a maioria desenvolveu uma metodologia própria de seleção de *Startups* ou empreendedores. Pelo menos um protótipo funcional é fundamental para a seleção de uma *startup* e algumas aceleradoras exigem participação acionária mínima na média de 8% (Abreu; Campos, 2016).

Na Tabela 2 estão apresentadas a distribuição de aceleradoras de *startups* de acordo com a região do Brasil. Nota-se que a região Sudeste concentra a grande maioria dos programas, com destaque para o estado de São de Paulo com mais de 50%.

Na Tabela 3 estão apresentadas as principais aceleradoras de *startup* nos 3 maiores centros de empreendedorismo do Brasil.

Região	Numero
Centro-Oeste	0
Nordeste	5
Norte	1
Sudeste	22
Sul	3
Total	31

**Tabela 2. Número de aceleradoras de empresas por região, Brasil**

Fonte: Abreu e Campos, 2016.

Estado	Aceleradora	Contato
São Paulo	ACE – Aceleradora de Startups e Inovação Corportariva	<a href="http://bit.ly/2vWeqaH">http://bit.ly/2vWeqaH</a>
	Startup Farm	<a href="http://bit.ly/2Yv3vBk">http://bit.ly/2Yv3vBk</a>
	Oxigênio	<a href="http://bit.ly/2Jkr5A">http://bit.ly/2Jkr5A</a>
	Biostartup Rodada Interfarma	<a href="http://bit.ly/2WKVRC7">http://bit.ly/2WKVRC7</a>
Santa Catarina	Darwin startups	<a href="http://bit.ly/2WKVSpF">http://bit.ly/2WKVSpF</a>
	Spin	<a href="http://bit.ly/2VtRvy8">http://bit.ly/2VtRvy8</a>
	1 Bi Capital	<a href="http://bit.ly/2VI47aE">http://bit.ly/2VI47aE</a>
Minas Gerais	Biotechtown	<a href="http://bit.ly/2VpgWk7">http://bit.ly/2VpgWk7</a>
	Biostartup Lab	<a href="http://bit.ly/2WKVRC7">http://bit.ly/2WKVRC7</a>
	FIEMG LAB	<a href="http://bit.ly/2E8Mlfl">http://bit.ly/2E8Mlfl</a>
	FIEMG LAB Acelera Mestrado e Doutorado	<a href="http://bit.ly/2E8Mlfl">http://bit.ly/2E8Mlfl</a>
	Lemonade	<a href="http://bit.ly/2Yta3jM">http://bit.ly/2Yta3jM</a>
	Seed	<a href="http://bit.ly/2WJ4Wvr">http://bit.ly/2WJ4Wvr</a>

**Tabela 3. Programas de aceleração de *startup* dos principais centros de empreendedorismo do Brasil**

Fonte: Os próprios autores.

## Diferenças entre incubadoras e aceleradoras

As principais diferenças entre as incubadoras de empresas e as aceleradoras de *startup* estão apresentadas na Tabela 4. É possível observar que as incubadoras cumprem com o papel de proteger as empresas das forças do mercado, através do fornecimento de espaços e acessos a subsídios; por outro lado as aceleradoras utilizam metodologias centradas em aprendizagem rápida e com forte interações com mentores (Cohen; Hochberg, 2014; Ribeiro, 2015).

	<b>Incubadoras</b>	<b>Aceleradoras</b>
<b>Duração do programa</b>	1 a 5 anos	6 meses em média
<b>Programa em grupo</b>	Não	Sim
<b>Modelo de negócio</b>	Aluguel, sem fins lucrativos	Investimento (pode ser sem fins lucrativos)
<b>Seleção</b>	Não competitivo	Competitivo, cíclico
<b>Estágio</b>	Inicial ou expansão	Inicial
<b>Educação</b>	Ad hoc, recurso humano, legal etc.	Seminário
<b>Mentoria</b>	Mínima, tática	Intensa, por si ou outros
<b>Local</b>	No local	No local

**Tabela 4. Diferenças entre incubadoras e aceleradoras, Brasil**

Fonte: Cohen, 2013.

## Ecosistema de startups no Brasil

De acordo com a radiografia das *startups* do Brasil, 73% das *startups* encontram-se nas 10 maiores comunidades de *startups* do País (Rapadura, Manguezal, Brasília, Colmeia, San Pedro Valley, Cariocas, Zero Onze, Red Foot, Capi Valley, Startup SC); 41% das *startups* ainda estão buscando por tração e 44% operam com modelos de serviços (SaaS) (Radiografia Startups, 2017).

## ***Ecosistema de startups em Minas Gerais***

Censo de *Startups* e demais empresas de base tecnológica realizado em Minas Gerais identificou mais de 1000 empresas de base tecnológica, distribuídas em 4 parques tecnológicos, 21 incubadoras de empresas, 13 aceleradoras, 31 comunidades e dezenas de espaços de *coworking* e outros ambientes. Dessas empresas, 439 responderam ao Censo, das quais 357 se identificaram como startups e 82 como empresas consolidadas. Essas empresas geram mais de 2.310 empregos de qualidade. Esses números demonstram a importância do Estado como celeiro de fomento ao empreendedorismo inovador de base tecnológico e o grande potencial de desenvolvimento econômico na era do conhecimento (Faria et al., 2017b).

No estudo de Faria e colaboradores (2017b) foi possível observar a relevante contribuição das incubadoras de empresa para: a) desenvolvimento econômico, com impacto direto e indireto na produção, renda e geração de empregos, privilegiando a economia local; b) contribuição à formação do ecossistema empresarial, pois as empresas que passam por esse programa estão mais aptas a sobreviver no mercado de alta competição, pois a partir da qualificação de empreendedores e empreendimentos são aprimorados diferenciais competitivos para conferirem maior capacidade de sobrevivência ao longo o tempo. O acesso ao conhecimento, mentorias, tecnologias e capacitações para a gestão foram empresários mais bem-sucedidos; c) Contribuição ao desenvolvimento de empresas e empreendimentos mais sólidos e inovadores: conhecimento gerado no programa de incubação tem impacto positivo nos empreendedores e nos empreendimentos (Faria et al., 2017b).

## **Considerações finais**

Podemos concluir que incubadoras de empresas e aceleradoras de *startups* são entidades diferentes, mas que tem como papel

principal promover o crescimento das empresas. No mundo mais dinâmico que temos hoje as *startups* ganham muito mais visibilidade quando passam por programas de aceleração por causa da metodologia empregada. Mas ao final, todas as empresas precisam de acompanhamento para o sucesso de sua empresa.

## Referências

ABREU, Paulo R. M.; CAMPOS, Newton M. Aceleradoras de startups: O que o lançamento de foguetes tem a ver com as aceleradoras de Startup? **Revista do Centro de Empreendedorismo da Fundação Getúlio Vargas**, 7, p. 7-9, 2016.

ABREU, Paulo R. M.; CAMPOS, Newton M. **O panorama das aceleradoras de startups no Brasil**. USA: Editora Create Space Independent Publishing Platform, 2016.

ANPROTEC. Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologia Avançada. **Panorama 2003**. Disponível em: <<http://bit.ly/2W1hnpf>>. Acesso em: maio 2004.

\_\_\_\_\_. Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologia. Disponível em: <<http://bit.ly/2HjTtn4>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. **Estudo de impacto econômico**: segmento de incubadoras de empresas do Brasil/Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. Brasília: Anprotec; Sebrae, 2016.

AVENI, Alessandro; CARVALHO, Sonia Marise; MELO, Andrei Simão. **Incubadoras e indicadores**. Análise comparativa do modelo brasileiro e modelos internacionais. Disponível em: <<http://bit.ly/2yTIJAp>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

BARBOSA, Loyce Graycielle França; HOFFMANN, Valmir Emil. Incubadora de empresas de base tecnológica: percepção dos empresários quanto aos apoios recebidos. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 208-229, 2013.

COHEN, Susan L. What do accelerators do? Insights from incubators and Angels. **Innovations: Technology, Governance, Globalization**, v. 8, n. 3-4, p. 19-25, 2013.

COHEN, Susan; HOCHBERG, Yael V. **Accelerating Startups**: The seed accelerator phenomenon. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/33vY4Fy>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

FARIA, Adriana Ferreira; SEDIYAMA, Jaqueline Akemi Suzuki; LEONEL, Danielle Silveira. **Censo mineiro de startups e demais empresas de base tecnológica**. Viçosa: NTG/UFV, 2017b.

FARIA, Adriana Ferreira et al. **Estudo dos ambientes de inovação de Minas Gerais**: empresas, incubadoras de empresas e parques tecnológicos. Viçosa: NTG/UFV, 2017a.

HATHAWAY, Ian. What startup accelerators really do? **Harvard Business Review**, 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2Hl8Vb2>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

LUL. Creating knowledge-base innovation China. **Journal of Technology Management**, v. 3, p. 249-263, 2008.

OLIVEIRA, João Leandro Cássio de; et al. Um diagnóstico das incubadoras brasileira como agentes de inovação e desenvolvimento local. In: DELFOS/UFMG: MULTIDISCIPLINARIDADE EM INOVAÇÃO: FUTURO DE MESTRES E DOUTORES. **Anais**. Belo Horizonte, 23 a 24 de novembro de 2017.

RIBEIRO, Artur Tavares Vilas Boas; PLONSKI, Guilherme Ary; ORTEGA, Luciane Meneguim. Um fim, dois meios: aceleradoras e incubadoras no Brasil. In: ALTEC, XVI CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTÃO EM TECNOLOGIA. **Anais**. Porto Alegre, 2015.

RIBEIRO, Simone Abreu; ANDRADE, Raphael Medina Gomes; ZAMBALDE, André Luiz. Incubadoras de empresas, inovação tecnológica e ação governamental: o caso de Santa Rita do Sapucaí (MG). **Cadernos EBAPE.BR**, edição especial, 2005.

SARFATI, Gilberto. GVentures. **Revista do Centro de Empreendedorismo da Fundação Getúlio Vargas**, 7, p. 7-9, 2016.

UDACITY. **Blog da Udacity Brasil**. Disponível em: <<http://bit.ly/2WEE5AI>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

VEDOVELLO, Conceição; FIGUEIREDO, Paulo N. Incubadora de inovação: que nova espécie é essa? **RAE-eletrônica**, v. 4, n. 1, Art. 10, 2005.



## CAPÍTULO 10

# CONCEITOS BÁSICOS DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL PARA *STARTUPS*

Marcelo Gomes Speziali; Alessandro Sobreira Galdino

### Introdução

Propriedade Intelectual (PI) e Propriedade Industrial são temas bastante novos nos eventos de empreendedorismo e no meio acadêmico, embora a lei que regulamenta parte desse assunto, a Lei Brasileira da Propriedade Industrial ou LPI, vigore a pouco mais de 20 anos. Já é consenso no meio empresarial que a inovação é fundamental para o desenvolvimento e a manutenção de um negócio de sucesso. Falar em inovação sem falar de propriedade intelectual é como descobrir uma obra de arte de valor desconhecido e abrir mão, de forma involuntária, desse tesouro para os concorrentes. A Propriedade Intelectual abrange os direitos sobre toda a atividade de inovação e criatividade humana com aspectos de cunho científico e tecnológico, artístico ou literário. A PI, normalmente tratada, ainda que de forma bastante introdutória, nos cursos de direito pelas universidades brasileiras, é uma área altamente transdisciplinar, necessitando tanto do perfil jurídico dos advogados, quanto do perfil técnico dos cientistas e engenheiros.

Em 1996, o governo brasileiro sancionou a Lei da Propriedade Industrial 9.279/96, que regulamenta os aspectos relacionados à proteção de criações do intelecto humano por patentes de invenções, modelos de utilidade, desenhos industriais e marcas.

Em 2004, os primeiros passos para a consolidação do sistema de inovação brasileiro foram dados com a criação da Lei de Inovação 10.973/2004. Dentre as várias atribuições dessa lei, um grande avanço foi o estímulo à construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação, utilizando como intermediário nas negociações

entre os Institutos de Ciência e Tecnologia (ICT) e o setor produtivo os recém-criados Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT).

Em 2013, um outro grande avanço para o sistema de inovação brasileiro foi conseguido com a criação do Novo Marco Legal da CT&I, Lei 13.243/2016. Dentre todas as providências, a promulgação dessa lei alterou outras nove leis, de forma a facilitar a transferência do conhecimento e de tecnologias oriundas de ICT para setores produtivos.

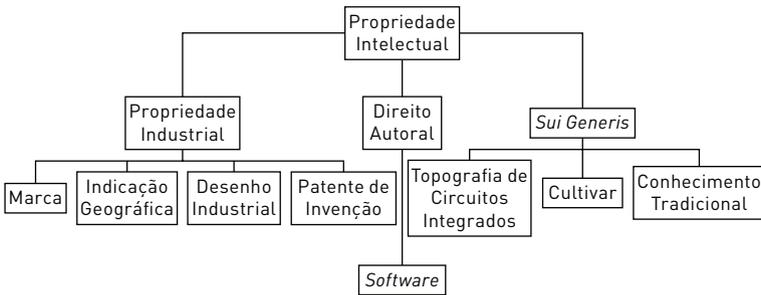
Cabe lembrar que o processo de inovação somente se efetiva quando uma invenção passa para o setor produtivo e essa começa então a ser comercializada. Dentre o longo e moroso processo necessário para a geração de uma inovação real, a Lei n. 11.196/2005 também conhecida como Lei do Bem foi sancionada de modo estreitar as relações entre setor produtivo e ICT. A Lei do Bem, também pode ser considerada como um marco legal devido à série de alterações em outras leis importantes, todas necessárias no processo de inovação. Dentre as várias disposições dessa lei, o incentivo fiscal dado às empresas que resolvem investir em P&D, focando a inovação, ainda é extremamente subutilizado e pouquíssimo conhecido dos empresários brasileiros e da comunidade acadêmica.

Este capítulo traz ao leitor, de forma objetiva, esclarecimentos sobre temas relacionados a um ramo da Propriedade Intelectual – a Propriedade Industrial especificamente tratada para empreendedores e suas *Startups*. É urgente a necessidade de difusão da cultura de PI dentre o meio empreendedor, para proteção e aproveitamento do conhecimento desenvolvido dentro de ICT, e encaminhamento desse conhecimento à geração de novos produtos, processos ou serviços, de forma mais assertiva. Espera-se que nesse capítulo o empreendedor possa encontrar as ferramentas necessárias para a proteção do conhecimento e para o licenciamento desse. Espera-se ainda que esse material possa ser utilizado como referência para buscas de informações, consultas e esclarecimentos sobre o tema, que consegue ao mesmo tempo ser amplo, complexo e instigante. Para tanto, o conceito de PI será gradualmente construído e instruído, bem como os seus desdobramentos, tais como a Propriedade Industrial, Paten-

tes de Invenções e Modelo de Utilidade, Desenho Industrial, Marcas, Indicações Geográficas; Direitos Autorais (Direito Autoral e Softwares) e os Direitos “*Sui Generis*” (Cultivares, Topografia de Circuito Integrado ou simplesmente CI e Conhecimento Tradicional). Boa leitura!

## Propriedade Industrial

A Propriedade Industrial é um ramo da Propriedade Intelectual que trata das modalidades de propriedades relativas ao desenvolvimento industrial, tecnológico e comercial. A Figura 14 retrata a propriedade intelectual e suas subdivisões.



**Figura 14. Subdivisões da propriedade intelectual**

Fonte: Os próprios autores.

Para o futuro empresário e sua *Startup*, dependendo do ramo de atuação, todas as modalidades de proteção apresentadas no esquema da Figura 14 serão importantes. Entretanto, algumas são de fundamental importância para todos, a saber as subdivisões da propriedade industrial. São elas:

- As Marcas consistem de um bem intangível conectados a um sinal específico de um certo tipo de produto ou serviço. Essas simbolizam para o consumidor algumas características da empresa fabricante do produto ou fornecedora do serviço, tais como reputação, qualidade, investimentos, design, etc.

- A Indicação Geográfica (IG) é um nome geográfico que distingue um produto ou serviço de seus semelhantes ou afins, porque esta apresenta características diferenciadas que podem ser atribuídas à sua origem geográfica. Algumas IG são notórias quando as associamos aos nomes, a saber: Champagne, Cognac, Vinho do Porto, Peças de Estanho da Região de Tiradentes, Vinhos da Serra Gaúcha, Queijo Minas, etc.

- Desenho Industrial é uma atividade criativa, agregando valor aos objetos, por meio de uma diferenciação estética, como as combinações de linhas e cores aplicadas a um produto ou a sua embalagem, levando a uma concorrência diferencial entre as empresas. O desenho aplicado em objetos industriais pode se tornar exclusivo para seu proprietário caso seja registrado.

- Patentes de Invenção e modelos de utilidade são documentos que descrevem e protegem uma determinada invenção e dá ao seu titular o direito de proibir terceiros de explorarem a invenção protegida por esses documentos, sem a sua prévia autorização. Modelos de utilidade se referem a melhorias no design de determinados tipos de objetos, de forma a incrementar a funcionalidade destes. Já as patentes de invenção são tecnologias incrementais ou disruptivas, capazes de gerar caminhos alternativos para produtos, processos ou usos já conhecidos, ou ainda mesmo criar usos, processos ou produtos a partir de alterações daquilo que já existe na ciência e na técnica.

- Direitos Autorais consistem em um conjunto de normas jurídicas que objetivam regular as relações provenientes da criação e da utilização de trabalhos científicos, artísticos e literários, como textos, esculturas, livros, músicas, projetos de arquitetura, gravuras fotografias, etc.

- Programa de Computador e Software não são termos sinônimos. Programa de computador é um conjunto de instruções que determina como o hardware deverá executar suas funções. Esse é o código fonte e o código objetivo do software. O software, por sua vez, é o conjunto formado pelo programa de computador, pela criação do programa e material de apoio. O software é protegido pelo direito autoral no Inpi, e protege-se o seu conceito e não o algoritmo.

- "Sui generis" envolve a topografia de circuito integrado, as variedades de plantas chamadas de cultivar bem como os conhecimentos tradicionais e o acesso ao patrimônio genético.

- Topografia de Circuitos Integrados são dispositivos microeletrônicos formados por transistores, resistências, e outros componentes interligados e organizados em uma placa rígida (Chip). As imagens relacionadas, construídas ou codificadas que representem este circuito também podem ser protegidas pelo Inpi.

- Conhecimentos Tradicionais envolvem saberes empíricos, práticas, crenças e costumes passados de geração em geração nas comunidades indígenas ou em comunidades ribeirinhas, quanto ao uso da diversidade biológica em relação aos seus recursos genéticos. Por isso, seu acesso é controlado no território nacional para evitar usos indevidos (biopirataria) em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos por meio de bioprospecção, visando à aplicação industrial e aproveitamento comercial. É importante lembrar que aqueles que acessem os conhecimentos tradicionais associados aos recursos genéticos estejam sujeitos aos consentimentos prévios das comunidades locais e estas recebam os benefícios decorrentes da sua utilização.

- “Cultivar” é um termo técnico internacional, do inglês, cultivated variety, e indica uma variedade cultivada de planta, obtida por meio de técnicas de melhoramento. São cinco os requisitos básicos necessários para a proteção de cultivar: novidade, distinguibilidade, homogeneidade, estabilidade e denominação própria.

## **Patentes de invenção e Modelos de Utilidade**

Requisitos básicos para se obter uma patente de invenção:

- A invenção precisa ser nova, ou seja: a tecnologia descrita no pedido de patente não pode ter sido divulgada em nenhum tipo de publicação escrita ou mesmo em nenhum tipo de comunicação oral, ambos com abrangência pública, em qualquer época que seja anterior ao depósito da patente pleiteada;

- A invenção precisa ter uma aplicação industrial: em outras palavras, a invenção precisa ser capaz de ser assimilada pelo setor produtivo, independente de sua escala de produção;

- A invenção precisa ter atividade inventiva e não ser enquadrada como uma descoberta. Embora esse conceito possa ser um tanto quanto complexo à pri-

meira vista, este pode ser interpretado como: se a somatória de duas tecnologias da mesma área gerasse a tecnologia proposta, então a invenção pleiteada não seria possível de ser patenteada. A ausência de atividade inventiva ainda pode ser interpretada como: se para um técnico no assunto, à luz da ciência conhecida à época do depósito de patente, a tecnologia pleiteada pudesse ser feita de modo intuitivo por outra pessoa sem que fosse demandado esforço criativo-intelectual então a invenção também não poderá ser patenteada.

Já para o Modelo de Utilidade (MU), o requisito da atividade inventiva é suprimido, tornando, quando possível, mais simples de se realizar um depósito dessa modalidade.

Depósitos de patentes de invenção ou de MU têm validade territorial, ou seja, apenas na jurisdição em que foi depositado. No caso dos depósitos feitos no Inpi, as futuras proteções terão efeito legal apenas no Brasil. O prazo de duração de uma patente é de 20 anos e de um MU é de 15 anos não renováveis, salvo exceções em que é prevista por lei uma extensão desse prazo em situações em que há demora excessiva na análise dos pedidos.

Maiores detalhes sobre a escrita de um documento de patentes podem ser encontrados no Manual de Redação de Patentes da Ompi<sup>6</sup> e informações relacionadas à formatação e disposição do documento, bem como detalhes sobre o procedimento para o depósito, podem ser encontrados nas Instruções Normativas e resoluções do Inpi<sup>7</sup>.

Para aferição da novidade ou atividade inventiva, a busca por informações sobre o estado da técnica e da arte pode ser feitas em diversas ferramentas que acessam bancos de dados de patentes de forma regional ou mundial, a saber:

- Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi). Disponível em: <<http://bit.ly/2JHq9lx>>;

- Escritório Canadense de Propriedade Intelectual. Disponível em: <<http://bit.ly/2W7nrfM>>;

---

6. Disponível em: <<http://bit.ly/2VlppkN>>. Acesso em: 15 maio 2019.

7. Uma coletânea de links para essas normativas pode ser visualizada no site <<http://bit.ly/2JErnOv>>. Acesso em: 15 maio 2019.

- Escritório de Patentes do Governo Norte Americano (USPTO). Disponível em: <<http://bit.ly/2HriViR>>;
- Escritório Europeu de Patentes (EPO). Disponível em: <<http://bit.ly/2JBZU05>>;
- Escritório Japonês de Patentes (JPO). Disponível em: <<http://bit.ly/2VAOtWU>>;
- Organização Mundial da Propriedade Intelectual (Ompi). Disponível em: <<http://bit.ly/2JG5MoQ>>;
- Google Patents. Disponível em: <<http://bit.ly/2VpiNp5>>;
- Lens. Disponível em: <<http://bit.ly/2VD1oy5>>.

Todos os endereços apresentados acima são de acesso gratuito e possuem ampla abrangência no seu banco de informações. Uma busca tecnológica mais completa somente é realizada quando vários desses bancos de dados são utilizados de forma conjunta em uma busca. Vale a pena salientar que a intenção desse capítulo não é ser exaustivo apresentando uma infinidade de bancos de dados de patentes e escritórios de patentes. Os endereços acima são uma excelente opção para começar a buscar informações tecnológicas e já trarão um grande número de informações relevantes para um processo adequado de busca e prospecção tecnológica.

## **Marca**

A marca é um sinal, símbolo, combinação de um nome que serve para identificar os produtos ou serviços de uma empresa, diferenciando estes dos seus competidores disponíveis no mercado. A marca traduz a identidade da empresa e remete ao consumidor uma conexão entre o elemento sensorial e a empresa. O objetivo do registro de uma marca é proteger os consumidores de falsificações. O registro de uma marca garante ao seu titular o direito de uso exclusivo por um período de dez anos a partir da data de concessão. A marca pode ser:

**Nominativa** – formada apenas por palavras

**SONY.**

A V O N

**Figurativa** – constituída por desenhos, imagens



**Mista** – constituída por imagens e palavras



**Tridimensional** – possui uma forma plástica de produto ou embalagem diferenciada



**Marcas de produto ou serviços** – são utilizadas para diferenciá-los de outros idênticos utilizados por terceiros. Como exemplos, pode-se citar o caso do registro da Embrapa (registro nº 006791484) para designar os serviços na área de agropecuária e da Caprilat (registro nº 900520566) que distingue os produtos derivados do leite.

**Marcas coletivas** – referem-se a produtos ou serviços oriundos de membros de organização coletiva (associação, cooperativa, sindicato, etc.). A marca coletiva poder vista como uma boa estratégia que permite que pequenos produtores cresçam, na coletividade, e disputem clientes com empresas de maior porte.

**Marcas de certificação** – são usadas para atestar que produtos e serviços estão em conformidade com determinadas normas e especificações técnicas (qualidade, natureza, material utilizado e metodologia empregada). É uma forma de informar ao público que o produto ou serviço vinculado a uma marca está de acordo com as especificações técnicas supracitadas.

Trade Dress – no Brasil esse conceito está relacionado a um conjunto de características sobre um produto ou forma de criação de uma embalagem, roupagem externa ou “aparência visual”. Internacionalmente, esse conceito está relacionado ao conjunto-imagem de uma marca. De forma resumida, esse conceito reúne um conjunto de características capazes de identificar um produto ou marca dos seus concorrentes, chamando a atenção do consumidor por intermédio da percepção. Esse conceito jurídico ajuda as empresas a se proteger de imitação de seus produtos. Foi o que aconteceu com os casos envolvendo as empresas Mr Foot x Mr. Cat, Lóreal x SMG e Spoleto x Gepeto que usarem o Trade dress para se protegerem.

## **Programas de computador (softwares)**

A autoria da proteção de programas de computador é a mesma dada às obras literárias pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610/98). De acordo com a Lei de Programa de Computador (Lei nº 9.609/98), a titularidade será do empregador, do contratante ou da entidade pública quando o autor desenvolve o software sob a vigência de um contrato de trabalho, contrato de prestação de serviços ou caso este seja um funcionário público. A titularidade será repartida entre a em-

presa e o autor quando ele desenvolveu um software no interior da empresa ou entidade, utilizando os recursos desta. Por outro lado, a titularidade será do autor quando esse desenvolveu o software independente da empresa, não utilizou recursos desta e não era sua função dentro da empresa.

Os programas de computador serão protegidos por 50 anos contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente ao ano de sua publicação. Já o software, como são protegidos pela norma geral do direito autoral, são protegidos por 70 anos contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente à morte do autor.

O registro do software não é obrigatório, mas é estratégico para a comprovação de autoria do programa principalmente nas hipóteses de utilização indevida por terceiros.

## **Transferência de tecnologias**

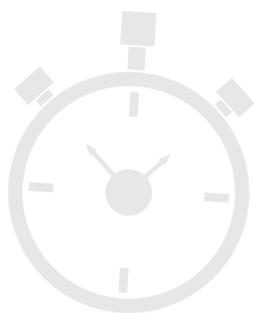
Dois dos principais objetivos da propriedade industrial podem ser entendidos como: (I) impedir terceiros que utilizem ou se apropriem da informação ou tecnologia sem o consentimento do criador ou inventor destas; (II) o licenciamento da tecnologia ou do direito de autor para o setor produtivo.

Durante o processo de licenciamento de tecnologias, além de todo o conhecimento técnico e jurídico necessários para realizar a proteção prévia do conhecimento, será necessária também a participação de um economista que será responsável por quantificar o valor da tecnologia negociada.

Há diversas formas de se fazer uma negociação com transferência da tecnologia. A exemplo de algumas dessas transferências em que o pagamento de *royalties* pela utilização da tecnologia pode ser feito tem-se: pagamentos antecipados; pagamentos pré-comerciais em curso; reembolso de custos com patentes; pagamentos sobre *Milestones*; *royalties* mínimos anuais; financiamento a pesquisas; sublicença e partilha de *royalties*; fabricação; obtenção de *royalties* ou vendas/participação nos lucros, etc.



PARTE 3  
**EMPREENDEDORISMO EM BIOCÍÊNCIAS E  
NANOTECNOLOGIA- PARTICULARIDADES  
E DESAFIOS**







## CAPÍTULO 11

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA ÀS CIÊNCIAS DA VIDA

Eduardo Bento Pereira; Liza Felicori;  
Lucilene Aparecida Resende Oliveira; Patricia Silveria;  
Rosangela da Silva Lomeo; Laura Martuscelli Lunardi;  
Sabrina Feliciano Oliveira; Cristiane Bittencourt Barroso Toledo;  
Eduardo Emrich Soares; Alexsandro Sobreira Galdino;  
Denise da Silveira Lemos; Rodolfo Cordeiro Giunchetti

### Introdução

As ciências da vida compreendem um campo de estudos que abrangem um grande número de disciplinas científicas que envolvem o estudo dos organismos vivos. Seu campo de atuação extrapola os conhecimentos clássicos de biologia perpassando por áreas interdisciplinares como neurociência, biomateriais, biotecnologia, biomecânica e servindo de inspiração para desenvolvimento e inovação em Robótica e Inteligência Artificial (IA).

Em contrapartida, a aplicação de técnicas de IA para solução de problemas relacionados às ciências da vida tem aumentado com o desenvolver tecnológico, especialmente na última década. Muitos futuristas e alguns cientistas apontam a IA como sendo a “nova eletricidade” e a consideram como a tecnologia mais disruptiva deste século. Isto se deve ao fato de que, com a IA, os sistemas digitais (computadores e outras tecnologias) podem ser dotados da capacidade de resolver problemas complexos de forma semelhante a um ser humano.

### O que é IA?

A Inteligência Artificial é uma área interdisciplinar desenvolvida na década de 1950 que possui vários campos de atuação, bem como várias inspirações e algoritmos derivados de suas bases cien-

tíficas. Entre as áreas das quais a IA toma seus pilares emprestados estão a psicologia, neurociência, biologia, filosofia, linguística e a matemática. O objetivo das técnicas e algoritmos de IA é reproduzir, de modo artificial, aspectos da inteligência humana, ou mesmo de outros seres na natureza.

Ainda não existe uma IA que reproduza todos os aspectos daquilo que se pode dizer que “nos torna humanos” ou a forma a qual tomamos decisões complexas em situações totalmente diversas. Aspectos como memória, consciência, volição, aprendizagem são focos de estudos de diversos trabalhos. Porém, é comum que técnicas distintas de IA emulem alguns destes aspectos de forma limitada ou parcial, e geralmente, eficazes apenas na solução de um ou uma classe de problemas. Por outro lado, algoritmos e computadores são, geralmente, melhores na resolução de problemas que envolvem cálculos complexos, bem como na análise de um número elevado de dados. Especialmente, quando se trata da busca ou classificação de algum padrão.

### ***Principais técnicas de IA***

Quando se trata de análise de dados, algumas áreas como mineração de dados (*data mining*), Ciência dos dados (*data science*) e *big data*, se destacam no cenário atual da tecnologia. Estas áreas não são campos exclusivos de aplicação da IA sendo que técnicas estatísticas ou de identificação de sistemas também são empregadas. O objetivo principal é extrair informação de “valor” em conjunto de dados. Entenda-se por valor uma informação que possa trazer novos conhecimentos ou de alguma forma elucidar relações entre variáveis que não são, ou estão, claras à primeira vista. O conhecimento obtido pode ser usado para realização de diagnósticos, estabelecer políticas ou até mesmo permitir que o direcionamento de investimentos possa ser cientificamente sustentado.

Outro campo de estudo e aplicação de IA são os denominados Sistemas Especialistas. Nestes, o conhecimento de um especialis-

ta, geralmente humano, é modelado e implementado por meio de uma técnica de IA, como: Cálculo de Predicados, Redes Neurais Artificiais (RNA) e Sistemas de Inferência Fuzzy (FIS, do inglês *Fuzzy Inference Systems*). Este último é baseado na Lógica Fuzzy desenvolvida por Lotfi A. Zadeh (1950) e tem a capacidade de trabalhar com informações “imprecisas” e com variáveis do tipo linguísticas envolvendo adjetivos como: bom, ruim, rápido, devagar, quente, frio, muito quente, muito frio. Variáveis estas que são difíceis de serem tratadas com outro tipo de abordagem matemática. Ressalta-se aqui que o objetivo final é a implementação de um algoritmo de IA que possa ser usado em um computador e algoritmos precisam ser escritos em sentenças lógicas e que os valores entendidos pelo computador são binários como 0 e 1, verdadeiro e falso, pertence e não pertence. A lógica Fuzzy estende o conceito da lógica tradicional introduzindo o conceito de grau de pertinência, conjunto de pertinência e função de pertinência.

Um campo em destaque na IA nos últimos anos envolve o conceito de aprendizado de máquina (*Machine Learning*). Técnicas de aprendizado se baseiam no uso de um conjunto de dados ou pela experiência de modo que se possa fazer com que a máquina “aprenda” a resolver determinadas tarefas. Este aprendizado pode ser supervisionado ou não e consiste, matematicamente, na otimização de parâmetros, geralmente de uma RNA (Rede Neural Artificial). As RNAs consistem em um conjunto de funções em um arranjo que tenta mimetizar a estrutura neural de um ser vivo. Na sua forma clássica, os elementos principais de uma RNA consistem em modelos artificiais de neurônios conectados em rede por meio de pesos sinápticos. Estes pesos são valores numéricos que devem ser ajustados, juntamente com as funções de ativação, internas aos neurônios, e que modelam os mesmos, de modo que um dado conhecimento seja representado por esta rede. A rede pode ser utilizada para representar comportamentos físicos de sistemas reais (um modelo do sistema), para tomar decisões como classificar padrões ou tomar decisões de forma autônoma como nos casos de processos de decisões.

Por fim, o estado da arte em IA está relacionado às redes de aprendizagem profunda, área do conhecimento conhecida como *Deep Learning*. Esta área de aprendizagem de máquina se baseia em redes que são usadas para se armazenar conhecimento de forma mais abstrata, em diversas camadas, e por meio do uso de transformações lineares e não lineares de dados. As aplicações de técnicas de *Deep Learning* são diversas e nas áreas das ciências da vida pode-se destacar o uso em classificações de padrões como em identificação de doenças a partir de exames laboratórios e por meio de sensores em um contexto denominado *biofeedback*. Alguns autores denominam como computação cognitiva esta nova área da IA.

Um conceito ainda mais recente é o uso de Aprendizagem por Reforço em associação com as redes profundas. Esta área é denominada *Deep Reinforcement Learning* (DRL) sendo a junção de técnicas de aprendizagem profunda e aprendizagem por reforço. O DRL é considerado por muitos o Santo Graal da inteligência artificial moderna, obtendo resultados expressivos como a vitória sobre um dos maiores jogadores mundiais de Go, obtida pela IA AlphaGo, desenvolvida pela empresa DeepMind.

## **Aplicações em Tecnologias Assistivas**

Dentre os campos mais relevantes das aplicações da ciências da vida é de se ressaltar o das Tecnologias Assistivas. Tecnologias estas cujo desenvolvimento tem como propósito o auxílio de pessoas com deficiência, ou seja, pessoas com diversidades funcionais. As tecnologias assistivas são classificadas seguindo normas diversas, porém, pode-se destacar as aplicações em órteses (dispositivo externo associado ao corpo que modifica os aspectos funcionais ou estruturais do sistema neuro músculo-esquelético, resultando em vantagem mecânica ou ortopédica), próteses (dispositivo associado ao corpo para suprir necessidades e funções de indivíduos sequelados por amputações, traumas ou deficiências físicas de nascença), auxílio para vida

diária, auxílio para o trabalho e adaptações do ambiente, além de tecnologias para auxílios de pessoas em reabilitação

As deficiências são divididas em deficiência física e cognitiva. Estas podem ter sido adquiridas devido a fatores externos como acidentes e doenças ou são congênitas, relacionadas a intercorrências durante a gravidez ou parto, genética e alguns fatores desconhecidos da ciência moderna. As aplicações de IA em tecnologias assistivas podem ser agrupadas em controle de órteses e próteses por meio de biosinais, em ferramentas auxiliares para terapias ou como instrumentos de socialização ou apoio educacional. A seguir, são exemplificadas estas aplicações.

Considere o cenário no qual o indivíduo não possui uma das mãos ou então tenha sido amputada. A mão biológica pode ser substituída por uma prótese (com maior ou menor grau de semelhança). Estas próteses podem ser totalmente mecânicas respondendo a um toque manual (no caso da mão saudável) ou comandadas eletronicamente por meio de sinais biológicos (biosinais). Estes sinais são provenientes da volição do indivíduo e podem ser coletados no encéfalo (por sensores de superfície ou invasivos) ou na musculatura do antebraço. Tais sinais são designados, respectivamente, como eletroencefalográfico ou eletromiográfico. A coleta de tais sinais é uma tarefa delicada, porém, tecnologicamente superada.

A questão que emerge é, então, o uso de tais sinais para controle da prótese ou uma eventual órtese (dispositivos que protegem e apoiam o sistema locomotor, possibilitando auxiliar os movimentos dos membros ou da coluna vertebral). Para tal, os sinais devem ser processados e certas características extraídas de modo a se determinar qual a intenção do movimento a ser realizado. Estes padrões mudam de pessoa para pessoa e para a mesma pessoa de um momento para outro devido a diversos fatores. O uso da IA permite que os dados possam ser analisados, características possam ser extraídas e padrões encontrados de modo que cada movimento ou ação desejada possa ser classificada. Porém, a área de classificação de sinais biológicos para controle de órtese ainda é um desafio encontrado

por engenheiros, cientistas da computação e profissionais das áreas de biomédica e biotecnologias.

O uso da IA como ferramenta auxiliar em fisioterapia e mesmo em terapias psicológicas possui enorme relevância no atual cenário. Neste caso, os algoritmos podem ser utilizados para determinar a evolução (ou não) do paciente e auxiliar na tomada de decisão por parte do profissional de fisioterapia ou psicologia. Aplicações de IA em robôs humanoides são utilizados para fazer com que estes possam interagir com crianças com Espectro do Transtorno Autista (TEA) de modo a se trabalhar aspectos socioafetivos e cognitivos.

## **Aplicações em modelagem de sistemas biológicos**

Como mencionado anteriormente, as redes neurais artificiais têm a habilidade de armazenar conhecimento por meio de dados apresentados a ela durante o período de treinamento. Por esta razão, elas são conhecidas como aproximadores universais, podendo ser empregadas para representar o comportamento de um sistema biológico e simular o mesmo em um computador. Isto é de extrema relevância quando se pretende conhecer melhor um sistema especialmente para fins de previsão do seu comportamento futuro. Com isso, é possível a visualização de cenários prováveis e, para o caso de sistemas epidemiológicos e ecológicos, se torna possível prever comportamentos futuros do aumento ou diminuição de indivíduos de uma espécie ou propagação de uma epidemia.

Em especial, os modelos epidemiológicos permitem que governos ou criadores de animais possam se preparar para uma possível epidemia por meio da análise e simulação da propagação de uma doença. Os modelos mais utilizados se baseiam em equações diferenciais como o modelo SIR (Susceptível, Infectado e Recuperado) e suas derivações (MSIR, SEIR, e outros) nas quais as letras M e E representam, respectivamente, transmissão vertical (mãe para filhos) e exposto. Outra abordagem são os modelos baseados em indivíduos introduzidos primeiramente por Nepomuceno, E. G. et al. (2005). Neste

modelo cada indivíduo é representado por um conjunto de características que o represente como localização espacial, idade, padrões comportamentais, grupos de risco, condição socioeconômica, etc.

A simulação de tais sistemas resulta em uma quantidade massiva de dados devido ao fato de ser necessário considerar diversos valores dos parâmetros dos modelos, representando situações distintas da sociedade ou comunidade animal analisada. Estes parâmetros podem ser taxa de nascimento, taxa de contato entre indivíduos, taxa de infecção a partir de um contato de um indivíduo suscetível e um infectado, diferentes estratégias de controle: vacinação, conscientização (campanhas informativas), isolamento (quarenta) e extermínio (quando cabível, como no caso da chamada “doença da vaca louca”).

Para tal, valer-se de técnicas de IA pode diminuir significativamente o esforço computacional necessário por meio do levantamento das características ou relações entre variáveis que, em um primeiro momento, seria difícil usando técnicas estatísticas tradicionais. Estratégias de aprendizagem profunda com reforço podem ser utilizadas para treinar um agente de saúde virtual que toma decisões referentes a como combater ou evitar uma determinada epidemia. Os conceitos supracitados se estendem à agricultura, ao combate de pragas e ao manejo correto de animais.

## **IA aplicada a classificação de padrões**

A classificação de padrões e o processamento de imagens são aplicações de extrema importância para as áreas das ciências da vida, em especial no contexto do diagnóstico médico ou veterinário. A ferramenta se baseia no processamento de dados que podem ser adquiridos na forma de imagens, exames clínicos ou biosinais. O objetivo final é fazer com que a IA seja capaz de atuar como uma sistema especialista informando a presença ou não de um patógeno, ou ainda a presença de alterações fisiológicas associadas a doenças. Para o caso de plantas poderia ser a presença de fungos ou pragas e, para animais, a presença de parasitos, por exemplo.

Um algoritmo de classificação é capaz de dividir dados em classes, ou seja, conjuntos de dados os quais podem ser associados uma *label*, como a presença de uma anomalia em um eletrocardiograma, ou a presença de células disformes em uma amostra sanguínea. Para isto, é necessário que as classes sejam conhecidas e um especialista humano tenha gerado uma *label* para cada amostra utilizada no treinamento da IA. A partir do treinamento espera-se que o algoritmo tenha a capacidade de classificar novos dados apresentados a ele (dados que não foram usados no treinamento) sem a ajuda do especialista humano. Os conjuntos de dados são determinados *dataset* quando se trata da área de aprendizagem de máquinas.

Um problema semelhante consiste no agrupamento de dados. Neste caso, os dados são divididos em grupos sem que haja a necessidade do auxílio de um especialista. Porém, a informação obtida é apenas que aquele conjunto de dados ou amostras possam ser divididos em um certo número de grupos, mas sem uma informação precisa do que cada grupo representa. Esta aplicação é relevante em um primeiro momento para se separar os dados e em seguida um sistema especialista pode ser usado para classificar os elementos deste grupo a partir de conhecimento humano inserido em tal sistema a priori.

O maior desafio consiste em, a partir de dados brutos, se extrair as características (*features*) relevantes para que um algoritmo de IA possa classificar sinais ou informações provenientes de sinais biológicos. Em alguns casos os padrões de interesse podem ser identificados pelo olhar treinado do especialista humano, mas em outros as informações de valor estão “escondidas” por traz da imensa quantidade de dados. Por esta razão, sistemas computacionais cada vez mais robustos e com grande capacidade de processamento são necessários para se treinar tais algoritmos. Deste modo, é comum o uso de placas de vídeo contendo diversas unidades de processamento com capacidade de se implementar algoritmos paralelos.

## Referências

HAYKIN, Simon. **Neural Networks and Learning Machines**. 3. ed. Prentice Hall, 2008.

JOSHI, Prateek. Artificial Intelligence with Python: A Comprehensive Guide to Building **Intelligent Apps for Python Beginners and Developers**. 1. ed. Packt Publishing, 2017.

RICHARDSON, Kathleen. **Challenging Sociality: An Anthropology of Robots, Autism, and Attachment**. 1. ed. Palgrave Macmillan: MIT Press, 2018. Social and Cultural Studies of Robots and AI.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2003.

SIMÕES, Marcelo Godoy; SHAW, Ian S. **Controle e Modelagem Fuzzy**. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

SUTTON, Richard S.; BARTO, Andrew G.; BACH, Francis. **Reinforcement Learning: An Introduction**. 1. ed. United States: MIT Press, 2018.

### Agradecimentos:







## CAPÍTULO 12

# METODOLOGIAS E FERRAMENTAS PARA DESENVOLVER NEGÓCIOS EM CIÊNCIAS DA VIDA

Laura Martuscelli Lunardi; Sabrina Feliciano Oliveira;  
Cristiane Bittencourt Barroso Toledo; Liza Felicori;  
Lucilene Aparecida Resende Oliveira; Patricia Silveria;  
Rosângela da Silva Lomeo; Eduardo Bento Pereira;  
Alexsandro Sobreira Galdino; Denise da Silveira Lemos;  
Rodolfo Cordeiro Giunchetti; Eduardo Emrich Soares

### Introdução

O empreendedorismo em Biotecnologia apresenta algumas especificidades associadas ao fato deste ser um setor onde a proximidade entre a ciência e o mercado empresarial cria oportunidades ao nível da transformação dos resultados da investigação científica em tecnologias, produtos e serviços (Zucker et al., 1998). Em outras palavras, dado que nesta área o conhecimento científico e tecnológico evolui e se difunde de forma rápida, é indispensável procurar constantemente conhecimento novo, absorvê-lo e transformá-lo em capacidades internas da empresa (Witt; Zellner, 2007).

Ao analisar a realidade brasileira, no entanto, percebe-se que o país ainda se encontra um pouco distante dessa rápida absorção de conhecimentos pelo mercado, em especial devido ao distanciamento existente entre a academia e a empresa. Objetivando-se reduzir essa distância, foi aprovado em dezembro de 2015 o Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, que promove uma série de ações para incentivar a pesquisa e o desenvolvimento científico e tecnológico no país. Contudo, ainda está recente para saber suas reais consequências (MCTI, 2015).

Independente disso, o setor de Biotecnologia no Brasil tem se mostrado promissor. Em primeiro lugar, devido à base científica for-

te que o país possui no setor de Biologia, sendo a nação com maior especialização na área entre países emergentes como Rússia, China, África do Sul e Índia. Não obstante, números recentes comprovam a expansão do número de negócios do país no setor de Ciências da Vida. Entre 2009 e 2011 o número de empresas nacionais aumentou em 7%, e entre 2004 e 2014, o número de empresas mineiras de bio-ciências cresceu em 40%.

Os números relativos às diferentes áreas de Ciências da Vida também corroboram com o crescimento do setor. Com relação ao mercado de medicamentos para saúde humana, as vendas no varejo registraram crescimento acumulado de 82,2% entre 2007 e 2011. Já o agronegócio é o principal responsável pelo superávit da balança comercial no Brasil e é responsável por aproximadamente 37% do total de exportações do país, que ocupa o primeiro lugar no ranking mundial de café, açúcar e suco de laranja. Por fim, o mercado de TI (Tecnologia da Informação) aplicado à saúde totalizou US\$ 471,5 milhões em gastos no Brasil em 2014, com expectativas de crescimento, na época, de 51,4% para 2015, o que representaria 47,1% do mercado latino-americano (Biominas).

Um estudo desenvolvido pela OECD mostrou que a participação do Brasil sobre o total de patentes biotecnológicas depositadas via PCT subiu de aproximadamente 0,05%, em 1999, para cerca de 0,45%, dez anos depois (Biominas, 2011). Além disso, de acordo com relatório do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (Isaaa), o Brasil é o segundo lugar no ranking de área plantada com transgênicos, se posicionando atrás apenas dos Estados Unidos. Finalmente, em 2012 a agricultura brasileira foi, pelo quarto ano seguido, a maior responsável pelo crescimento mundial da área plantada com variedades geneticamente modificadas (GM), obtendo um aumento de 21% na comparação com 2011.

Com relação às empresas que compõem o setor de Ciências da Vida no Brasil, um estudo conduzido pela Biominas Brasil em 2011 evidenciou que a região Sudeste apresenta que o maior número de

empresas na área, com uma porcentagem de 74,9% sobre o total do país. O estado de São Paulo foi o primeiro da lista, com 38% das empresas do setor, seguido de perto por Minas Gerais, com 30,6%.

O mesmo estudo identificou que a área de atuação da maioria dessas empresas é a de Saúde Humana (33%), seguida por Agronegócios (31%) e Insumos (16%). No que tange à idade das empresas, verificou-se que 38% possuem entre 5 e 10 anos e 29% entre 2 e 5 anos. A porcentagem de empresas nascentes, com até 2 anos de vida, foi a menor observada com 6%, corroborando com as dificuldades citadas sobre a interação entre universidade e empresa. A pesquisa ainda mostrou que o perfil característico da Biotecnologia inclui uma indústria intensiva em conhecimento, que absorve profissionais de alto nível de qualificação, requer grandes investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e possui um período longo de desenvolvimento de novos produtos.

Ressalta-se que a principal fonte de recurso utilizada pelas empresas para fins de P&D foram os recursos não reembolsáveis, seguidos de capital próprio, recursos reembolsáveis, investidores e parcerias corporativas (Biomina, 2011).

## **Plano de negócio biotecnológico**

Um plano de negócio de um projeto biotecnológico deve seguir as mesmas linhas gerais de um plano de negócio comum. No entanto, devido à complexidade dos projetos no setor, as diferenças associadas aos estágios de desenvolvimento e ao tempo de duração do desenvolvimento do produto, constituem pontos importantes os quais devem ser observados durante a elaboração do plano:

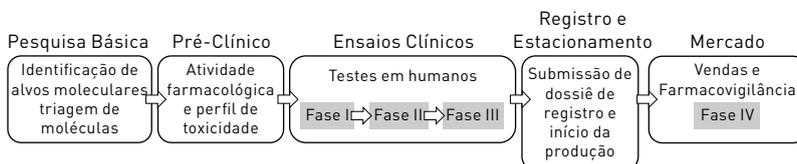
### ***Ambiente regulatório***

Deve-se apresentar as necessidades de certificações, licenciamento de infraestrutura, produto e serviços e quais agentes regulatórios são envolvidos na produção e comercialização dos produtos e serviços como:

- Boas Práticas;
- Vigilância Sanitária;
- Normas de biossegurança locais;
- Órgãos de proteção ao meio ambiente;
- Regras de descarte de resíduos;
- Certificados de ética em pesquisa; entre outros.

## **Estágios de Desenvolvimento**

É muito importante conhecer e descrever todo o processo de desenvolvimento do produto, definindo os passos a serem percorridos até o mercado. Por exemplo, o desenvolvimento de um medicamento passa por diversas fases, desde a pesquisa básica até a comercialização do produto final, como mostrado na Figura 15.



**Figura 15. Fases do desenvolvimento de produtos de base biotecnológica**

Fonte: Biominas Brasil.

Entender o ambiente regulatório e as etapas do processo, bem como descrever o caminho e estimar o tempo e os custos para cada etapa é crucial para despertar o interesse dos possíveis parceiros, principalmente no setor de biotecnologia, onde tal desenvolvimento entre a pesquisa básica até o produto final pode levar anos.

## **Modelo de Negócio**

Um modelo de negócio descreve a lógica de criação, a entrega e a captura de valor por parte de uma organização (Osterwalder, 2010). O

modelo de negócio permite visualizar a descrição do negócio, das partes que o compõem, de forma que a ideia sobre o negócio seja compreendida por quem lê da forma como pretendia o dono do modelo.

Uma iniciativa recente, bem recebida pelos empreendedores da atualidade, é a síntese de funções de uma empresa apresentada em um único quadro, no qual os resultados de estudos e de experimentações realizadas são apresentados por Alex Osterwalder e Yves Pigneur. Os conceitos, a forma de utilização e os exemplos estão reunidos no livro *Business Model Generation* (2010). O objetivo é o empreendedor criar modelos de negócio utilizando um quadro como um guia de hipóteses a serem validadas. Esse quadro, chamado de *Business Model Canvas* (BMC), constitui um espaço livre para imaginar o futuro negócio, com criatividade, permitindo-se pensar em inovações que possam criar uma “Proposta de Valor Única”. A partir deste sistema de apresentação é possível ter uma visão mais clara do negócio, criando um mapa visual, no qual o gestor é convidado a validar essas hipóteses junto aos clientes. Só depois das incertezas reduzidas com a validação das hipóteses é que se define o modelo de negócio, que será o insumo para o planejamento e execução (Sebrae, 2013). O modo de preenchimento do BMC será detalhado na sessão seguinte do capítulo.

O BMC serve para projetos em qualquer estágio de desenvolvimento. Se existe uma ideia ou a necessidade de ampliar, mudar e inovar em um negócio já existente é possível colocar em prática a criação do Modelo de Negócio por meio do BMC.

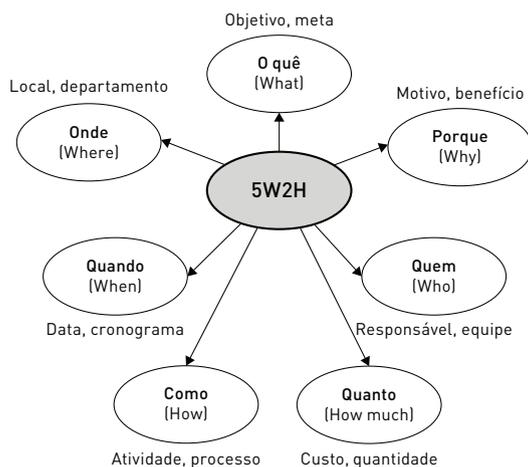
## **Ferramentas úteis para bioempreendedores**

Conforme apresentado, a tarefa de empreender, que naturalmente não é fácil, se mostra ainda mais difícil no Brasil devido a fatores como burocracia, tributação etc. Contudo, existe uma série de ferramentas criadas para auxiliar empreendedores nas diversas etapas que envolvem a criação de um negócio, sejam elas a definição do perfil do consumidor, o estabelecimento de um modelo de negócio, a análise dos concorrentes, dentre outros. Abaixo estão descritas brevemente algumas das principais ferramentas utilizadas pelos empreendedores:

## 5W2H

Trata-se de uma lista de atividades específicas que devem ser eficientemente desenvolvidas por aqueles envolvidos em um projeto. O significado da sigla deriva de perguntas básicas da língua inglesa, e a metodologia da ferramenta consiste basicamente em respondê-las com a maior clareza possível. Tais respostas ajudarão a delinear melhor o projeto e a executar seus próximos passos (Portal Administração; Endeavor, 2016).

- What: o que será feito?
- Why: por que será feito?
- Where: onde será feito?
- When: quando será feito?
- Who: por quem será feito?
- How: como será feito?
- How Much: quanto custará?



**Figura 16. 5W2H**

Fonte: Portal Administração. Disponível em: (<http://bit.ly/2W7hPCI>).  
Acesso em: 14 maio 2019.

## **Análise SWOT**

A análise SWOT é uma ferramenta utilizada para análise de empreendimentos, nos âmbitos interno e externo. A sigla SWOT se refere às palavras em inglês *strenghts*, *weaknesses*, *opportunities* e *threats*, que em português significam forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. As forças e as fraquezas se referem às qualidades inerentes à empresa, enquanto as oportunidades e ameaças consideram o mercado, ou seja, o ambiente externo à empresa (Brascomm; Portal Administração).

### **As 5 Forças de Porter**

O modelo das 5 forças de Porter é uma ferramenta cujo objetivo é analisar a concorrência entre empresas. Para tal, ele considera cinco fatores (as 5 forças competitivas) que englobam a concorrência em suas diferentes esferas:

#### **Rivalidade entre os concorrentes**

Trata-se da análise dos concorrentes diretos da empresa, ou seja, aqueles que possuem a mesma solução para resolver um problema identificado no mercado. Para realizar essa análise, existe uma série de fatores que devem ser levados em consideração. Em primeiro lugar, deve-se pesquisar e identificar quais são esses concorrentes e quais as características deles. Em seguida, é importante entender quais são as vantagens competitivas dos concorrentes, sejam elas custos reduzidos, maiores margens de lucro, localização, qualidade, etc. Finalmente, é necessário entender como os concorrentes estão agrupados e se eles já são empresas consolidadas, uma vez que isso pode impactar o negócio de diferentes maneiras, como no poder de negociação com os fornecedores.

### ***Ameaça de produtos substitutos***

Muitos empreendedores quando possuem uma solução inovadora, acreditam que o seu negócio não possui concorrência. Este fato não é verdade, pois ainda que não se identifique produtos idênticos, provavelmente existem produtos substitutos (aqueles que resolvem o mesmo problema, mas com uma solução diferente). Assim, a análise dos produtos substitutos é essencial, pois eles podem influenciar fortemente o “*market-shar*” (percentual de mercado que uma empresa tem no seu segmento) e do seu negócio. Recomenda-se definir quais são os principais atributos que uma solução precisa ter para resolver um problema, para então comparar a solução com as demais.

### ***Poder de negociação dos clientes***

Neste caso, a análise é realizada sob o olhar dos clientes. Qual é o poder de barganha que eles possuem? É importante que a empresa procure maneiras de não depender de poucos clientes e, mais que isso, busque formas de fidelizar os existentes. A partir do entendimento do poder que o cliente possui, torna-se possível a delimitação de ações estratégicas, como definição de preços, ajustes no produto, campanhas de marketing, dentre outros. Importante lembrar que o cliente é o responsável pelas receitas e por isso deve ser tratado com excelência.

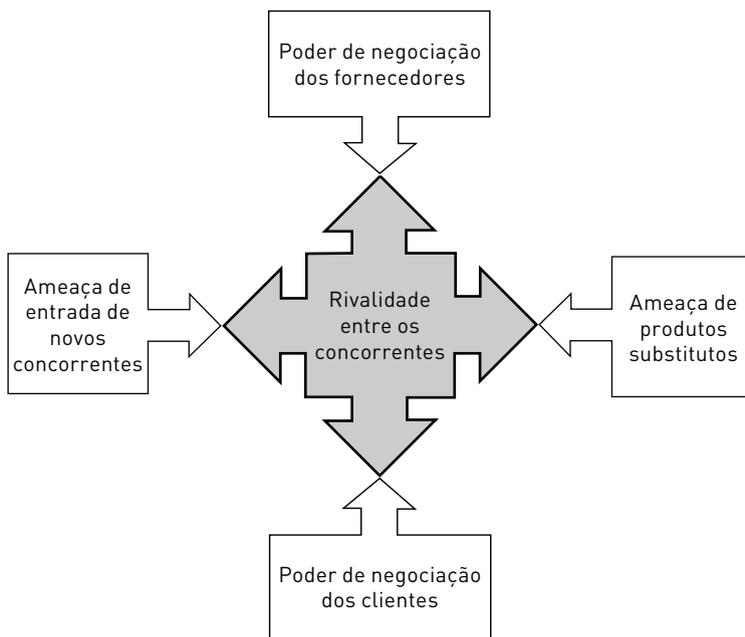
### ***Poder de negociação dos fornecedores***

Em geral, aquelas empresas que possuem um pequeno número de potenciais fornecedores acabam ficando submetidas a eles. Em decorrência da ausência de outras opções no mercado, os fornecedores se veem diante de alto poder de barganha, tendo poder de decisão sobre preço, prazo de entrega, qualidade, etc. Dessa forma, é importante identificar previamente esse gargalo para que a empresa estruture sua cadeia de fornecimento e tente maximizar seu poder

de barganha através do estabelecimento de contratos de exclusividade, por exemplo. Além disso, buscar sempre estabelecer parcerias com fornecedores para evitar a perda para a concorrência.

### **Ameaça de entrada de novos concorrentes**

Essa é uma realidade constante e, que por isso, deve ser considerada pelos empreendedores. É essencial que eles procurem formas de proteger sua solução, sejam elas por meio de patentes ou marcas registradas, por exemplo. De qualquer maneira, vai chegar o dia em que esses concorrentes aparecerão. O importante é não parar no tempo e continuar procurando formas de inovar no negócio (Endeavor, 2015; Empregado na Internet, 2012).



**Figura 17. As 5 Forças de Porter**

Fonte: Empregado na Internet (<http://bit.ly/2HpN2Ye>). Acesso em: 14 maio 2019.

## **Business Model Canvas**

Em um mercado cada vez mais global, onde todos os *stakeholders* (grupo de interesse) se relacionam entre si, não é uma tarefa fácil visualizar de imediato qual a melhor estratégia para um negócio. Para isso, existe o “*Business Model Canvas*”, uma ferramenta de auxílio a empreendedores na definição de seu modelo de negócio.

Por ser um mapa pré-visual, ele fornece uma visão abrangente do mercado e facilita o entendimento do negócio por parte de diferentes *players*, como consumidores, investidores e parceiros. Tal mapa é composto por nove blocos que mostram a lógica de como a empresa irá gerar receita e que cobrem as quatro principais áreas de um negócio (oferta, infraestrutura, clientes e viabilidade financeira).

### **Oferta**

É composta somente pela proposta de valor da empresa, que é a descrição dos produtos e serviços que representam valor para os clientes, ou seja, que demonstram como a empresa se diferencia dos seus concorrentes e quais motivos levariam o consumidor a optar pela empresa, em detrimento de outra. Qual(is) benefício(s) a empresa oferece a seus clientes? Quais são as atividades mais importantes que devem ser feitas para que a empresa consiga implementar seu modelo de negócio?

### **Infraestrutura**

Os blocos pertencentes a essa área buscam definir as atividades que devem ser realizadas para executar a proposição de valor da empresa, bem como os recursos necessários (humanos, financeiros, físicos ou intelectuais) e as parcerias-chave, ou seja, os *stakeholders* que são importantes para o funcionamento da firma. Como a empresa atinge (se comunica com) seus clientes (ou segmentos de clientes) e

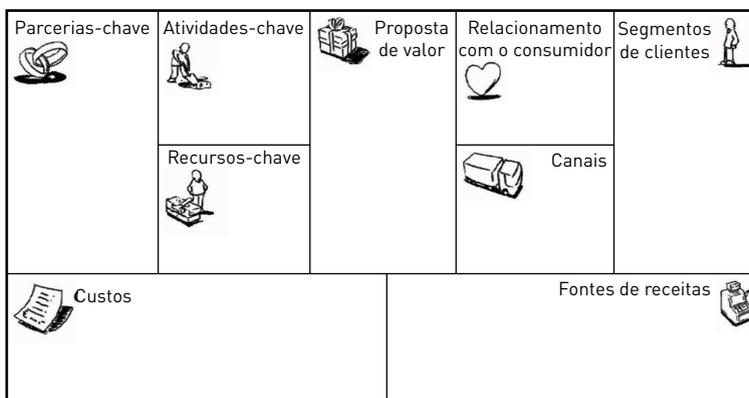
entrega sua proposta de valor? Quais são os fornecedores e parceiros necessários para que o modelo de negócio seja adotado?

### ***Cientes***

Envolve todos os tópicos relacionados ao cliente, que vão desde a definição do público-alvo até a descrição de como a empresa se comunica e fornece seus produtos e serviços a ele, incluindo todos os canais que possuem interface com o mesmo (comunicação, distribuição, vendas etc.). Além disso, também engloba as formas de relacionamento entre empresa e cliente. Que clientes (mercados, segmentos, nichos) sua empresa quer atingir? Quais relacionamentos a empresa estabelece com os seus (segmentos de) clientes? Quais são as fontes de receitas de cada segmento de clientes?

### ***Viabilidade Financeira***

Por último, a viabilidade financeira inclui todos os custos decorrentes da implantação do modelo de negócio e a definição de como a empresa gerará receitas, considerando seus diferentes segmentos de mercado e fluxos de receita (Biominas, 2017). Quais são os recursos (ativos) mais relevantes demandados para que o modelo de negócio planejado funcione? Quais são os custos (despesas, gastos) que a empresa terá ao colocar o modelo de negócio planejado em prática?



**Figura 18. Business Model Canvas**

Fonte: Biominas. Traduzido de Strategyzer.

Em seguida, algumas dicas para criação do modelo (Baseado em Sebrae, 2013<sup>2</sup>):

. Tem uma ideia? Mesmo que seja uma ideia inicial, o quadro ajudará a visualizar melhor – mesmo que seja necessário completá-lo posteriormente. O quadro não precisa ser totalmente preenchido em um único momento.

. Nunca escreva diretamente no quadro. Prefira sempre o uso dos adesivos por diversas razões: pelo uso das cores, pela facilidade de escrever, desenhar, reescrever, trocar de lugar, agrupar, enfim, usar livremente sem precisar trocá-lo.

. O quadro pode ser iniciado por qualquer bloco. Mas na grande maioria das vezes, a melhor opção é começar com a dupla Proposta de Valor/Segmentos de Clientes. É nessa combinação que está a alma da empresa.

. Não tenha medo de errar. Mesmo que não esteja ainda bem claro, coloque nos adesivos e cole no quadro as primeiras ideias. A visualização ajuda a confirmar se está no caminho certo, se precisa melhorar, acrescentar ou mudar.

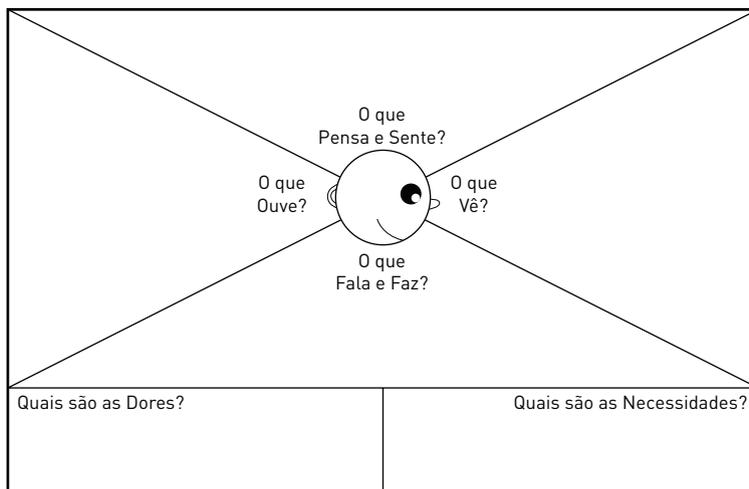
## **Mapa de Empatia**

O Mapa de Empatia é uma ferramenta extremamente útil para aqueles que precisam conhecer melhor seus clientes. A partir dele, torna-se possível a criação da “persona” do seu consumidor, que nada mais é que um perfil imaginário dele, incluindo não somente características como sexo e idade, como também hábitos, problemas, necessidades e desejos, dentre outros.

No processo de construção do Mapa de Empatia, existem algumas perguntas elementares, que devem ser respondidas a fim de entender melhor o perfil do cliente:

- **O que ele vê:** Quais são as formas utilizadas pelo consumidor para obter informações? Jornais? Programas de Televisão? Redes Sociais? Congressos?
- **O que ele ouve:** Quais são as informações que chegam ao cliente? O que as pessoas falam para ele?
- **O que ele pensa e sente:** Qual é o estado emocional do cliente? Quais são seus pensamentos para o futuro?
- **O que ele fala e faz:** O que ele comunica aos outros? Ele realmente faz o que fala? Qual é o estilo dele?
- **Quais são suas dores:** Quais são os problemas enfrentados por ele? Qual a maior barreira que separa ele de seus sonhos? O que seria péssimo para ele se acontecesse?
- **Quais são suas necessidades e desejos:** Quais são as aspirações do consumidor? Quais seus objetivos para o futuro? O que o torna feliz? (Canvas Academy)
- Caso tenha iniciado por algum outro bloco que não seja sobre a Proposta de Valor e o Segmento de Clientes, busque na primeira oportunidade completar esses dois blocos, pois, sem eles fica muito difícil continuar.
- Procure completar o lado direito do quadro, em que descreve a geração de valor, antes de dedicar-se mais ao lado esquerdo (o lado que descreve a eficiência da entrega da Proposta de Valor).

- Se alguns pontos ainda ficarem em branco ou se ficarem com mais de uma opção, não há problema. Será um exercício para o empreendedor refletir para completar, modificar, escolher e refinar o modelo.
- O modelo é um roteiro para registrar e validar hipóteses. Quem não atualiza constantemente seu modelo de negócio corre o risco de ver seu mercado ocupado por competidores que criam modelos com valores alternativos ao seu.
- O modelo é muito útil também para possibilitar reflexões sobre desenvolvimento do negócio. E se eu mudasse meu canal? Ou minha forma de gerar receita? Se eu passasse o que hoje é atividade para um parceiro? Se eu visse meu parceiro como cliente? Enfim, a ideia é que o quadro ajude o empreendedor a visualizar possibilidades de mudanças constantes.
- Teste as hipóteses. O fato de usar o quadro e os adesivos serve para registrar e aperfeiçoar ideias. Mas, antes de implementá-las, é recomendável buscar formas de validar com o cliente se a hipótese tem sentido. Procure fazer protótipos, demonstração, propostas e ouça os feedbacks para ajudar a refinar e a definir seu modelo de negócio.



**Figura 19. Mapa de Empatia**

Fonte: Ramon Kayo (<http://bit.ly/2Q3JPS5>). Acesso em: 14 maio 2019.

## **Análise PESTEL**

A Análise PESTEL é uma ferramenta utilizada para gerar uma lista com os fatores capazes de gerar impactos para o negócio em questão. Cada letra do nome do modelo representa um nível de fatores com potencial de influenciar a empresa.

### ***Fatores Políticos***

Possuem grande influência sobre as regras empresariais e poder de compra dos diferentes *stakeholders*. É importante analisar a estabilidade do ambiente político, o envolvimento do governo em negociações com órgãos internacionais (Nafta, EU, etc.), a política governamental sobre a economia, dentre outros fatores.

### ***Fatores Econômicos***

Devem ser considerados no curto e no longo prazo e envolvem a análise de fatores como margem de juros, nível de inflação, nível de emprego, PIB, etc.

### ***Fatores Sociais***

Envolvem a análise de diversos fatores que compõem a sociedade, como: cultura, atitudes, valores, estilos de vida, demografia, etc.

### ***Fatores Tecnológicos***

Consideram a análise das tecnologias atuais e de inovações, em suas diferentes formas, como novas técnicas de produção e de processamento de informações, lançamento de novos produtos, inovações incrementais e disruptivas, etc.

## **Fatores Ecológicos**

Tais fatores têm ganhado cada vez mais importância, devido à força que o termo sustentabilidade vem adquirindo. Envolvem fatores como ambiente, produção e tratamento de resíduos, poluição atmosférica, dentre outros.

## **Fatores Legais**

Consideram tanto a legislação atual como novas tendências legislativas. Deve-se entender quais são as leis que podem impactar o seu negócio, para então traçar ações estratégicas (The Business Zoom; Marketing Teacher).

## **Desenvolvimento de novos produtos biotecnológicos**

### ***Design Thinking***

*Design thinking* é uma abordagem que busca a **solução de problemas** de forma coletiva e colaborativa, em uma perspectiva de empatia máxima com seus *stakeholders* (interessados): as pessoas são colocadas no centro de desenvolvimento do produto – não somente o consumidor final, mas todos os envolvidos na ideia (trabalhos em equipes multidisciplinares são comuns nesse conceito).

O processo consiste em tentar mapear e mesclar a experiência cultural, a visão de mundo e os processos inseridos na vida dos indivíduos, no intuito de obter uma visão mais completa na solução de problemas e, dessa forma, melhor identificar as barreiras e gerar alternativas viáveis para transpô-las. Não parte de premissas matemáticas, parte do levantamento das reais necessidades de seu consumidor; trata-se de uma abordagem preponderantemente “humana” e que pode ser usada em qualquer área de negócio (Endeavor, 2015).

De acordo com Charles Burnette, o “*Design thinking*” é um processo de pensamento crítico e criativo que permite organizar informações e ideias, tomar decisões, aprimorar situações e adquirir conhecimento.

Esse processo pode ser dividido em 4 grandes etapas (Sebrae, 2017; MJV, 2012):

. **Imersão** – Essa é a primeira fase do processo de “*Design thinking*”, na qual a equipe do projeto se aproxima do contexto do problema sob diferentes pontos de vista.

. **Análise e síntese** – Etapa de análise e organização das informações coletadas. Assim é possível obter padrões e criar desafios que auxiliem na compreensão do problema.

. **Ideação** – Nessa fase, o objetivo é a geração de ideias inovadoras para o tema do projeto. Para isso, são utilizadas ferramentas como “*brainstorming*” e *workshop* de cocriação.

. **Prototipagem** – É o momento de tirar as ideias do papel. O protótipo vai nos ajudar na validação das ideias geradas.

### ***Trilha de desenvolvimento de novos negócios***

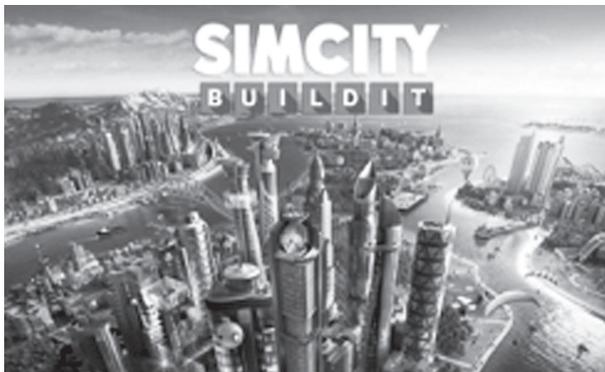
O desenvolvimento, em paralelo, dos elementos de negócios e os aspectos que envolvem a base tecnológica de uma empresa é essencial para a identificação de aplicação, potencial de negócio e riscos envolvidos no processo de inovação. Nesse contexto, há metodologias e ferramentas que auxiliam no diagnóstico tecnológico do negócio, traçando um perfil de maturidade em aspectos como pesquisa e desenvolvimento; processo de produção; aspectos regulatórios, e níveis de prontidão tecnológica, entre outros. Muito além de desenhar o perfil em que se encontra a tecnologia, essas metodologias permitem monitorar e traçar todo o passo a passo necessário para a concepção de novos produtos e serviços inovadores. Algumas dessas ferramentas incluem:

• **A escala de prontidão tecnológica (Technology Readiness Level – TRL):** ferramenta que foi desenvolvida originalmente pela NASA, com o intuito de prover uma medida relativa à maturidade de uma nova tecnologia em relação ao seu uso para futuros sistemas espaciais (Figura 20). Consolidou-se como uma métrica de uso mundialmente importante não apenas para avaliar a prontidão tecnológica, mas como método para analisar e gerenciar os riscos inerentes ao processo de desenvolvimento tecnológico e fornecer bases para alocação de recursos e coordenação de projetos. Para saber se a ferramenta TRL é apropriada para seu projeto de inovação, deve-se responder afirmativamente a essas duas perguntas abaixo:

(1) Você está lidando com a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos ou serviços?

(2) Seu desenvolvimento envolve grandes riscos, incertezas, probabilidades e dilemas?

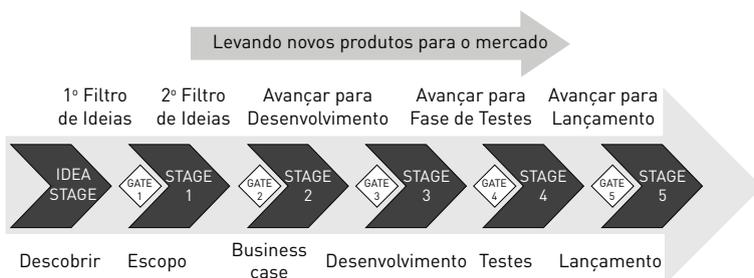
A avaliação da prontidão tecnológica tem duas aplicações principais: medição de TRL e planejamento de maturação/desenvolvimento da tecnologia. O primeiro se concentra na determinação precisa dos TRLs em que se encontra a tecnologia, enquanto o segundo se concentra em como avançar o projeto/tecnologia de um TRL para o próximo.



**Figura 20. Escala de prontidão tecnológica**

Fonte: Biominas Brasil, 2018.

• **Stage-Gate:** um modelo operacional para alavancar um novo projeto de inovação da ideia ao lançamento de modo eficaz e eficiente. Essa metodologia sistemática é adotada por muitas empresas para superar as deficiências e otimizar os esforços no processo de desenvolvimento de novos produtos. Assim, o “stage-gate” pode ser utilizado também no processo de “technology roadmap”. O “stage-gate” é um modelo conceitual e operacional, composto por uma sequência de estágios e pontos de decisão, para mover o projeto do produto da ideação ao mercado. Ele representa um guia de boas práticas que aumenta a probabilidade de sucesso de novas tecnologias. Não é um agrupamento de regras rígidas, precisando ser flexibilizado de acordo com as características da empresa. Os “stages” são elementos do projeto onde pesquisas analíticas e desenvolvimento de tecnologias são realizados. São importantes para reduzir as incertezas e riscos, pois durante os “stages” ocorre o planejamento ou direcionamento do projeto. Os “gates” são checkpoints onde decisões são tomadas baseadas em critérios pré-determinados. Nesse ponto são feitas as tomadas de decisão sobre continuar, atrasar ou parar um projeto. O modelo do “stage-gate” possibilita ao empreendedor controlar melhor o andamento do seu projeto, principalmente se tratando de tecnologias em Ciências da Vida, onde muitas vezes os custos são elevados. Então é de extrema importância avaliar se realmente é possível passar para uma próxima etapa (Industrial Technologies Program, 2007). A seguir, encontra-se esquematizado um modelo stage-gate (Figura 21):



**Figura 21. Modelo de Stage-Gate**

Fonte: Biominas Brasil, 2017.

É possível a junção dessas duas metodologias com objetivo de mapear, monitorar e desenvolver novas tecnologias/produtos/processos/serviços de forma mais efetiva. Assim, a Biominas Brasil desenvolveu a “Trilha de Desenvolvimento de Novos Negócios” (Figura 22). A trilha de desenvolvimento de novos negócios permite trabalhar com tecnologias em diferentes níveis de desenvolvimento técnico com o objetivo final de lançamento ao mercado, gerando de fato novos negócios. As metodologias aqui empregadas permitem também traçar um plano de pesquisa e desenvolvimento estruturado e eficiente. Cada etapa da trilha consiste em um conjunto de atividades principais com entregáveis e plano de ação para os próximos estágios, sendo possível a inclusão de diferentes atividades a depender das especificidades técnicas de cada projeto, ou seja, é uma metodologia totalmente personalizável de acordo com a área do projeto em desenvolvimento. Além disso, a trilha de desenvolvimento de novos negócios pode ser utilizada como uma ferramenta de monitoramento e mitigação de riscos tecnológicos, uma vez que, podem ser estruturados os *checkpoints* de controle de qualidade, que incluem um conjunto de critérios, que são perguntas ou métricas, nas quais o projeto é julgado para a decisão de Go/NoGo para os próximos estágios.

Estágios e etapas da trilha de desenvolvimento de novos negócios:

### **Construção de um Business Case**

A construção de um *Business Case* compreende o desenvolvimento de um modelo de negócio inicial, porém embasado em dados preliminares de mercado, e avaliação financeira e de negócios. No âmbito técnico, esse estágio também inclui estudos de comprovação da viabilidade da tecnologia, dados preliminares de avaliação de risco e questões de propriedade intelectual. Esse estágio inclui duas etapas principais:

**I) Ideia (TRL1 e TRL2)** – Fase que envolve estudos teóricos em que a pesquisa científica começa a ser transferida para a investigação aplicada. Nesta

etapa, a aplicação é ainda especulativa, não existe uma prova ou uma análise detalhada que suportem a conjectura.

**II) Prova de conceito (TRL3)** – Estágio em que ocorre a implementação de determinados métodos e tecnologias específicas para comprovar a viabilidade e o potencial de aplicação de uma “nova” tecnologia. Envolve estudos analíticos para ajustar a tecnologia a certo contexto e, estudos laboratoriais para validar fisicamente se as previsões baseadas nos resultados analíticos estão corretas. O resultado esperado dessa fase é a comprovação e teste da funcionalidade central (funções e características críticas) da nova tecnologia.

### ***Estágios de desenvolvimento***

Estágio em que é implementado um plano de desenvolvimento físico da tecnologia, que incluem testes de laboratórios, testes-alfa para garantir que o produto atenda aos requisitos. Esse estágio inclui duas etapas principais:

**III) Protótipo (TRL4 e TRL5)** – Estágio no qual ocorre o aprimoramento e a construção de protótipos, inicialmente em menor escala e testado em ambiente laboratorial, e posteriormente em maior escala, testado em ambiente considerado relevante para a aplicação futura da nova tecnologia. O objetivo é visualizar como o novo produto funcionará, demonstração dos fluxos de usuários, design e layout. Nessa etapa utilizamos o desenvolvimento em espiral, que inclui testar a interação do protótipo com o cliente para validar as hipóteses estabelecidas e realizar devidos ajustes quando necessário. Em paralelo, é também realizada uma análise detalhada do mercado, benchmarking competitivo, análise financeira e de negócios mais detalhados. O resultado esperado é um protótipo-alfa cujas aplicações foram comprovadas em um ambiente simulado ou de algum modo realístico e, um business case consolidado.

**IV) Piloto (TRL6)** – Estágio no qual ocorre o início do escalonamento da tecnologia. Teste de produção em planta piloto. O protótipo deve ser testado em ambiente real ou de alta fidelidade. O resultado esperado é a implementação da tecnologia piloto.

## **Teste e validação**

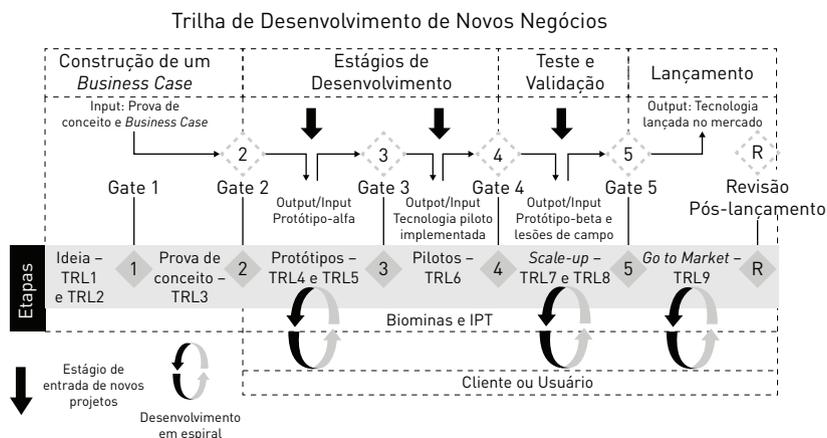
Esse estágio compreende entender como o produto será usado no campo e realizar ciclos curtos de experimentos com o cliente com o objetivo de testar, da forma mais rápida e barata possível, a validade das suposições que sustentam o modelo de negócio que se pretende implementar. Esse estágio inclui a seguinte etapa:

**V) “Scale-up” (TRL7 e TRL8)** – Etapa na qual a produção em escala comercial é implementada e são necessários pequenos ajustes para finalizar o desenvolvimento da nova tecnologia/produto/serviço. O objetivo é examinar os requisitos operacionais do processo de produção, identificar potenciais riscos ambientais e de segurança, e avaliação preliminar da produção e fabricação. O resultado esperado é um protótipo-beta validado em campo, bem como um processo produtivo em escala comercial estabelecido.

## **Lançamento**

Estágio em que é implementada a operação de lançamento comercial e vendas. Nesse estágio, se necessário, é importante planejar o plano de pós-venda juntamente com o ciclo de vida da nova tecnologia para monitorar e propor melhorias contínuas. Esse estágio inclui a seguinte etapa:

**VI) “Go to Market (TRL9)”** – Implementação do plano de lançamento, vendas e marketing. Estruturação do plano de revisão pós-lançamento com objetivo de avaliar o desempenho da nova tecnologia.



**Figura 22. Esquema representativo da trilha desenvolvimento de novos negócios**

Fonte: Biominas Brasil, 2018.

## Referências

BIOMINAS BRASIL. **A indústria de Biociências Nacional: Caminhos para o crescimento.** Fundação Biominas. 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/33pDsPj>>. Acesso em: 15 maio 2019.

\_\_\_\_\_. **Business Model Canvas.** Dialogue o blog da biominas Brasil. 2017. Disponível em: <<http://bit.ly/2LMJ69g>>. Acesso em: 15 maio 2019.

BRASCOMM 2.0. **Como fazer uma análise SWOT?** Brascomm 2.0: Seu negócio nas nuvens. Disponível em: <<http://bit.ly/2YtaJph>>. Acesso em: 15 maio 2019.

CANVAS ACADEMY. **Mapa de empatia, o que é?** Canvas Academy. Disponível em: <<http://bit.ly/2W8N5AO>>. Acesso em: 15 maio 2019.

EMPREGADO NA INTERNET. **As Cinco Forças de Porter.** Por Hugo, 1 jul. 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/2EbPbpb>>. Acesso em: 15 maio 2019.

ENDEAVOR BRASIL. **5W2H: é hora de tirar as dúvidas e colocar a produtividade no seu dia a dia.** Endeavor Brasil. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2w1nKKw>>. Acesso em: 15 maio 2019.

..... **Caixa de ferramentas:** 50 planilhas e templates para ganhar tempo na gestão do seu negócio. Endeavor Brasil. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2YrTm8r>>. Acesso em: 15 maio 2019.

..... **Como abrir uma empresa:** primeiros passos para empreender. Endeavor Brasil. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2Vuj7TP>>. Acesso em: 15 maio 2019.

..... **Fortaleça seu posicionamento e seus diferenciais com as 5 forças de Porter.** Endeavor Brasil. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2LH4j4t>>. Acesso em: 15 maio 2019.

MARKETING TEACHER. **O que é a Análise PEST.** Marketing Teacher. Disponível em: <<http://bit.ly/2JBHZ9M>>. Acesso em: 15 maio 2019.

MCTI. **Marco Legal de CT&I é aprovado pelo Senado e vai a sanção.** MCTI. 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2YKCTkk>>. Acesso em: 15 maio 2019.

OSTERWALDER, Alexander. **Business Model Generation:** Inovação em Modelos de Negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.

RAMON KAYO. **O que é Mapa de Empatia e para que serve.** Ramon Kayo. Disponível em: <<http://bit.ly/2Q3JPS5>>. Acesso em: 15 maio 2019.

SEBRAE. 20132. **Cartilha:** O quadro de modelo de negócios. 2010. Disponível em: <<http://bit.ly/2H2stl9>>. Acesso em: 15 maio 2019.

THE BUSINESS ZOOM. **Análise PESTEL.** The Business Zoom. Disponível em: <<http://bit.ly/2JHbwyY>>. Acesso em: 15 maio 2019.

WITT, Ulrich; ZELLNER, Christian. Knowledge-based entrepreneurship: the organizational side of technology commercialization. **Papers on Economics & Evolution**, Cambridge, 2007.

ZUCKER, Lynne G.; DARBY, Michael R.; BREWER, Marilynn B. Intellectual capital and the birth of US biotechnology enterprises. **American Economic Review**, v. 88, n. 1, p. 290-306, mar. 1998.

### Agradecimentos:





## CAPÍTULO 13

# PROPRIEDADE INDUSTRIAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA APLICADA À ÁREA DE BIOCÊNCIAS

Rosângela da Silva Lomeo; Lucilene Aparecida Resende Oliveira; Liza Felicori; Patrícia Silveria; Eduardo Bento Pereira; Laura Martuscelli Lunardi; Sabrina Feliciano Oliveira; Cristiane Bittencourt Barroso Toledo; Eduardo Emrich Soares; Alessandro Sobreira Galdino; Denise da Silveira Lemos; Rodolfo Cordeiro Giunchetti

### Introdução

A pesquisa científica e técnica, e o desenvolvimento e a inovação tecnológicos são reconhecidamente fatores-chave para a melhoria da competitividade das empresas, com o conseqüente crescimento econômico e social do meio onde se inserem. Sendo assim, atualmente, a tão propalada inovação torna-se estratégia indispensável para as empresas se sobressaírem ou ainda se manterem competitivas no mercado, melhorando a produtividade ou até mesmo mudando o modelo de produção. Estratégia (União Europeia, 2015).

De acordo com **Christopher Freeman**, inovação é o processo que inclui atividades técnicas, concepção, desenvolvimento, gestão e que resulta na chegada ao mercado de novos (ou melhorados) produtos ou de novos (ou melhorados) processos. Assim, uma invenção somente se transforma em inovação se chegar à sociedade e produzir algum resultado ou benefício (Frascati, 2002).

Ainda de acordo com **Schumpeter**, “inovação é a introdução de um novo produto no mercado que teria de ser significativamente diferente dos já existentes. Implica uma nova técnica de produção e a abertura de um novo mercado” (Batista, 1999).

Para se inovar no setor de biociências ou biotecnologia, é importante considerar os direitos de Propriedade Intelectual (PI), devido à competitividade e aos altos custos exigidos por esse setor. Os di-

reitos de PI conferem ao investidor exclusividade sobre a tecnologia para que, ao fim de longo tempo e elevados gastos despendidos na pesquisa, esteja-lhe garantido o justo direito de explorar exclusivamente a tecnologia em que tanto investiu, garantindo dessa forma o retorno para esse investimento.

A propriedade intelectual abrange diversos segmentos, dentre os quais está a propriedade industrial que engloba a proteção por patentes.

Um documento de patente é uma concessão pública, conferida pelo Estado, que garante ao seu titular a exclusividade de explorar comercialmente a sua criação, concedendo também direitos ao inventor.

Além de ser uma importante ferramenta de transferência de tecnologias, as patentes favorecem o desenvolvimento de novas tecnologias ou o aperfeiçoamento das tecnologias existentes, uma vez que grande parte das informações tecnológicas contidas nesses documentos não está disponível em qualquer outro tipo de fonte de informação. Isso estimula as indústrias a utilizarem as informações patenteadas para prospectar mercados e enriquecer seu portfólio de tecnologias.

Para as empresas de biotecnologia em especial, a patente representa importante instrumento de agregação de valor, por significar garantia de mercado exclusivo, recompensa para os altos investimentos em P&D, além de ferramenta para captação de investimentos e de parcerias.

## Requisitos de Patenteabilidade

Observe-se que para se requerer a proteção de uma invenção por meio de um documento de patente, essa invenção deve apresentar novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (Lei de Propriedade Industrial n. 9.279/96, artigo 8º).

A **novidade** existe quando a invenção não está contida no estado da técnica, ou seja, é novidade frente a invenções similares que existem no mundo. A exigência da novidade varia de acordo com o país, sendo ideal a novidade absoluta. No Brasil, o inventor que já tiver publicado sua invenção tem até um ano, o chamado “período de graça”, para registrá-la no Instituto Nacional de Propriedade Inte-

lectual (Inpi). Nos Estados Unidos essa mesma regra é válida, mas na maioria dos países europeus não existe o “período de graça”.

A **atividade inventiva** está no fato de a invenção não ser óbvia frente ao que já existe. De acordo com o Inpi, a invenção dotada de atividade inventiva deve ser mais do que o resultado de mera combinação de características conhecidas ou da simples aplicação de conhecimentos usuais.

Quanto à **aplicação industrial**, verifica-se quando a tecnologia tem um uso, uma aplicação, e não quando há a possibilidade de ser produzida em escala industrial, como pode se pensar.

## Patenteabilidade na área de biociências

A análise de patenteabilidade de uma biotecnologia, especialmente a sua caracterização como atividade inventiva, não é tarefa fácil, uma vez que na área biotecnológica o limiar entre o que é óbvio ou não, frente ao estado da técnica, é muitas vezes tênue.

Sendo assim, é importante que a avaliação dos requisitos de novidade e de atividade inventiva seja realizada por um profissional da área, e que esse profissional, preferencialmente, tenha conhecimento e experiência com propriedade intelectual.

Podem-se citar aqui alguns exemplos específicos de proteção na área de biociências:

- Uma composição compreendendo uma proteína para tratamento de determinada doença está patenteada. Se um pesquisador descobre a sequência peptídica dentro dessa proteína responsável pelo seu efeito ativo para o tratamento da doença, tem-se aí uma nova tecnologia.

- Vários peptídeos apresentam atividade leishmanicida; um inventor desenvolve uma proteína quimérica a partir desses peptídeos que resulta em efeito potencializado. Tem-se aí um novo imunobiológico contra o protozoário Leishmania.

- A associação de drogas já existentes a biomateriais e a nanopartículas, como ciclodextrinas, quitosana, nanotubos de carbono e lipossomas, pode conferir um efeito melhorado a essas drogas, tornando-as, portanto, novas

drogas. Considere-se, por exemplo, que uma molécula já existente no mercado é encapsulada em lipossomas, melhorando sua atividade e biodistribuição, trata-se de uma nova invenção.

- Considere-se uma composição já protegida ou existente no mercado, contendo o extrato de uma planta para tratamento de hipertensão. Se um inventor descobre o isolado desse extrato que causa hipotensão, tem em mãos uma nova invenção.

Quanto ao último exemplo aqui citado, vale ressaltar a importância de se isolar o princípio ativo para realizar a proteção, isso garante uma patente mais consolidada. Caso o pesquisador ainda não tenha isolado o elemento ativo, para solicitar a proteção é importante que o extrato esteja padronizado, sendo essa padronização apresentada nas reivindicações. Se possível, o pesquisador poderá aproveitar o período em que a patente está em sigilo para purificar o princípio ativo e, feito isso, solicitar nova patente de invenção ou um documento aditivo à patente já depositada, chamado Certificado de Adição.

Um documento de patente deve estar devidamente fundamentado na lei que regulamenta a propriedade industrial do país no qual o documento será depositado, bem como nas normativas do órgão competente por gerenciar a sua propriedade intelectual, o qual, no caso do Brasil, é o Instituto Nacional de Propriedade Industrial – Inpi.

Na lei brasileira, por exemplo, os seres vivos ou as suas partes não são patenteáveis (Lei de propriedade Industrial n. 9.279/96, artigo 18). Portanto, como patentear um peptídeo com atividade antitumoral proveniente de uma toxina de aranha?

Nesse caso, a reivindicação pode se referir à proteção do uso desse peptídeo na preparação de composições para o tratamento de tumores, tomando-se o cuidado de não dizer que o uso é para o tratamento de tumores e sim que o uso é para a preparação de composições antitumorais. De acordo com o artigo 10 da Lei n. 9.279/96, método terapêutico para aplicação no corpo humano ou animal não é patenteável.

Com relação ao mencionado artigo, cabe aqui desfazer certa confusão que ocorre em sua interpretação. O inciso VIII desse arti-

go 10 da Lei n. 9.279/96 descreve o que não se considera invenção: “técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, bem como métodos terapêuticos ou de diagnóstico, para aplicação no corpo humano ou animal” (Brasil, 1996). Uma leitura superficial do inciso induz muitos a pensarem que método diagnóstico não é patenteável. No entanto, é importante entender que a norma está se referindo a métodos aplicados diretamente no corpo humano ou animal, como, por exemplo, a endoscopia para diagnóstico de problema estomacal. Portanto, os métodos diagnósticos aplicados *in vitro* são passíveis de proteção.

Retomando à questão da proteção de parte de ser vivo, elencada acima, outra estratégia de reivindicação sugerida, é a de uma composição para tratamento de tumor contendo o referido peptídeo proveniente de uma toxina de aranha com a seguinte sugerida denominação: “Composição antitumoral caracterizada por compreender o peptídeo representado pela sequência SEQ ID n. xx e excipientes farmacologicamente aceitáveis”.

Observe-se que na reivindicação não está indicada a concentração do peptídeo, uma vez que se trata de composição farmacêutica, cuja concentração específica a ser utilizada somente é possível precisar quando estiverem sendo realizados testes em primatas ou em animais específicos (no caso de droga veterinária). Portanto, se não se sabe ainda a formulação exata a ser utilizada, deve-se nomear a composição nos termos menos específicos acima sugeridos.

Sendo assim, no Brasil, se a Lei de Propriedade Industrial por um lado não permite patentear parte de seres vivos, por outro lado permite proteger composições contendo parte de seres vivos, bem como o seu uso.

## **Quando proteger uma invenção**

Na área de biotecnologia, as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) não têm conseguido avançar muito nas pesquisas, que exigem altos investimentos por período prolongado. Portanto, para se proteger uma tecnologia nessa área tem sido de entendimento que não se faz necessário esperar que a tecnologia chegue ao

estágio avançado de desenvolvimento, apesar de se saber que quanto mais avançada for a tecnologia, maior será a credibilidade e a consistência do pedido de patente. Como saber, então, o momento adequado para proteger a tecnologia?

Pode-se dizer que uma biotecnologia está pronta para ser protegida quando se tenha obtido a prova de conceito, por meio de testes *in vitro*; ressaltando aqui que quanto mais estiver avançado nesses testes, mais consolidado fica o pedido de patente.

### **Quando proteger por meio de *know-how***

No caso de algumas tecnologias, é mais interessante mantê-las em segredo, protegendo-as como *know-how*, ao invés de depositá-las como patente.

A proteção por meio de *know-how* é uma forma de proteção feita internamente pela ICT ou pela indústria. Não é realizado o registro no Inpi. É também uma ferramenta utilizada para a transferência de tecnologia que, nesse caso, não tem valor jurídico. Portanto, esse tipo de proteção não confere ao seu detentor o direito de recorrer judicialmente contra terceiros se houver contrafação da tecnologia.

Tecnologias que são fáceis de copiar, sem deixar evidência perceptível de que a cópia tenha sido feita, como um novo processo para fabricação de um produto já conhecido no mercado, geralmente são tecnologias que valem mais a pena serem protegidas como *know-how* do que como patente, mesmo que cumpram os requisitos de patenteabilidade.

Outra situação, em que é preferível recorrer ao *know-how* como forma de proteção, é a das tecnologias que envolvem micro-organismos que foram isolados da natureza, como uma cepa fúngica ou bacteriana, por exemplo. Nessa situação não cabe o pedido de patente devido às seguintes exigências da Lei de propriedade Industrial: (1)

Não se pode proteger o todo ou a parte de seres vivos naturais e de materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplas-

ma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais. (Brasil, 1996)

(2) Um micro-organismo não transgênico não é passível de proteção (de acordo com o artigo 18 da LPI, inciso III); (3) Patente que apresente micro-organismo no seu escopo de proteção deve atender à normativa do Inpi que diz que

quando o material biológico não puder ser descrito clara e suficientemente, não estiver acessível ao público e for necessário para a realização da invenção, o relatório descritivo deverá ser suplementado por depósito do material biológico em instituição autorizada pelo INPI ou indicada em acordo internacional. (Brasil, 1996)

Considerando que não é possível caracterizar clara e suficientemente uma cepa isolada na natureza, logo não é possível conceder uma patente que contemple o uso dessa cepa. Uma alternativa seria depositá-la em banco de microorganismo, em instituição autorizada pelo Inpi. Essa alternativa, no entanto, tem custo muito elevado. Sendo assim, torna-se interessante a proteção na forma de *know-how* de tecnologia que envolve microorganismos isolados da natureza.

Vale ressaltar que nesse caso a proteção, seja ela por patente ou por *know-how*, deve-se limitar ao processo que utiliza o microorganismo ou ao uso do micro-organismo, não podendo ser protegido o microorganismo em si.

## **Registro de Sequência**

Para pedidos de patentes de invenção ou de certificado de adição na área de biotecnologia, existem disposições referentes à apresentação de listagem de sequência (Ato Normativo 127, item 1626).

A Resolução n. 81/2013 do Inpi estabelece que todo pedido de patente que contenha em seu objeto uma ou mais sequências de nucleotídeos e/ou de aminoácidos, que sejam fundamentais para a

descrição da invenção, deverá representá-las em uma “Listagem de Sequências”, com vistas à aferição da suficiência descritiva, de que trata o art. 24 da Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996 (Lei da Propriedade Industrial – LPI).

O art. 16 da Resolução n. 81/2013 determina que o pedido de patente em andamento no Inpi que, na data da entrada em vigor desta Resolução, não tenha apresentado a Listagem de Sequências em formato impresso, deverá apresentar a Listagem de Sequências em formato de arquivo eletrônico, nas condições estabelecidas nesta resolução, voluntariamente ou a requerimento do Inpi, até o final do exame do pedido de patente, por meio de petição, acompanhada do comprovante do recolhimento da retribuição correspondente ao ato processual.

Sendo assim, atualmente é dispensável a listagem de sequência no pedido de patente. Esta pode ser feita utilizando-se dois softwares, um disponível no Inpi para download (Sisbiolist) e o outro encontrado em vários sites (PatentIn).

## **Transferência de Tecnologia e Biotecnologia**

A inovação é essencial para a sustentabilidade de uma empresa, gerando vantagem competitiva em médio e longo prazo, consequentemente beneficiando a região onde se insere. Uma empresa que inova agrega valor aos seus produtos e serviços, conferindo destaque à sua marca, diferenciando-se no ambiente competitivo, acessando novos mercados, aumentando suas receitas, atraindo parcerias e adquirindo conhecimentos.

Uma empresa pode inovar utilizando sua própria estrutura ou por meio da inovação aberta, ou seja, em parceria com outras empresas e instituições de pesquisa, promovendo o que se chama originalmente em inglês de *open innovation*.

O cenário da inovação aberta envolve basicamente três atores: governo, universidade e indústria.

Hélice tríplice foi o termo utilizado por Henry Etzkovitz, em meados dos anos 1990, para descrever o modelo de inovação com base na relação governo-universidade-indústria.

A Hélice Tríplice prevê uma metodologia para examinar pontos fortes e fracos e preencher lacunas na relação entre universidades, indústrias e governos, com vistas a desenvolver uma estratégia de inovação bem sucedida. Nessa relação, a universidade assume o papel de incrementar o desenvolvimento tecnológico e econômico da sociedade, participando do ecossistema de inovação e empreendedorismo científico (Etzkowitz; Zhou, 2017).

A Lei de Inovação n. 10.973/04, por meio de seu Decreto n. 9.283/18, incentiva as parcerias governo-universidade-indústria e garante-lhes maior segurança jurídica.

De acordo com o artigo 6º da Lei de Inovação “É facultado à ICT pública celebrar contrato de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida isoladamente ou por meio de parceria” (Brasil, 2004). O artigo 9º dessa mesma Lei possibilita às ICTs celebrarem acordos de parceria com instituições públicas e privadas para a realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo.

Conforme a *Association of University Technology Managers* (AUTM), a transferência de tecnologia é o processo de transferência de descobertas científicas de uma organização para outra, com finalidade de desenvolvimento e comercialização.

Na área da biotecnologia, especificamente a farmacêutica, para que tecnologias voltadas à saúde humana cheguem ao estágio de produto no mercado é essencial a participação da indústria na pesquisa devido, principalmente, aos altos custos envolvidos.

As fases de desenvolvimento pelas quais precisa passar a biotecnologia antes de chegar ao mercado são longas e onerosas. São necessários testes pré-clínicos, clínicos de fase I, II e III, e ainda resultados laboratoriais pré-clínicos realizados em laboratórios certificados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa, órgão que também é responsável pela aprovação e pelo registro da tecnologia antes de ser lançada no mercado.

Nesse sentido, é altamente recomendável a ICT buscar a indústria como parceira para o codesenvolvimento da biotecnologia e não apenas para seu licenciamento. O ideal é a busca por um parceiro ainda na fase de projeto. É importante contar com a experiência de mercado dessas indústrias para dar melhor direcionamento à pesquisa. Além disso, para a indústria a proteção conjunta da biotecnologia é uma ótima estratégia, devido à possibilidade de participar da decisão sobre a melhor forma de proteção, de acordo com seus interesses, e da possibilidade de licenciar a tecnologia com exclusividade sem a necessidade da abertura de edital de oferta pública. Geralmente, as grandes indústrias farmacêuticas não possuem interesse em licenciamentos sem exclusividade.

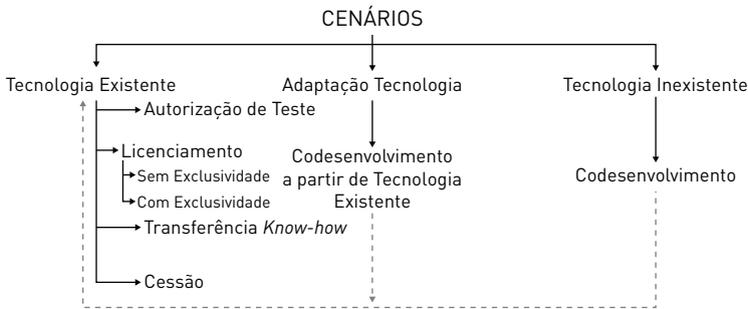
Um fator vantajoso na parceria ICT/indústria de biotecnologia para o codesenvolvimento tecnológico é a participação do pesquisador da ICT na continuidade da pesquisa. Ninguém conhece melhor a tecnologia que seu próprio inventor. Sendo assim, é praticamente indispensável que o pesquisador da ICT esteja envolvido no processo de codesenvolvimento para que a pesquisa tenha maiores chances de sucesso. Dentro desse contexto, as indústrias geralmente obtêm o licenciamento da patente de biotecnologia e, a partir disso, estabelecem acordo de parceria com a ICT para dar continuidade à pesquisa de desenvolvimento dessa biotecnologia.

Algumas vezes, por entenderem que uma tecnologia em fase embrionária não justifica passar pela burocracia de se submeter a um edital de oferta pública, as indústrias optam por obter o licenciamento sem exclusividade. Em paralelo, estabelecem com a ICT a parceria para codesenvolvimento da tecnologia, vindo, posteriormente, a licenciar com exclusividade o resultado do desenvolvimento conjunto. Dessa forma, garantem a exclusividade sobre o produto final, sem precisarem concorrer no âmbito de um edital de oferta pública.

No Brasil, o codesenvolvimento de pesquisa entre ICT pública e empresa privada avançou pouco além da fase inicial. O mais comum ainda é a iniciativa partir da empresa que procura o Núcleo de Inovação Tec-

nológica – o NIT da ICT – visando alguma tecnologia específica gerada na ICT ou com a intenção de conhecer o portfólio de tecnologias na área de seu interesse. Isso mostra que as empresas estão começando a considerar o importante papel das ICTs na inovação com consequentes vantagens para as empresas. Algumas ICTs, mais bem estruturadas, por sua vez, começam a se organizar para ofertarem ativamente suas tecnologias às empresas, processo que requer ainda muito amadurecimento.

O esquema abaixo mostra o cenário de interações entre ICT e Indústrias em uma das ICTs referência no Brasil, a UFMG:



**Figura 23. Cenário de interações entre ICT e Indústrias**

Fonte: CTIT-UFMG, 2018.

Um importante fator que favorece a interação ICT/empresa é o lançamento de editais pelo governo, que objetivam financiar pesquisas advindas da parceria ICT pública/ empresa.

As empresas de biotecnologia comumente demandam dos NITs tecnologias mais avançadas, julgando que, pelo fato de estarem protegidas por patente, necessariamente se encontrem em estágio avançado de desenvolvimento. Ao se depararem com a realidade, é muito importante que o NIT lhes mantenha a disposição de investir em P&D, mostrando a essas empresas os benefícios de uma parceria para codesenvolvimento tecnológico, que incluem o compartilhamento de riscos com a ICT.

Uma das formas de compartilhar riscos é o desembolso parcelado do investimento conforme sejam atingidos os marcos previstos no desenvolvimento da pesquisa. Além de a rescisão contratual poder se dar

sem ônus para a empresa, no caso de a pesquisa se mostrar inviável em determinado momento do processo. Sendo assim, o compartilhamento de riscos confere segurança à empresa para assumir essa parceria cujos resultados são tão incertos e demandam grande investimento.

As pequenas empresas de base tecnológica com pesquisadores em seu quadro societário têm se apresentado como uma das modalidades de empresas que licenciam biotecnologias. A possibilidade de uma empresa licenciar tecnologia do próprio pesquisador sócio foi recentemente regulamentada pelo Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, no âmbito do novo marco legal da Inovação. Diante da grande dificuldade em se manter uma indústria no setor biotecnológico, em razão dos elevados custos da pesquisa, a abertura de empresa pelo próprio pesquisador dá-lhe maiores possibilidades de conseguir parcerias e investimentos.

Essa regulamentação confere, sem dúvida, maior liberdade de ação ao pesquisador na busca por inserir suas tecnologias no mercado, sem depender necessariamente do interesse de alguma empresa em suas tecnologias.

Podemos citar aqui um recente caso da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que está tendo grande repercussão nas diversas mídias neste ano de 2018, que é o licenciamento de um tônico capilar para tratamento da alopecia, e que envolve a nanotecnologia.

Nesse caso, a empresa do pesquisador obteve o licenciamento da sua própria tecnologia e a sublicenciou para a empresa Yeva Cosméticos. O sucesso da demanda pelo produto está sendo tão grande que a Yeva planeja abrir uma segunda fábrica em Minas Gerais (Jornal O Tempo, 2018). O grande interesse do público consumidor pelo tônico capilar pôs a empresa em evidência, dando destaque também aos seus demais produtos.

O sublicenciamento é uma estratégia utilizada comumente por grandes empresas com interesse apenas no desenvolvimento da tecnologia e não em colocá-la no mercado. Essas indústrias desenvolvem a tecnologia até que esta esteja pronta para o mercado e em seguida a sublicenciam para uma indústria farmacêutica que a queira explorar comercialmente.

Um exemplo de sublicenciamento é o da tecnologia para tratamento de disfunção erétil desenvolvida por pesquisadores da UFMG. Nesse caso, uma grande empresa nacional, a Biozeus, que trabalha com o desenvolvimento e o sublicenciamento de tecnologias da área farmacêutica, contactou a UFMG com o intuito de conhecer o portfólio de tecnologias da Universidade. Como o interesse da empresa era tanto em tecnologias protegidas quanto em projetos, a Universidade optou por publicar uma chamada para pesquisadores com projetos relativos a novos fármacos (Faculdade de Medicina, UFMG, 2017).

Por meio dessa chamada, e sob um acordo de confidencialidade assinado entre a Biozeus e a UFMG, os pesquisadores submeteram seus projetos à análise da empresa. Esse processo resultou na abertura de edital de oferta pública, o qual possibilitou o licenciamento da tecnologia com exclusividade à Biozeus.

A parceria UFMG/Biozeus para codesenvolvimento da tecnologia na empresa, com o importante e imprescindível suporte dos pesquisadores da Universidade, já gerou uma nova patente de cotitularidade UFMG/Biozeus. Os resultados obtidos ao final da pesquisa serão sublicenciados à empresa da indústria farmacêutica que tenha interesse em comercializar a promissora tecnologia.

Diante do exposto, pode-se concluir que, na área de biociências /biotecnologia, a propriedade industrial constitui uma ferramenta indispensável para fomentar a inovação tecnológica e assegurar aos atores envolvidos no processo os direitos sobre as invenções e inovações, recompensando-lhes os investimentos consideráveis e característicos da área de biotecnologia, sejam na forma recursos financeiros, de tempo e de esforços despendidos com a pesquisa.

## Referências

AUTM. Association of University Technology Managers. **The AUTM Licensing Survey**, 1991-1995, 1996-1998 and 1999.

BATISTA, Paulo. **A Inovação nos produtos, processos e organizações**. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação, 1999. Disponível em: <<http://bit.ly/2Vt2GXA>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

BRASIL. **Decreto n. 9283, de 07 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei n. 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea “g”, da Lei n. 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto n. 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Brasília, 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 9279, de 14 de maio de 1996**. Regula os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, 1996.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 10.973, de 02 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, 2004.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Ato Normativo 127**, de 05 de março de 1997.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Resolução n. 81**, de 28 de março de 2017.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chuny. Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, 2017.

JORNAL O TEMPO. Disponível em: <<http://bit.ly/2WcpXBP>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

OECD iLibrary. **Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental development**; OECD; 2002.

UFMG. **Faculdade de Medicina**. Disponível em: <<http://bit.ly/2VHvOPR>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

### Agradecimentos:





## CAPÍTULO 14

# BIOLOGIA SINTÉTICA E BIOHACKING COMO OPORTUNIDADE DE INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOCÊNCIAS

Liza Felicori; Patricia Silveria; Lucilene Aparecida Resende Oliveira;  
Rosangela da Silva Lomeo; Eduardo Bento Pereira; Laura Martuscelli  
Lunardi; Sabrina Feliciano Oliveira; Cristiane Bittencourt Barroso Toledo;  
Eduardo Emrich Soares; Alessandro Sobreira Galдино;  
Denise da Silveira Lemos; Rodolfo Cordeiro Giunchetti

### Introdução

Foi a partir do século XVII que se deu a primeira revolução nas universidades, onde, além das atividades de ensino, foi agregada a pesquisa como missão das mesmas. Embora esta primeira revolução ainda esteja em processo de desenvolvimento em muitas universidades brasileiras, uma segunda revolução teve início na segunda metade do século XX em Universidades como MIT, Stanford e Harvard, onde surge o conceito de Universidade Empreendedora, que agrega uma nova missão, voltada ao desenvolvimento econômico e social. Nesta nova visão, a universidade se aproxima das demandas da sociedade onde está inserida e incorpora a responsabilidade de importante pilar do desenvolvimento econômico e social. No Brasil, existe uma grande necessidade de se ampliar a sinergia e os fluxos de conhecimento entre a universidade e a sociedade, determinantes para a absorção, a aprendizagem e a geração de inovação e tecnologia (Almeida; Cruz, 2010).

Podemos observar, nas últimas décadas, que as formas de produção e de aprendizagem estão sofrendo uma grande transformação, e a essência dessa mudança não está em acúmulo de tecnologia ou conhecimento, mas no desdobramento de práticas de cooperação que favorecem um regime permanente de inovação (Glaucio Arbix, 2011). Está surgindo no mundo uma nova vanguarda

produtiva, experimentalista, e novos espaços de ensino e aprendizagem são necessários para oferecer os instrumentos e as oportunidades para que seus usuários possam se engajar nesse novo momento (Unger, 2010).

Foi nesse contexto, buscando adequar os mecanismos de colaboração e inovação a esse momento histórico, que a biologia sintética se iniciou em 2000, no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT (Boston, Estados Unidos), com o desenvolvimento dos *biobricks* (Tom Knight<sup>8</sup>). Esses trechos padronizados de DNA são módulos que simplificam a construção e o compartilhamento de circuitos genéticos inéditos, capazes de dotar os organismos hospedeiro (o “chassi”) com funções inovadoras. Para lançar as fundações dessa nova disciplina, foi criado em 2006, em Emeryville, na Califórnia (Estados Unidos), um centro de pesquisa de biologia sintética (SynBERC<sup>9</sup>) que convergiu universidades, agências estatais e empresas. Uma das prioridades desse centro foi fornecer os meios que permitissem a criação e o compartilhamento de novos *biobricks*, circuitos e chassis, assim como educar os novos pesquisadores e buscar novas maneiras de se discutir os aspectos emergentes relacionados à bioética, à biossegurança e à biosseguridade. Foi criado, entre outras iniciativas, um repositório on-line de *biobricks* (que funciona sob o regime de licença do tipo *Creative Commons*, sem fins lucrativos) e uma competição internacional para estudantes, o iGEM, cujo o objetivo principal é a criação e a validação de novos *Biobricks*. O sucesso dessa competição a colocou como veículo principal para a expansão e legitimação da abordagem de construção por *Biobricks*, e da aceitação dessa abordagem como a norma dentro dessa nova disciplina.

Para garantir que a propriedade intelectual relacionada aos *biobricks* permanecesse sob a licença do *Creative Commons*, e que a inovação na biologia sintética se dê de forma análoga ao software livre, em código aberto, alguns dos pesquisadores do MIT, membros do

8. Disponível em: <<http://bit.ly/2JI0eKP>> Acesso em: 15 maio 2019.

9. Disponível em: <<http://bit.ly/2Vtzgsm>> Acesso em: 15 maio 2019.

SynBERC, criaram em Londres a *Biobrick Foundation*<sup>10</sup>, cujo escopo principal está baseado em atividades que defendem o interesse público.

Paralelamente (e reforçando) o avanço da biologia sintética como uma disciplina, vemos também o surgimento de organizações independentes, de pesquisa, baseadas em torno do princípio de código aberto, proporcionando acesso da comunidade ao laboratório e à formação científica, e permitindo o desenvolvimento de novas soluções para seus próprios problemas (além do surgimento de uma cultura de inovação). O sucesso desse modelo de geração de inovação já é utilizado, por exemplo, pela Unicef<sup>11</sup>.

Não são somente os produtos e os métodos da biologia sintética que estão inspirando os jovens pesquisadores, mas também a forma como essa nova área está renovando as instituições e suas comunidades ao redor do mundo, com sua nova forma de engajamento do público, convergência da sociedade com a ciência, deliberação ética, realização de uma prática mais democrática e cooperativa de tomada de decisão.

## **Biologia Sintética**

Diversas áreas do conhecimento já foram beneficiadas pela biologia sintética, através de trabalhos importantes como a modificação do metabolismo de uma levedura para a produção da principal droga anti-malária, a artemisinina (Ro et al., 2006), a produção de biocombustíveis em bactérias modificadas (Dellomonaco; Rivera et al., 2010), modificação de organismos para propósitos ambientais (Cases and de Lorenzo, 2005), criação de sistemas terapêuticos inteligentes (Weber; Schoenmakers et al., 2008), biomaterial (Basu et al., 2005), geração de biosensor ou biorreator (Broz et al., 2006), entre diversos outros.

---

10. Disponível em: <<http://bit.ly/2LNatzW>>. Acesso em: 15 maio 2019.

11. Disponível em: <<https://uni.cf/2W3dakV>>. Acesso em: 15 maio 2019.

## iGEM

Com o avanço da Biologia Sintética e com a sua ideia de facilitar a construção de sistemas biológicos utilizando estratégias de engenharia, um grupo visionário do MIT, criou no ano de 2004 uma competição de Biologia sintética, denominada iGEM (International Genetically Engineered Machine Competition<sup>12</sup>) para alunos do ensino médio, de graduação, pós-graduação e até mesmo para empresários. O objetivo da competição iGEM é promover a biologia sintética de maneira que cada equipe inscrita deva modificar uma bactéria ou célula eucariótica ou mesmo um sistema membranar não vivo (“*cell-free*”) para um determinado fim tecnológico que a própria equipe deve estabelecer.

Em Minas Gerais, alunos da UFMG em 2013 criaram uma bactéria sensora para doenças cardíacas<sup>13</sup>. Já em 2014, outro grupo de alunos da UFMG visou o desenvolvimento de um probiótico que detectasse câncer colorretal nas fezes de pacientes<sup>14</sup>. Em 2015, o projeto da equipe da UFMG propôs a modificação de um organismo inicialmente patogênico, a *Leishmania*, para o tratamento da artrite reumatóide. Em colaboração com o dr. Hira Nakhasi, do Department of Health and Human Services (HHS), o grupo trabalhou com uma cepa de *Leishmania donovani* modificada, que possui o gene da centrina deletado (gene envolvido na duplicação do parasito), e por isso, a *Leishmania* sobrevive pouco tempo no organismo e não causa doença. A ideia do projeto foi utilizar esse organismo para produzir uma droga com ação anti-inflamatória, o interferon-beta (IFN- $\beta$ ), e desta maneira impedir os efeitos exacerbados da inflamação produzida pelas principais células envolvidas na doença, os macrófagos<sup>15</sup>.

Hoje em dia, mais de 200 universidades do mundo participam da competição e milhares de alunos são formados com perfis mul-

12. Disponível em: <<http://bit.ly/2VrnjTY>>. Acesso em: 15 maio 2019.

13. Disponível em: <<http://bit.ly/2Yx6adM>>. Acesso em: 15 maio 2019.

14. Disponível em: <<http://bit.ly/2vYl8w1>>. Acesso em: 15 maio 2019.

15. Disponível em: <<http://bit.ly/30jT9z>>. Acesso em: 15 maio 2019.

tidisciplinares difundindo a biologia sintética nas áreas de ensino, pesquisa e inovação.

## **Inovação**

A competição iGEM foi um marco no avanço da Biologia Sintética. Através de projetos oriundos da competição surgiram algumas empresas como a Glowing Plant, que tem como objetivo produzir plantas que brilham no escuro para iluminar cidades, e a Arsenic Whole-Cell Biosensors para a detecção de arsênio.

Diante do desenvolvimento da área e desta quantidade de aplicações possíveis da mesma, estima-se que em 2020 o mercado de biologia sintética atinja 38,7 bilhões de dólares, segundo relatório da Allied Market Research<sup>16</sup>.

Atualmente, segundo o Synthetic Biology project<sup>17</sup>, 116 produtos na área de biologia sintética estão sendo desenvolvidos. Destes, 51 já estão no mercado. Estes projetos possuem aplicações na área da indústria de cosmético, com a produção, por exemplo, de umectantes, na área de biocombustíveis, com a produção de etanol, na medicina, com a produção de artemisinina, na indústria alimentícia, com a produção do resveratrol, entre diversas outras aplicações.

## **Faça-Você-Mesmo**

A biologia sintética alavancou também o compartilhamento e *hackeamento* do código genético (DNA) e das máquinas que o manipulam. O movimento façavocêmesmo (*DIY* ou *Maker*) possibilita que qualquer pessoa leiga consiga construir objetos e dispositivos eletrônicos complexos com um baixíssimo custo.

A comunidade internacional de **Biologia FaçaVocêMesmo** (*Do-It-Yourself Biology* ou *DIYbio*) surgiu do esforço para promover acesso às ferramentas modernas de biologia molecular (e biologia

16. Disponível em: <<https://on.mktw.net/2J11gXd>>. Acesso em: 15 maio 2019.

17. Disponível em: <<http://bit.ly/2VG6VE6>>. Acesso em: 15 maio 2019.

sintética), criando soluções mais baratas e simples para realizar esses experimentos. Entusiastas e curiosos estão se reunindo para aprender sobre biologia e realizar seus projetos em espaços (laboratórios) dedicados, chamados de *Hackerspaces*.

## **Hackerspace**

*Hackerspace* é um espaço físico que oferece a infraestrutura para que pessoas que compartilham interesses comuns possam se encontrar, trocar experiências e desenvolver seus projetos individuais ou coletivos. É um lugar que abriga uma comunidade capaz de dar suporte para que um indivíduo consiga realizar suas ideias, por meio do *hacking*: Aprender, Modificar/Melhorar, Compartilhar.

Originalmente os *hackerspaces* eram independentes e associados exclusivamente à inovação tecnológica ligada à computação, à eletrônica e à robótica, mas atualmente as áreas de atuação são diversas, e já existem *hackerspaces* em universidades, oficinas, laboratórios, bibliotecas públicas e estúdios de arte.

A conotação negativa que o termo *hacker* possui no senso comum é uma distorção. O termo surgiu nos anos 1950 no MIT e designa um indivíduo que se dedica com intensidade incomum em conhecer e interferir em um determinado problema.

O primeiro *hackerspace* (ou *hackspace*) surgiu na Alemanha nos anos 1990, em um coletivo de programadores de software que compartilhavam o mesmo espaço físico, chamado C-Base. A partir de 2007, a ideia foi levada para os Estados Unidos, onde existia um público receptivo, e lá pôde se diversificar e multiplicar. Hoje em dia, segundo a associação dos *Hackerspaces*<sup>18</sup>, existem 2.281 destes espaços ativos, 1.417 deles em funcionamento e 352 em construção.

Existem outros tipos de espaços de inovação colaborativa, que foram derivados dos *hackerspaces* originais. Estes estão mudando a maneira de promover inovação e gerar conhecimento, entre eles:

---

18. Disponível em: <<http://bit.ly/2LLRAO3>>. Acesso em: 15 maio 2019.

- **Hacktubators:** espaço que mistura um bio-hackspace e uma incubadora de empresas. Oferece equipamentos de ponta e infraestrutura de uma empresa para que os usuários (geralmente alunos de pós-graduação), com recursos de editais, realizem seus projetos. Segundo a revista científica *Nature*, esse tipo de espaço é uma alternativa aos pesquisadores que não gostam da burocracia e lentidão das instituições públicas de ensino.
- **Fablabs:** conceito criado pelo laboratório “Bits and Atoms” do MIT. Trata-se de uma oficina que oferece aos seus membros as ferramentas digitais de prototipagem que permitem ao usuário “fabricar quase tudo”. Elas já estão espalhadas pelo mundo<sup>19</sup> e são interligadas por webcam para que haja uma permanente colaboração.
- **Bio-hackspaces:** são laboratórios abertos e comunitários para os entusiastas de biologia sintética. Promovem atividades de divulgação científica e utilizam ferramentas do tipo façavocêmesmo (DIY). Geralmente, os projetos são realizados por financiamento colaborativo.

## **Bio-hackerspace**

*Biohackers* são indivíduos que conduzem experimentos biológicos como *hobby* (National Science Advisory Board for Biosecurity, 2011), incluindo cientistas, empreendedores, artistas e curiosos.

O primeiro *Bio-hackerspace*, Genspace, foi criado em 2010 por Ellen Jorgensen em Nova Iorque. Hoje em dia, mais de 60 espaços deste tipo foram criados ao redor do mundo. Estes laboratórios concentram-se principalmente nos Estados Unidos e Europa. Além do Genspace, os mais conhecidos são: o Hackuarium, em Lausanne, na Suíça (Figura 32), o La Paillasse, em Paris (Figura 33) e o BioCurious, no Silicon Valley (Figura 34).

Estes laboratórios dedicam-se ao ensino promovendo, por exemplo, cursos práticos, como o de extração de DNA de frutas, à Bioarte, e ao empreendedorismo e inovação.

Particularmente o Laboratório La Paillasse tem um trabalho bastante interessante de estímulo ao empreendedorismo estudantil através

---

19. Disponível em: <<http://bit.ly/30o43uf>>. Acesso em: 15 maio 2019.

da colaboração de cinco estabelecimentos de ensino superior, de cinco lugares inspiradores (incluindo o próprio hackerspace) e de empresas.



**Figura 32. Hackuarium**

Disponível em: <<http://bit.ly/2VZYfYR>>. Acesso em: 15 maio 2019.



**Figura 33. La Paillasse**

Disponível em: <<http://bit.ly/30oXFD2>>. Acesso em: 15 maio 2019.



**Figura 34. BioCurious**

Disponível em: <<http://bit.ly/2W8juYn>>. Acesso em: 15 maio 2019.

No Brasil, ambientes do tipo *Bio-hackerspaces* começam a aparecer como oportunidade de ensino e inovação colaborativos. O primeiro deles inaugurado em 2018 na UFMG, o Laboratório Idea Real, mas vários outros começam a ser estruturados como o OLABI no Rio de Janeiro e o BiotechTown em Belo Horizonte.

### **IdeaReal Biolab**

O Laboratório IdeaReal BioLab é um Laboratório aberto à comunidade (*Biohackerspace*) e dedicado à biologia sintética e molecular com o intuito de promover uma maior aproximação da população à ciência e uma maior popularização da mesma através do envolvimento direto da população e de empresas em projetos científicos, estimulando também a inovação. A proposta de sua criação iniciou-se em 2014 após a participação de um grupo de alunos da UFMG na competição de biologia sintética, o iGEM.

A partir da participação da UFMG em três anos consecutivos na competição diversas iniciativas paralelas foram surgindo dentro da Universidade como outros projetos voltados para a participação em competições, a Disciplina multidisciplinar de Oficina de Projetos, Inovação e Empreendedorismo<sup>20</sup>, projetos voltados ao empreendedorismo como a iniciativa Empreenda em Ação<sup>21</sup>, Programas de Aceleração como o Biostratup Lab<sup>22</sup> e diversas demandas de alunos, empresários e curiosos com necessidade de um espaço-físico para desenvolverem suas ideias. Desta maneira, em março de 2018, o IdeaReal abriu suas portas na UFMG, dentro do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG.

Para sua inauguração, a equipe coordenadora do Espaço organizou o IV Curso de Verão de Engenharia de Máquinas Biológicas. O Curso contou com 40 participantes e durante o encontro, os alunos imprimiram na impressora 3D um microscópio portátil acoplado ao celular

20. Disponível em: <<http://bit.ly/2WLJCFA>>. Acesso em: 15 maio 2019.

21. Disponível em: <<http://bit.ly/2VCKkbG>>. Acesso em: 15 maio 2019.

22. Disponível em: <<http://bit.ly/2VrmJFK>>. Acesso em: 15 maio 2019.

e fizeram uma lâmina com uma planta para observação no mesmo, além de criarem arte com bactérias geneticamente modificadas.

Os objetivos do IdeaReal são principalmente: **(a)** popularizar a ciência através da abertura de suas portas para membros da comunidade; **(b)** desenvolver metodologias ativas de ensino; **(c)** estimular o empreendedorismo no ambiente universitário; **(d)** estimular o movimento DIYbio e a ciência/código aberto; **(e)** estimular a multidisciplinaridade na pesquisa, ensino e inovação através da realização de cursos e *meetups* no Espaço.

O Laboratório faz parte de uma rede de Ambientes de Inovação e da Rede Latino-Americana de *Biohackerspaces*<sup>23</sup>.

O Laboratório IdeaReal propõe-se a ser um protagonista no desenvolvimento de cursos e workshops mensais, baseados em metodologias ativas, como A Noite de extração do DNA, onde cada participante do curso traz uma fruta de casa e a extração de DNA da fruta trazida é realizada; curso de arduínos para montagem da fechadura com senha para laboratórios; curso de Impressão 3D de moléculas; noções de Empreendedorismo, dentre outros que estão sendo elaborados pela equipe e por colaboradores envolvendo BioArte. E o mais importante: o laboratório está aberto para hospedar o seu projeto!

## Referências

ALMEIDA, Daniella Rocha de; CRUZ, Angela Duran Aparecida da. O Brasil e a segunda revolução acadêmica. **Interface da Educ.**, Paranaíba, v. 1, n. 1, p. 53-65, 2010.

BASU, Subhayu et al. A synthetic multicellular system for programmed pattern formation. **Nature**, v. 434, n. 7037, p. 1130-1134, 2005.

BROZ, Pavel et al. Toward intelligent nanosize bioreactors: A pH-switchable, channel-equipped, functional polymer nanocontainer. **Nano Letters**, v. 6, n. 10, p. 2349-2353, 2006.

---

23. Disponível em: <<http://bit.ly/2VI7qh1>>. Acesso em: 15 maio 2019.

GLAUCO ARBIX, Flávia Consoni. Inovar para transformar a Universidade brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 26, n. 77, p. 204-224, 2011.

RO, Dae-Kyun; et al. Production of the antimalarial drug precursor artemisinic acid in engineered yeast. **Nature**, v. 440, n. 7086, p. 940-943, 2006.

UNGER, Roberto Mangabeira. **A reinvenção do livre-comércio**. [S.l: s.n.]. Editora FG ed., 2010.

**Agradecimento:** Lucas Ribeiro, estudante de medicina que escreveu parte da introdução deste capítulo e que estimulou a criação do IdeaReal.

**Agradecimentos:**







## CAPÍTULO 15

# DESAFIOS, PERSPECTIVAS E RELATOS DE CASOS EM NEGÓCIOS NA ÁREA DE BIOCÊNCIAS

Rodolfo Cordeiro Giunchetti; Lucilene Aparecida Resende Oliveira;  
Patricia Silveria; Rosangela da Silva Lomeo; Eduardo Bento Pereira;  
Laura Martuscelli Lunardi; Lais Moreira Nogueira; André Vinicius  
Fernandes Ferreira; Reysla Maria da Silveira Mariano; Sabrina Feliciano  
Oliveira; Cristiane Bittencourt Barroso Toledo; Eduardo Emrich Soares;  
Liza Felicori; Alexsandro Sobreira Galdino; Denise da Silveira Lemos

### **Desafios em empreender na área de biociências**

Quando tratamos do tema empreendedorismo, muitos associam casos de sucesso levando-se em conta a trajetória de Bill Gates, Steve Jobs e Mark Zuckerberg, que são muito emblemáticos. Estes exemplos podem passar a falsa impressão a estudantes universitários que para iniciarem uma carreira empreendedora de sucesso, deveriam interromper seus estudos. Entretanto, certamente este conceito não se aplica para propostas relacionadas à área de empreendedorismo em biociências (ou ciências da vida). Claramente, os negócios em biociências estão relacionados frequentemente a estudos inovadores, embasados em publicações científicas. Neste cenário, fica evidente que o conhecimento científico atua como um “pano de fundo” fundamental para que a criatividade possa se manifestar na forma de soluções inovadoras. Obviamente, para que esta trajetória empreendedora trilhe um caminho de sucesso, esta nova solução deve considerar a necessidade do mercado, o que implica em atender às necessidades do potencial cliente, bem como na escalabilidade do produto.

No entanto, quando estamos diante de inovações em biociências geradas a partir de centros de pesquisas e universidades brasileiras, não é incomum que o início do desenvolvimento destas propostas não levem em consideração aspectos fundamentais como o mercado

e o potencial cliente (consumidor final, indústria farmacêutica, etc.). Do ponto de vista prático, isto significa que os projetos frequentemente demonstram seu mérito científico, pois muitos geram publicações técnicas de impacto, bem como resultam na formação de mestres, doutores e pós-doutores, fundamentais para área acadêmica. No entanto, podem apresentar grande fragilidade no que se refere à implementação destas tecnologias no mercado, resultando em fracasso, uma vez que não se levou em consideração aspectos elementares do empreendedorismo como: “quem pagará pela solução?”, “por quem esta solução será produzida?”, “a tecnologia disponível na indústria é capaz de produzir a solução em larga escala?”, “há mercado suficiente para absorver esta nova tecnologia?”. Obviamente, nem todos os estudos acadêmicos geram soluções com aplicações práticas imediatas, e nem por isto deixam de ter valor social e científico, já que edificam conhecimentos que subsidiam as soluções aplicadas.

De forma dramática, a crise econômica brasileira, que se avolumou a partir de 2013, foi esgotando a fonte de financiamento público para as pesquisas em nosso país. Isto revelou a grande fragilidade em se apoiar o desenvolvimento tecnológico do país em investimentos baseados na iniciativa pública. Demonstrou também que são necessárias políticas públicas que incentivem o setor produtivo a fomentar parcerias com o setor acadêmico. Tais políticas são fundamentais, uma vez que o empresariado nacional que atua na área de biociências (por exemplo, empresas que atuam no ramo de diagnóstico de doenças, indústrias que comercializam produtos veterinários, etc.), em sua grande maioria, prefere importar insumos do que desenvolver tecnologia nacional. Esta aparente contradição, que orienta o desenvolvimento de parte significativa da indústria nacional que atua no ramo de biociências, poderia ser explicada pela alta carga tributária, que impede maior investimento em pesquisa e inovação. Neste contexto, fica evidente o papel do Estado buscando fomentar parcerias público-privadas para incremento tecnológico em nosso país. Isto seria fundamental para o desenvolvimento de novas tecnologias, com financiamento privado, e com maior agilidade na comercialização de soluções em biociências.

Destaca-se ainda que ao contrário de outras áreas, estudos em biociências, além de estarem baseados quase que exclusivamente em financiamento público, apresentam uma característica bastante peculiar, em que os investimentos para se desenvolver novas tecnologias são altos. De um modo em geral, estes estudos demoram para iniciar a fase de comercialização em função de mecanismos regulatórios envolvidos com registros destes produtos no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (para produtos de uso agrícola e veterinário) ou na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (produtos de uso humano). No passado, tais fatos eram considerados desestimulantes para investidores atuarem em propostas empreendedoras na área de biociências. Entretanto, a complexidade do desenvolvimento tecnológico de soluções aplicadas a biociências aliada ao seu tempo de desenvolvimento, agregam valor às tecnologias, uma vez que pode dificultar muito a concorrência de novos produtos similares. Neste cenário, o investimento privado em negócios em biociências tem apresentado um aumento crescente, demonstrando o potencial de uma área que ainda é pouco explorada pela iniciativa privada.

Em meio à grave crise financeira que vem prejudicando o desenvolvimento de pesquisas nacionais, uma estratégia utilizada por pesquisadores acadêmicos da área de biociências, com vocação para desenvolver estudos aplicados, é buscar ativamente parcerias junto ao setor produtivo. Neste novo cenário, o pesquisador percebeu que precisa desenvolver suas habilidades empreendedoras, de modo a focar o desenvolvimento de tecnologias, de acordo com o dimensionamento de mercado. Além disto, muitos iniciaram sua capacitação para compreender melhor como elaborar seu modelo de negócios e como iniciar a interlocução com o setor privado, de modo a apresentar sua proposta sob a perspectiva do seu principal cliente: grandes empresas e indústrias. Este novo modelo de desenvolvimento tecnológico, que vem sendo aplicado em algumas universidades públicas e centros de pesquisas de nosso país, conta com o apoio de empresas especializadas em promover negócios em biociências. Talvez o

exemplo mais emblemático na área de biociências seja o da Fundação Biominas<sup>24</sup>, especializada em desenvolver negócios em ciências da vida em todas as suas etapas, ou seja, da ideação à sua expansão.

## **Jornada empreendedora iniciada por professores de universidades federais na área de biociências**

Seguindo o racional de desenvolvimento indicado anteriormente, surgiu a *startup Vet Solutions*, fundada em 2016 pelo prof. Rodolfo Cordeiro Giunchetti, da Universidade Federal de Minas Gerais. Embora a fundação desta *startup* tenha sido estimulada por encontrar novas oportunidades de financiamento para o desenvolvimento de seus produtos, vale destacar que foi resultado de mais de 20 anos de estudos. Durante este período, estes estudos envolveram doenças de interesse médico e veterinário, originando a publicação de dezenas de artigos científicos e produtos tecnológicos na área de biociências, bem como a formação de diversos alunos de mestrado, doutorado e pós-doutorado. Esta experiência foi determinante para perceber, talvez com um olhar diferente, aquelas doenças que impactam a saúde animal e humana. A leishmaniose visceral canina (LVC) é um desses exemplos, e apresenta-se como um imenso desafio ao Ministério da Saúde de nosso país, que tem se mostrado incapaz de propor soluções que impeçam o seu avanço pelo território nacional. Entre estes desafios se destacam: **(I)** a recomendação de eutanásia dos cães com LVC, pelo Ministério da Saúde, como medida de controle de saúde pública da doença canina e humana; **(II)** o fato de não existir vacina contra a LVC e que seja indicada como medida de controle da doença pelo Ministério da Saúde, e que impeça a infecção de animais saudáveis; **(III)** o fato de não existir nenhum esquema terapêutico capaz de eliminar o parasito causador da LVC do organismo do cão infectado; **(IV)** a recusa em não realizar a eutanásia por muitos proprietários de cães infectados, iniciando o tratamento do animal; **(V)** a possibilidade de manutenção do ciclo de transmissão da doença a partir de cães

24. Disponível em: <<http://bit.ly/2VoAlSs>>. Acesso em: 15 maio 2019.

infectados em tratamento, com risco de seleção de parasitos mais virulentos, agravando a situação epidemiológica da leishmaniose visceral canina e humana (Brasil, 2014).

Como se pode perceber, em um cenário com tamanha complexidade, de um lado há o interesse do poder público em controlar a doença, tendo a eutanásia como um dos pilares centrais, e de outro, os proprietários de cães infectados que se recusam em adotar tal medida. Soma-se a este fato a grande dificuldade tecnológica em se obter uma vacina capaz de proteger o cão da infecção, e, assim, favoreça o controle efetivo desta doença. Diante deste cenário desafiador, a Vet Solutions propôs de forma inédita, o desenvolvimento da primeira vacina terapêutica capaz de bloquear a transmissão da LVC. O diferencial desta proposta foi elaborar uma formulação, denominada de vacina terapêutica, contendo antígenos do inseto transmissor da LVC, de modo que conseguimos demonstrar em ensaios pré-clínicos em roedores e em ensaios clínicos em cães que: (I) a formulação é inócua e segura para a administração; no inseto transmissor da LVC há indução de (II) mortalidade precoce e (III) redução na oviposição, o que impacta negativamente na geração de novos insetos; além de (IV) reduzir drasticamente a carga parasitária de *Leishmania* no inseto vetor, que é compatível com o bloqueio da transmissão deste protozoário (patentes: BR1020130228052; BR1020140220275; BR1020170229033; BR1020170229041; BR1020170229068). Um produto com estas características poderia ser utilizado em cães infectados e, assim, contribuir para interrupção da transmissão da leishmaniose visceral para outros cães e ao homem, possibilitando o tratamento da doença canina sem colocar em risco a saúde pública. Além disto, poderia ser usado ainda em cães saudáveis, imunizados com vacinas tradicionais contra a LVC. Neste caso, caso o animal se infectasse, não transmitiria a outros cães ou ao homem, protegendo a família tutora do animal e todo seu entorno.

Feita esta breve introdução do histórico que possibilitou a ideia da Vet Solutions, passemos agora para a etapa subsequente

que foi a fundação e constituição de seu modelo de negócios. Para isto, é necessário remontar o início desta jornada empreendedora, que começou na seleção do projeto da *Vet Solutions*, entre um grupo com mais de 450 empreendedores inscritos no programa *Biostartup Lab* (BSL) da Fundação Biominas<sup>25</sup>, vindos de 64 Instituições de 6 países diferentes. O programa BSL da Fundação Biominas consiste em uma pré-aceleração, e oferece capacitação a empreendedores para: testar e validar produtos, estudar modelos de comercialização, encontrar mercado/usuários e desenvolver novas habilidades, incluindo captação de recursos e gestão de negócios. Deste modo, a principal fragilidade da *startup Vet Solutions*, quando de sua fundação, era não ter um plano de negócios organizado, de modo a transmitir a investidores e ao setor produtivo (indústria veterinária) sua proposta de valor associada ao seu impacto no mercado pet. Por meio da capacitação oferecida pelo BSL, a *Vet Solutions* conseguiu evoluir muito, sendo considerada a melhor *startup*, entre as 21 *startups* incubadas na aceleradora *BiostartupLab* na área de Ciências da Vida<sup>26</sup>. A participação no programa BSL permitiu a *Vet Solutions* desenvolver um modelo de negócios baseado na identificação de um parceiro na indústria de imunobiológicos que produza a formulação em condições de boas práticas de produção. Esta etapa será determinante para que possamos realizar os testes finais e, seja possível solicitar o registro do produto no Mapa. Em seguida, será possível realizar a comercialização da vacina terapêutica, pela indústria parceira, que já tem estabelecido todo o sistema de produção, marketing e distribuição do produto. Mas o que a *Vet Solutions* poderia ganhar com este modelo de negócios? A medida em que o produto for comercializado, isto irá gerar royalties para a *Vet Solutions*. Atualmente, a *startup Vet Solutions* está incubada no programa de aceleração de *startups* da Growbio, gerida pela Fundação Biominas. Deste modo, a estratégia é prospectar parceiros que tenham interesse em contribuir com

---

25. Disponível em: <<http://bit.ly/2VqKRiX>>. Acesso em: 15 maio 2019.

26. Disponível em: <<http://bit.ly/2HqDtgG>>. Acesso em: 15 maio 2019.

o desenvolvimento da vacina terapêutica, sejam investidores, auxiliando no financiamento do projeto, ou ainda a indústria veterinária, proporcionando condições de produção da formulação final para obtenção do registro para iniciar a comercialização do produto.

A experiência adquirida com o desenvolvimento da vacina terapêutica, permitiu a fundação de uma nova *startup*, a *Aedes Vaccine*. A proposta de valor da *Aedes Vaccine* é transformar a espécie humana em arma contra o mosquito *Aedes aegypti*. Talvez isto possa lembrar um filme de ficção, mas de fato, demonstramos ser possível controlar estes mosquitos utilizando uma vacina. O desenvolvimento tecnológico desta vacina foi triado por meio de um ensaio pré-clínico vacinal em roedores, no qual foi demonstrado pela primeira vez a capacidade da formulação em (I) matar o *Aedes aegypti* após se alimentar em um animal vacinado; (II) os mosquitos sobreviventes colocam significativamente menos ovos; há redução significativa na viabilidade de (III) larvas e (IV) pupas, resultando em (V) drástica redução no número de mosquitos, sendo superior a 90% a cada geração (patentes: BR1020170278859; BR1020190103329). Estes achados são compatíveis com o controle do *Aedes aegypti* nas cidades, e sem o uso de inseticidas. Considerando que estes mosquitos são os principais transmissores de arboviroses como Dengue, Chikungunya, Zika, dentre outras, do ponto de vista prático, imunizar toda a população com esta vacina significa obter um resultado no qual o país estaria livre da transmissão destas doenças tão prejudiciais à saúde humana, além de outros tipos de arbovírus que poderiam chegar ao Brasil.

Mas o que falta para esta vacina chegar ao mercado? Como mencionado anteriormente, os custos para o desenvolvimento de novos imunobiológicos, especialmente aqueles destinados a saúde humana, são muito elevados. Isto está relacionado aos testes de segurança e eficácia vacinal necessários para comprovação da vacina quando aplicada em diferentes faixas etárias da população. Além disto, o desenvolvimento de uma vacina contra o *Aedes aegypti* é considerado como medida estratégica de segurança sanitária no nosso país, e,

portanto, de interesse ao Sistema Único de Saúde. Deste modo, mais recentemente, iniciamos discussões junto ao Ministério da Saúde para o estabelecimento de parceria para que seja possível dar continuidade aos testes. Neste sentido, o objetivo principal da *startup Aedes Vaccine* é concluir os ensaios necessários para obter o registro de comercialização junto à Anvisa, de modo que seja possível a indústria farmacêutica iniciar a produção desta nova vacina.

Uma outra Startup, a Chimera diagnósticos – Saúde Humana e Animal, fundada pelo prof. Alessandro Sobreira Galdino, tem por objetivo a produção de insumos inovadores para a composição de kits de diagnóstico imunológico nacionais. Atualmente “a dor do mercado” existente é que, praticamente todas as empresas de diagnóstico imunológico do país, importam insumos (antígenos ou as placas de ELISA com antígenos adsorvidos) para o desenvolvimento dos seus produtos. Do ponto de vista mercadológico, tal estratégia, atualmente, tem valido à pena, entretanto é um risco enorme, pois as empresas ficam à mercê de flutuações cambiais, que comprometem o abastecimento do mercado nacional nessa área. Do ponto de vista técnico, muitos antígenos importados usados pelas empresas nacionais não apresentam boa sensibilidade e especificidade em relação à doença à ser diagnosticada. Além disso, alguns departamentos de P&D internacionais, por não levarem em conta a variabilidade genética da população, por vezes, desenvolvem antígenos que podem não funcionar para a realidade brasileira. Existem relatos de empresas nacionais que já importaram antígenos e quando eles chegaram no Brasil, não funcionaram. Assim, existem problemas de sensibilidade, especificidade e de logística de distribuição dos antígenos que precisam ser solucionados. Para contornar esses problemas, nasceu a startup Chimera diagnósticos, uma startup nacional que visa produzir antígenos, com possibilidade de escalonamento de produção, reduzindo a dependência de insumos estratégicos para o desenvolvimento de suas tecnologias. No ano de 2019, a Chimera participou da primeira rodada de lançamento do programa de pré-aceleração Biostartup Academy online, da Fundação Biominas Brasil. De 21 star-

tups participantes, a Chimera obteve o 2º lugar geral, estando entre as 5 primeiras startups convidadas para subir ao palco principal do BIO LATIN AMERICA 2019 e apresentar o seu modelo de negócio para investidores. O BIO LATIN AMERICA é o maior evento de negócios em Biotecnologia da América Latina reunindo representantes da tripla hélice – Academia, Governo e Empresários. Nesse evento internacional, a Chimera obteve o 2º lugar dentre as cinco startups selecionadas, mostrando assim, o potencial que essa empresa tem de resolver as dores da nossa sociedade.

## Referências

Brasil. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral, 1ª Edição, 5ª Reimpressão, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2014, 121pp.

BR1020130228052. GIUNCHETTI, R. C.; BARTHOLOMEU, D.C.; GONTIJO, N.F.; MENDONCA, L.Z.; REIS, A.B.; CASTRO-BORGES, W.; MARTINS-FILHO, O.A.; CORRÊA-OLIVEIRA, R. Imunobiológico para controle do vetor da leishmaniose e seu processo de obtenção. Instituição de registro: INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2013, Brasil.

BR1020140220275. GIUNCHETTI, R. C.; BARTHOLOMEU, D.C.; GONTIJO, N.F.; MENDONCA, L.Z.; REIS, A.B.; CASTRO-BORGES, W.; CORRÊA-OLIVEIRA, R.; MARTINS-FILHO, O.A. Imunobiológico para controle do vetor da leishmaniose, processos de obtenção e usos. Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2014, Brasil.

BR1020170229033. GIUNCHETTI, R. C.; LEITE, J.C.; SILVEIRA, P.; SILVEIRA-LEMOS, D.; FUJIWARA, R.T.; BARTHOLOMEU, D.C.; GONTIJO, N.F. Peptídeos, vacinas para controle de flebotomíneos e usos. Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2017, Brasil.

BR1020170229041. GIUNCHETTI, R. C.; LEITE, J.C.; SILVEIRA, P.; SILVEIRA-LEMOS, D.; FUJIWARA, R.T.; BARTHOLOMEU, D.C.; GONTIJO, N.F. Peptídeos, vacinas para controle de flebotomíneos e usos. Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2017, Brasil.

BR1020170229068. GIUNCHETTI, R. C.; LEITE, J.C.; SILVEIRA, P.; SILVEIRA-LEMOS, D.; FUJIWARA, R.T.; BARTHOLOMEU, D.C.; GONTIJO, N.F. Peptídeos, vacinas para controle de flebotômíneos e usos. Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2017, Brasil.

BR1020170278859. GIUNCHETTI, R. C.; ALVES, M.L.R.; DUTRA, W.O.; FUJIWARA, R.T.; BARTHOLOMEU, D.C.; GONTIJO, N.F.; PEREIRA, M.H.; SANTANNA, M.R.V.; ARAUJO, R.N.; MOREIRA, L.A.; CORREA-OLIVEIRA, R.; SILVEIRA-LEMOS, D.; HO, P.L. Composição vacinal contendo extrato bruto de proteínas intestinais de mosquito e processo de obtenção. Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2017, Brasil.

BR1020190103329. GIUNCHETTI, R. C.; ALVES, M.L.R.; SILVEIRA, P.; LEITE, J.C.; FUJIWARA, R.T.; FERREIRA, N.; MELO-JÚNIOR, O.A.; RESENDE, L.A.; DUTRA, W.O.; CORREA-OLIVEIRA, R.; MOREIRA, L.A.; SILVEIRA-LEMOS, D. Peptídeo recombinante, composição vacinal para controle de *Aedes aegypti*, e usos. Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2019, Brasil.

### Agradecimentos:





## CAPÍTULO 16

# JORNADA DE UMA PESQUISADORA EM TENTATIVAS EMPREENDEDORAS

Nelcy Della Santina Mohallem

### Introdução

Temos vários questionamentos relacionados com a possibilidade de uma pessoa se tornar empreendedora. Ela nasce empreendedora? Ela pode aprender a ser empreendedora? O convívio com a família empreendedora ajuda? O acaso pode colaborar? Tudo pode acontecer se o empreendedor tiver realmente decidido a alcançar seus objetivos. O conhecimento adquirido da vivência também ajuda muito a seguir o caminho certo. Alguns tipos de empreendimentos, quando são muito inovadores, são mais difíceis de serem realizados. Não existe uma receita correta para se alcançar estes objetivos.

### O início

Meu aprendizado começou muito cedo, ainda quando era criança. Nascida em família pobre, meus pais tinham um pequeno negócio que nos permitia sobreviver com algum esforço. Era uma pequena fábrica de doce em uma estância hidromineral do interior de São Paulo. Apesar de pequena, a fábrica precisava periodicamente de alguns empregados que eram contratados durante a época de frutas, quando meu pai fazia seu estoque de doces. Desde os 6 anos eu o ajudava fazendo caixas de madeira para colocar os doces. Tudo aquilo para mim não passava de uma brincadeira.

Na escola, eu gostava muito de matemática e aos quatorze anos comecei a dar aula particular para crianças. Aos quinze anos, no primeiro colegial, equivalente ao ensino médio, percebi que tinha grande aptidão para a física e adorava resolver os problemas. Comecei então a dar aula de matemática e física e montei uma escolinha num

quarto desocupado da minha casa. O pequeno negócio cresceu de maneira fora do meu controle e eu tinha turmas em todos os horários da tarde e da noite, principalmente nas férias, quando muitos alunos ficavam de recuperação. Neste período, onde eu era uma adolescente, aprendi que para se dedicar a um negócio, o esforço tinha que ser muito grande e seria necessário abrir mão de várias coisas que eu gostava de fazer. Enquanto eu trabalhava, minhas colegas estavam na piscina do clube se divertindo ou viajando de férias. Por outro lado, comecei a sentir o grande prazer de comprar coisas que meus pais não podiam me oferecer.

Outra lição que aprendi com meus pais foi a de ter controle sobre meus ganhos. Sempre fui incentivada a guardar uma boa parte do que ganhava para, quem sabe, investimentos futuros. Nesta época já tinha decidido que queria fazer física na Unicamp e para isso precisava de dinheiro para me sustentar. Boa parte do que tinha ganho me ajudou a me manter em Campinas. Consegui assim, entrar na Unicamp para fazer o curso que eu desejava. Em Campinas continuei a dar aulas particulares. Meu curso era em período integral e eu lecionava à noite.

Quando terminei meu curso de graduação ganhei uma bolsa de mestrado para estudar em Belo Horizonte. Neste período me dediquei aos estudos, me casei e comecei a dar aulas em uma faculdade. Terminando o mestrado, meu marido e eu resolvemos fazer doutorado em São Carlos, uma cidade do interior de São Paulo, para onde nos mudamos em 1984 com nossos dois filhos.

Nesta época, São Carlos era a única cidade a ter duas Universidades de renome, uma estadual (USP) e outra federal (UFSCar) e foi a primeira a criar uma incubadora de empresas na América Latina, o Parque Tecnológico de São Carlos (atual ParqTec<sup>27</sup>). A cidade é conhecida pela grande concentração de empresas de alta tecnologia e recebeu em 2011 o título de Capital Nacional da Tecnologia.

O Parque Tecnológico de São Carlos foi criado em 1984 pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),

---

27. Parque Tecnológico de São Carlos. Disponível em: <<http://bit.ly/2pZZVdf>>. Acesso em: 01 out. 2019.

com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico da região, atraindo empresas para investir em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de alta tecnologia, com desenvolvimento sustentável. A grande maioria das empresas que passaram pela incubadora cresceu e conseguiu ocupar espaço no mercado. Algumas delas são reconhecidas no Brasil e no exterior como excelência de base tecnológica, a exemplo da Opto Eletrônica<sup>28</sup>, que nasceu dentro da incubadora em 1985, por iniciativa de pesquisadores e professores do Instituto de Física do Campus da Universidade de São Paulo (USP), em São Carlos. A Opto desenvolveu o primeiro laser em escala industrial no Brasil e, ao longo do tempo, especializou-se em óptica de precisão com produtos para indústria, medicina e ciência em geral, exportando para todos os países do mundo, com filiais fora do Brasil. A empresa cresceu muito e chegou mais recentemente perto da falência. Foi comprada em 2017 pela Akaer, que é uma empresa de soluções tecnológicas integradas com sede em São José dos Campos/SP especializada no desenvolvimento de aeroestruturas e gestão de projetos para os setores aeroespacial e de defesa.

Fui fazer doutorado em Física Aplicada na USP, orientada por um professor suíço, dr. Michel André Aegerter, que tinha um perfil diferenciado na época, por interagir com empresas, como a Johnson & Johnson e a Pirelli. Trabalhei durante minha tese com um processo novo de preparação de materiais, o processo Sol-Gel, que foi implementado no Brasil pelo prof. Michel. Neste trabalho, desenvolvi metodologias para a preparação de materiais cerâmicos particulados e filmes finos com propriedades óticas e eletrônicas. Nesta época, entre 1985 e 1989, já estávamos trabalhando com nanomateriais, embora não soubéssemos. Meu orientador, que fazia parte de uma empresa incubada no parque tecnológico, me convidou a permanecer em São Carlos para fazer parte da mesma. Conheci o parque ainda no início de seu funcionamento e aprendi bastante sobre seu funcionamento, que era bastante eficiente, apesar das dificuldades

---

28. Opto Eletrônica. Disponível em: <<http://bit.ly/33gntSt>>. Acesso em: 01 out. 2019.

financeiras que ocorriam na época. Apesar do meu interesse em fazer parte da empresa, optei em retornar para Belo Horizonte uma vez que meu marido era professor na Universidade Federal de Minas Gerais. Mas a experiência que tive em São Carlos fomentou meu interesse pela aplicação tecnológica dos meus conhecimentos adquiridos na área de novos materiais.

Fui trabalhar em 1990 como recém-doutora no Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec<sup>29</sup>) com uma bolsa RHAЕ (Recursos Humanos em Áreas Estratégicas) do CNPq, para fazer parte do projeto Planta Piloto Vidro Óptico, coordenado pelo físico Ruben Braga, que tinha coordenado o desenvolvimento de crescimento hidrotérmico de quartzo incolor piezoelétrico em autoclaves de alta pressão. Com o falecimento do coordenador do projeto, a fábrica de Vidros Ópticos parou após a inauguração da pedra fundamental. Mesmo assim, continuei meu trabalho na área de processamento hidrotérmico para a preparação de materiais cerâmicos nanoparticulados magnéticos e ferroelétricos. Nesta época começamos a entender melhor os eventos relacionados com nanociência e nanotecnologia.

Em 1992 passei no concurso para professora do Departamento de Química da UFMG, conseguindo assim uma maior autonomia para desenvolvimento dos projetos que tinha em mente. Fui conseguindo junto com outros pesquisadores verbas oriundas de projetos submetidos aos órgãos de fomento nacionais e passei a orientar alunos de doutorado, mestrado e iniciação científica. Formei um grupo e passei a ser responsável pelo Laboratório de Materiais Nanoestruturados (LMN) do Departamento de Química da UFMG. Começamos a buscar parcerias com empresas mineiras e percebemos que existia uma enorme resistência por parte delas e um grande preconceito em relação à academia. Segundo vários empresários consultados, os pesquisadores da universidade começavam trabalhos e nunca chegavam a produtos que pudessem ser comercializados. Mesmo os empresários que se interessavam pela nossa pesquisa não estavam dispostos a investir em novas tecnologias.

---

29. CETEC. Disponível em: <<http://bit.ly/311whKL>>. Acesso em: 01 out. 2019.

Comecei a prestar serviços para várias empresas e manter projetos com algumas delas. Cada vez mais surgiam novas ideias oriundas de meu trabalho de doutorado e pós-doutorado e agora, dos trabalhos dos novos alunos. Tentamos buscar parcerias para colocar no mercado produtos como recobrimento de vidros para mudança de propriedades óticas, recobrimento para proteção contra riscos, superfícies fotocatalíticas e vidros autolimpantes. Estávamos produzindo materiais magnéticos nanoparticulados para aplicações diversas como tintas magnéticas, ferro fluidos para medicina, entre outras aplicações. Vários tipos de materiais nanoparticulados como aluminas, óxido de titânio, óxido de zinco, titanato de bário, sílica e nanocompósitos estavam sendo testados. As parcerias não foram concretizadas e os produtos que queríamos produzir demoraram mais de 10 anos para serem colocados no mercado, principalmente por empresas de outros países.

## **Experiências com incubadoras**

Em 1995, Petrobrás, Sebrae e UFMG criaram uma incubadora em Betim, em convênio com a prefeitura da cidade, denominada Incubadora Tecnológica e Empresarial de Betim (Itebe). A Itebe nasceu com a missão de promover a geração de empregos e o desenvolvimento de pesquisa tecnológicas nas áreas das indústrias petrolífera, automotiva, química, farmacêutica, metalúrgica, de fertilizantes, e de mineração. Fui procurada pela gerente da incubadora e convencida a fazer parte da mesma. Uma aluna minha se propôs a ser minha sócia nesta empreitada. Várias empresas se inscreveram no processo de seleção e nós passamos por todas as etapas, como a aprovação do plano de negócios, a aprovação da planta piloto, e testes psicológicos. Foi um processo bastante longo. Nossa empresa foi denominada AvanCer e sua finalidade era desenvolver materiais magnéticos nanoparticulados para produção de tintas magnéticas e dispositivos eletrônicos. Fui procurada várias vezes por pesquisadores da Aeronáutica, que estavam interessados em nossas tintas magnéticas, mas não conseguimos apoio financeiro durante nossas negociações.

Esta tinha sido nossa primeira experiência em uma incubadora, e achávamos que o apoio seria mais profissional e também financeiro. Para nossa decepção, nos foi fornecido um espaço nas dependências da Refinaria Gabriel Passos em Betim, mas teríamos de assumir todos os custos de produção, sem nenhum apoio financeiro. Só ficamos sabendo disso depois que estávamos ocupando os espaços fornecidos. Foi uma grande surpresa para todos os outros empresários e começamos a ser pressionados a fazer empréstimos dando como garantia casas e carros. Como minha sócia arrumou um emprego e eu trabalhava na UFMG, resolvi não assumir este compromisso, depois de saber quais seriam as regras reais. Várias empresas incubadas não conseguiram se estabelecer, desaparecendo, e a incubadora como foi projetada inicialmente foi desativada.

Ainda com muitas ideias e vários produtos desenvolvidos fui convidada em 2003 por colegas pesquisadores para participar de outro empreendimento, cujo objetivo era produzir pastilhas porosas de alumina impregnadas com produtos que combatesse fungos e bactérias a partir da liberação controlada de drogas, para serem utilizadas em ar condicionados, evitando assim a proliferação dos “Edifícios Doentes”. Percebemos que em Minas Gerais não teríamos recursos para levar em frente o projeto. Resolvemos nos candidatar a uma vaga na Incubadora de Empresas de Base Tecnológica em São Paulo (Cietec<sup>30</sup>) e submetemos o projeto “Desenvolvimento de um Dispositivo Químico de Liberação Controlada de Princípios Bioativos para Tratamento Microbiológico do Ar Interior em Ambientes Climatizados” ao programa Pipe (Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas) da Fapesp. Dois dos sócios estavam alocados em São Paulo e dois permaneceriam em Belo Horizonte. Conseguimos a verba necessária para nos instalar e iniciar nosso trabalho e conseguimos também bolsas de apoio à empresa. Tudo estava indo bem financeiramente, mas o desentendimento entre os sócios foi se agravando, devido à distância entre São Paulo e Belo Horizonte e alguns outros assuntos profissionais, que eu tomei a decisão de abandonar a sociedade. Não valia a pena o desgaste psicológico que estávamos enfrentando.

---

30. CIETEC. Disponível em: <<http://bit.ly/2VCCXRI>>. Acesso em: 01 out. 2019.

É possível perceber a grande diferença entre as duas incubadoras procuradas nestas investidas. A Itebe não conseguiu nos dar o apoio profissional adequado e não havia recursos governamentais para investimentos, o que passou a acontecer com maior frequência em anos posteriores. Já a Cietec foi criada em 1988 com a parceria da Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo, Sebrae/SP, a Universidade de São Paulo, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), e tornou-se um dos maiores centros incubadores da América Latina, permitindo que as empresas assistidas interagissem com outros institutos de pesquisa, empresas e universidades, com informação e capacitação técnica. Contava com o apoio da Fapesp que possuía vários programas destinados a apoio a pequenas empresas e com o apoio dos órgãos do governo federal tais como o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a Financiadora de Projetos (Finep) e as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT's). No ano de 2009, foi instituído no Brasil o Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e aos Parques Tecnológicos (PNI) pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) com o objetivo de fomentar o surgimento e a consolidação de incubadoras, caracterizadas pela inovação tecnológica, pelo seus serviços, produtos e processos, além de métodos de gestão mais modernos.

Eu continuava mantendo contato com várias empresas, prestando alguns serviços de consultoria e caracterização de materiais. Nesse mesmo período fui procurada por um empresário mineiro que fabricava equipamentos médicos e não estava conseguindo importar eletrodos de prata por motivos burocráticos. Resolvemos fazer um projeto, apoiado pela Fapemig, para tentar desenvolver estes eletrodos. Meu filho mais velho tinha terminado o colégio técnico e resolveu participar da pesquisa, que foi desenvolvida no LMN. Rapidamente conseguimos desenvolver o produto com valor bem inferior

ao produto importado. Tivemos a ideia de montar uma empresa de produção destes eletrodos para suprir a demanda deste empresário e de vários outros empresários que tinham o mesmo problema, de acordo com estudos de mercado que realizamos neste período. Para a produção destes eletrodos, tínhamos que ter o produto aprovado pela Anvisa, já que este se destinava à área médica. Após algumas reuniões, descobrimos que o produto ficaria muito caro para ser produzido, de acordo com as taxas impostas pela Anvisa. Não conseguimos montar uma empresa de produção, mas meu filho que já estava cursando Física na UFMG resolveu montar uma empresa de consultoria, a Mohallem Consultoria (MCAT), com experiência na área de nanotecnologia, para desenvolver produtos e solucionar problemas tecnológicos de empresas. A MCAT atendia várias empresas nacionais na resolução de problemas técnicos e ambientais.

## **A criação da Nanum**

Vários trabalhos envolvendo nanomateriais e nanotecnologia continuavam sendo desenvolvidos no Laboratório de Materiais Nanoestruturados (LMN) e por isso fomos procurados pelo Instituto Inovação, uma empresa privada que trabalhava como um núcleo gerador de negócios inovadores. Vários pesquisadores da UFMG interagiram com este Instituto, que organizou vários cursos e encontros visando o empreendedorismo dentro da Universidade. O objetivo do Instituto de Inovação era promover a aproximação do conhecimento científico gerado por pesquisadores e alunos nas universidades e/ou centros de pesquisa e o mercado. Eles pretendiam também conseguir investidores anjos para alavancar as empresas a eles vinculadas. O investimento anjo é efetuado por pessoas físicas experientes, normalmente empresários, executivos e profissionais liberais, em empresas nascentes com alto potencial de crescimento (start ups). Com o investimento, eles passam a ter uma participação no negócio, proporcionalmente ao que foi investido. O *investidor anjo* tem como objetivo aplicar em negócios com alto potencial de

retorno. O termo “anjo” é utilizado pelo fato do investidor também ser um conselheiro, repassando seus conhecimentos e experiência em apoio ao novo empreendedor.

Em 2005, participamos da feira Nanotec apresentando produtos desenvolvidos pelo LMN em conjunto com a MCAT. Nesta feira, em contato com vários empresários, foi possível detectar um nicho ainda não explorado por empresas nacionais. Várias empresas nos solicitaram materiais nanoparticulados com a finalidade de realizarem testes de conceito, mas estes produtos eram obtidos em escala laboratorial e por isso em quantidade insuficiente para serem testados. Com o apoio do Instituto Inovação resolvemos participar de editais que pudessem nos ajudar financeiramente na produção de materiais nanoparticulados em escala piloto. Tivemos um projeto aprovado no final de 2005 em um edital da Finep/Sebrae que objetivava a criação de uma empresa de produção de nanomateriais. A proposta deste projeto era desenvolver, em escala piloto, rotas tecnológicas de produção de aluminas nanoparticuladas, nanoestruturadas, porosas ou densas, com aplicações em catálise, refratários, biomedicina, adsorção de gases e nanoabrasivos, utilizando processos de síntese e secagem já conhecidos pelo grupo de pesquisa do LMN e pela empresa participante MCAT. Conseguimos também o apoio financeiro do CNPq e da Fapemig, além de bolsas RHAe e outras bolsas multidisciplinares. Pudemos assim construir uma planta piloto dentro do Laboratório de Materiais Nanoestruturados do Departamento de Química da UFMG, que funcionou até junho de 2008. Os produtos desenvolvidos em maior escala podiam agora ser testados pelas empresas interessadas. Neste período, com o auxílio do Instituto Inovação, a MCAT passou de uma empresa de consultoria para uma empresa de produção de nanomateriais, a Nanum Nanotecnologia, a primeira empresa produtora de óxidos nanoparticulados de Minas Gerais. O Instituto Inovação começou a fazer parte da sociedade de acordo com nosso contrato inicial. Vários alunos meus de iniciação científica, mestrado e doutorado foram contratados pela empresa iniciante.

Foi um período de muito trabalho, envolvendo muitas pessoas, na maioria alunos da UFMG e estagiários. Porém, o laboratório era muito pequeno para o que pretendíamos e os recursos ganhos até então, apesar de bons, não eram suficientes para alugar um espaço melhor. Solicitei apoio ao Departamento de Química e ao Instituto de Ciências Exatas da UFMG para conseguir um laboratório maior durante um prazo limitado até a empresa se consolidar, mas após reuniões departamentais as solicitações foram negadas. Solicitei ajuda à pró-reitoria de pesquisa, mas também não houve nenhuma possibilidade, uma vez que a Universidade não teria esta função. Foi neste período que comecei a questionar sobre a legalidade da minha situação, já que eu era uma professora da UFMG em dedicação exclusiva tentando ao mesmo tempo entrar no mundo empresarial. É óbvio que os alunos envolvidos nestes projetos estavam vivenciando experiências especiais, diferentes das acadêmicas. Mas por mais que eu conversasse com vários especialistas, ninguém conseguia avaliar se eu estava realmente seguindo regras legais. O governo incentivava a participação de pesquisadores em empresas, mas não definia as normas a serem seguidas. Isto veio acontecer em 2017.

Começamos novamente uma jornada atrás de incubadoras que nos pudesse atender, mas a maioria nos oferecia apenas uma sala e um telefone, com aluguel relativamente alto. Precisávamos mesmo de um bom laboratório com pias, bancadas e capelas. Entramos em contato com a Biominas<sup>31</sup>, que na época tinha alguns laboratórios desocupados, e que eram adequados para o desenvolvimento de nossos produtos, por um aluguel bem razoável. A Biominas Brasil nasceu em 1990 a partir da iniciativa de um grupo de empresas que objetivava fomentar o setor de ciências da vida em Minas Gerais, trabalhando no estímulo à criação de novas empresas e apoio às existentes. Apesar de não trabalharmos com biomateriais, a Nanum foi aceita pela Biominas e passou a funcionar nas dependências do Habitat como empresa associada, a partir de 2008.

---

31. Biominas. Disponível em: <<http://bit.ly/2VoAISs>>. Acesso em: 01 out. 2019.

Os investidores anjos prometidos nunca apareceram e de novo estávamos com grandes dificuldades financeiras, uma vez que os recursos dos projetos estavam acabando e não estávamos conseguindo ter outros projetos aprovados em novos editais. Poucos empresários que testaram nossos produtos estavam dispostos a usá-los, uma vez que precisariam reorganizar suas linhas de produção para a utilização de nanomateriais. Estava quase desistindo de manter a empresa, quando um dia, por pura sorte, conheci nos corredores do Departamento de Química um empresário que estava interessado em investir em novas empresas e acabou se interessando pela Nanum. Depois de muita negociação conseguimos apoio desta empresa, Clamper, que nos alavancou se tornando sócia da Nanum. Durante as negociações o Instituto Inovação e eu passamos nossa parte na empresa para a Clamper.

Foram investidos muitos recursos na Nanum, durante alguns anos, entre salários de funcionários e desenvolvimento de pesquisa, até que a empresa começasse realmente a ter bons resultados. Isto nos mostrou a dificuldade de se manter uma empresa na área de nanotecnologia sem financiamento adequado. Jamais teríamos conseguido nos estabelecer sem o auxílio financeiro e empresarial da Clamper. Neste período a HP americana estava precisando de um produto para produzir tintas magnéticas para impressoras. A Nanum conseguiu desenvolver este produto, concorrendo com empresas chinesas, e passou a ser exportadora de fluidos magnéticos, se estabelecendo finalmente como empresa produtora de materiais nanotecnológicos.

## **Considerações finais**

Foi uma longa jornada, de muito aprendizado, onde prevaleceu o conhecimento adquirido a partir da vivência e experiência. Minha jornada não mostra o único caminho para se conseguir realizar um empreendimento, mas mostra muitos caminhos a não serem seguidos. Aprendi com tudo isso, a necessidade de se conseguir sócios

adequados e bons parceiros, principalmente pessoas que se dedicam integralmente ao suposto empreendimento. Principalmente na área tecnológica, é necessário ter um bom suporte intelectual e financeiro e principalmente administrativo. Encontramos muitos grupos dispostos a ajudar, mas que não tinham ainda adquirido experiência suficiente para projetos mais ousados.

Atualmente dou cursos e palestras sobre empreendedorismo e tenho acompanhado alguns alunos de doutorado em suas tentativas empreendedoras. Novas ideias vão sempre surgindo.

## **Referências**

Parque Tecnológico de São Carlos. Disponível em: <<http://bit.ly/2pZZVDf>>. Acesso em: 01 out. 2019.

Opto Eletrônica. Disponível em: <<http://bit.ly/33gntSt>>. Acesso em: 01 out. 2019.

CETEC. Disponível em: <<http://bit.ly/311whKL>>. Acesso em: 01 out. 2019.

CIETEC. Disponível em: <<http://bit.ly/2VCCXRI>>. Acesso em: 01 out. 2019.

Biominas. Disponível em: <<http://bit.ly/2VoAISs>>. Acesso em: 01 out. 2019.



## CAPÍTULO 17

# O GRUPO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI, CAMPUS DE DIVINÓPOLIS (GRITE) E O SEU PAPEL COMO AGENTE TRANSFORMADOR DA SOCIEDADE

Alexsandro Sobreira Galdino; Mariana Campos da Paz;  
Paulo Afonso Granjeiro; Daniel Bonoto Gonçalves

### Introdução

O Grupo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de São João Del-Rei, campus de Divinópolis (Grite) foi criado em 2013 pelos professores Alexsandro Galdino, Daniel Bonoto, Moacyr Comar Jr. e Paulo Granjeiro. No entanto, só foi institucionalizado em 2014, por meio do Memorando n. 019/UFSJ/CCO/Câmara de graduação. A ideia inicial era criar um ambiente de estímulo à cultura da inovação de forma multidisciplinar, onde professores e alunos pudessem conduzir projetos focados no desenvolvimento de produtos e processos inovadores para a sociedade. A criação do grupo, desde o seu início, teve apoio da diretoria do *campus*. A sigla “Grite” foi criada para dar alusão a um “GRITO” contra a cultura tradicional, estimulando a ideia de se “pensar fora da caixa” e valorizando os aspectos mais substantivos das pessoas como: a criatividade, a individualidade e a liberdade de expressão. Com a criação do grupo, alguns professores da UFSJ/CCO começaram a atuar de forma mais ativa, acreditando que a sua pesquisa poderia focar em um viés tecnológico e aplicado. Nesse sentido, em maio de 2016, o Grite organizou o I Encontro de Inovação Tecnológica entre os professores da UFSJ/CCO e os professores do Centro Federal de Educação Tecnológica de Divinópolis (Cefet/Divinópolis/MG), com a proposta de criar um ecossistema de inovação aproximando os professores da área de engenharia e informática

(Cefet/Divinópolis/MG) com aqueles da área de Biotecnologia (UFSJ/CCO), iniciando, assim, a criação de produtos e processos inovadores para a sociedade.



### Logotipo do Grite

Fonte: Paulo Sergio Diniz

## As palestras

Desde a sua concepção, o Grite tem divulgado palestras com temas variados dentro da inovação tecnológica. O convite aos palestrantes tem como pré-requisito saber se o mesmo possui algum produto ou processo patenteado, licenciado ou transferido para o setor produtivo. Isso porque o viés do grupo é impactar a sociedade, mostrando que há recursos humanos qualificados para desenvolver tecnologia nacional na nossa região e no Brasil. A palestra de inauguração do grupo foi intitulada “Inovação Tecnológica usando *softwares* didáticos”, ministrada pelo prof. dr. Luis Fernando Soares (UFSJ/CCO), que abordou a realidade virtual e aumentada nos seus desenvolvimentos (Figura 24)



**Figura 24. Fotos da Inauguração do Grupo de Inovação Tecnológica da UFSJ/CCO (Grite). Palestra de Inauguração ministrada pelo prof. dr. Luis Fernando Soares**

Fonte: Prof. Alessandro Galdino.

Para garantir que esse ambiente de inovação atuasse de maneira organizada foi preciso fazer um trabalho de divulgação em todos os *Campi*, solicitando aos coordenadores de graduação e pós-graduação que, na medida do possível, liberassem seus alunos para assistirem às palestras. Para a parte de divulgação das palestras, a empresa Junior, conjuntamente com integrantes do grupo, tem atuado de maneira efetiva, criando *folders*, *flyers*, e documentos eletrônicos de maneira didática e publicando em redes sociais do Grite (*Facebook*, *Linkedin* e *Instagram*). Algumas palestras do grupo contam com recursos da tecnologia da informação, como teleconferências, por meio da qual já foi possível que o grupo realizasse *webinars* com pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e da *Boston University*.

## **A criação de *Startups***

Uma das áreas que mais cresce no Brasil e no mundo é o setor de *Startups*. O estado de Minas Gerais, a partir de ações do Governo do Estado, da Fapemig, Sebrae, Fundepar e de Instituições privadas como a Fundação Biominas, tem fomentado a criação e a aceleração de *Startups* no estado, por acreditarem que este é o modelo mais eficaz, a exemplo dos EUA e Europa, que geram riquezas sustentáveis e entregam ativos para a sociedade. Pensando nisso e embalado pelo ambiente de inovação construído pelo Grite, a UFSJ *campus* de Divinópolis (UFSJ/CCO) e o Cefet/Divinópolis possuem, em colaboração, quatro *Startups* que desenvolvem tecnologia de ponta e oferecem soluções para a sociedade. A Pulsus Sensores criada pelos professores Paulo Afonso Granjeiro (UFSJ/CCO), Valter Leite (Cefet/Divinópolis) e pela estudante de engenharia mecatrônica, Thais Campos Lopes (Cefet/Divinópolis) vem desenvolvendo um anel inovador para medir frequência cardíaca de praticantes de atividade física, atletas e pacientes com problemas cardíacos. A *Startup* Probiocau, criada pelos professores Juliana Teixeira (UFSJ/CCO) e Paulo Afonso Granjeiro, oferece produtos alimentícios inovadores contendo probióticos em matrizes não lácteas. A Fusion Tecnologia traz soluções tecnológicas para o mundo da serigrafia e foi criada por alunos do Cefet. Recentemente, o prof. Alexsandro Galdino e a profa. Mariana Campos da Paz (UFSJ/CCO) fundaram a *Startup* Chimera Diagnósticos que tem como objetivo produzir antígenos inovadores para o diagnóstico imunológico de doenças humanas e animais. Todas essas *Startups* já participaram de algum programa de pré-aceleração. Estes programas de aceleração são modelos de assistência para o desenvolvimento e a validação dos modelos de negócios que as empresas de base tecnológica podem usufruir.

## **O Grite em números e expansão**

Nos últimos dois anos, a criação do ambiente de inovação no *Campus* bem como a interação com a agentes de inovação da socie-

dade estão possibilitando a criação de um ecossistema de Inovação e empreendedorismo no Centro-Oeste de Minas Gerais e no Brasil. A consequência de todo trabalho, desde a fundação do grupo em 2013 até os dias atuais, pode ser observada pela honraria recebida pela Câmara de Vereadores de Divinópolis e pelos produtos obtidos até hoje (Figura 25). O ecossistema de inovação criado pelo Grite tem aberto possibilidades de criação de “braços” desse grupo de Inovação em outras Universidades. Esses “braços” do Grite implementaria o nosso modelo de trabalho nas suas Universidades, criando uma grande rede colaborativa.

## Canais de divulgação do Grupo

O Grite como grupo institucional possui um *site*<sup>32</sup> dentro do domínio UFSJ. Além disso, para divulgação das ações do grupo, ele está presente nas redes sociais, como *Facebook*<sup>33</sup> e *Instagram*<sup>34</sup> (@griteufsjcco).



**Figura 25. A consequência do trabalho do Grite.**

**(A) Honraria recebida pela Câmara dos deputados de Divinópolis**

**e (B) Produtos obtidos pelo grupo até 2018**

Fonte: Os autores.

32. Disponível em: <<http://bit.ly/2HmZiKh>>. Acesso em: 15 maio 2019.

33. Disponível em: <<http://bit.ly/2YxHURP>>. Acesso em: 15 maio 2019.

34. Disponível em: <<http://bit.ly/2VKqr2F>>. Acesso em: 15 maio 2019.

## Considerações finais

Com o ambiente de inovação que se instalara no CCO, o conhecimento passou a ser compreendido como um recurso precioso. A economia impulsiona mudanças na sociedade por cobrar o viés inovador de produtos e processos tangíveis. Nesse sentido, as universidades devem ter plasticidade suficiente para estarem alinhadas com esse desenvolvimento, sendo locais de aprendizado constante no que diz respeito à tríade ensino, pesquisa e extensão. Dentre essas organizações inovadoras, nasce o conceito de Universidade Empreendedora, aquela que é focada no ensino de inovação e empreendedorismo, no conceito de que o conhecimento é um ativo mais valioso do que os cargos que as pessoas ocupam e na crença que a universidade pode gerar riqueza a partir do conhecimento produzido pela interação aluno-professor, por meio -de criação de *Startups*.



## CAPÍTULO 18

# PROBIOFULL

Paulo Afonso Granjeiro; Heloisa Carneiro Colares;  
Tuânia Natacha Lopes Silva; Juliana Teixeira de Magalhães

### ProbioFull

#### ***História***

A ProbioFull é uma *spin off* Acadêmica que se originou na Universidade Federal de São João Del-Rei. Os professores Juliana Teixeira de Magalhães e Paulo Afonso Granjeiro tiveram a ideia de transformar uma pesquisa de bancada em um modelo de negócios e criaram a ProbioFull, aliando a participação em programas de aceleração de *startup* com o desenvolvimento da tecnologia de produção das cepas probióticas em escala industrial.

Até 2017 os professores se dedicavam a maior parte de seu tempo com a pesquisa acadêmica, pesquisa essa que consistia em isolar, identificar e caracterizar a partir de queijos Minas artesanal cepas de bactérias com potencial probiótico. Entretanto, chamou a atenção dos pesquisadores o mercado de alimentos probióticos no Brasil, pois praticamente era em matriz láctea, enquanto que em países desenvolvidos existia uma variedade considerável desses alimentos. Assim, após três anos trabalhando nesta proposta houve o depósito de uma patente, em que se propôs a produzir um novo alimento probiótico, empregando como veículo desses microrganismos o uso de uma matriz vegetal, a polpa de cacau congelada (Magalhães et al., 2016). Além de novidade no mercado brasileiro e não sendo de origem láctea poderia, então, favorecer aquelas pessoas que não querem e/ou não podem consumir produtos lácteos, como os vegetarianos, veganos, com intolerância à lactose ou com alergia às proteínas do leite, bem como aquelas que evitam a ingestão de colesterol. Foi então, que os professores verificaram o grande potencial de

suas pesquisas em gerar um produto rentável e comercializável, já que este tipo de alimento poderia incluir um público até então negligenciado no Brasil. Nesse momento foi criada a ProbioCau, uma *spin off* que consistia em produzir suco de cacau com adição de cepa probiótica. A *spin off* foi a única da região do centro oeste de Minas Gerais selecionada para participar do programa de aceleração de *startups* InovAtiva Brasil em 2017. Foi a partir da validação do produto em supermercados que se percebeu que a cultura do consumo da polpa do cacau na região de Divinópolis não existia, criando uma barreira de entrada para nosso produto no mercado. Com esse feedback aliado às orientações de mentores especializados decidimos pivotar o nosso produto e aproveitar uma oportunidade com outra matriz vegetal, utilizar o açaí como veículo para a adição das cepas probióticas. Isso foi possível pois realizamos uma importante conexão com uma empresa de processamento de açaí em nossa região que distribui para quase todo o Brasil e tem mais de 50 franquias.

Em outubro de 2017, fomos selecionados para um segundo programa de aceleração de *Startups*, o FIEMG LAB Acelera Mestrado e Doutorado, já como ProbioFull, pois identificamos 6 canais possíveis de aplicação das cepas probióticas. Nesse programa de aceleração tivemos o acompanhamento de uma agente de aceleração e durante 6 meses validamos o nosso modelo de negócio, definimos os problemas e desenvolvemos uma solução tecnológica, realizamos o nosso planejamento estratégico e financeiro, fizemos o levantamento das barreiras de entrada dos 6 canais, desenvolvemos a gestão de projeto e de equipe, conseguimos mais de 100 leads, entrevistamos mais de 100 farmácias de manipulação, firmamos um acordo de desenvolvimento e assinamos um NDA com uma empresa de destaque na área farmacêutica e de alimentos, conseguimos 4 cartas de intenção de compra de nosso produto, realizamos mais de 30 abordagens comerciais e desenvolvemos uma tecnologia que originou uma segunda patente relacionada a uma Preparação probiótica, bebida à base de açaí com probiótico e processos para sua obtenção (Granjei-

ro et al., 2018). Fomos destaque nesse programa por termos atingido 100% das metas e recebemos um prêmio de destaque do programa.

Buscando dar continuidade no desenvolvimento da tecnologia novas invenções geraram mais 2 pedidos de patentes no INPI pelo grupo de pesquisa e um artigo científico aceito para publicação (Magalhães et al., 2019). A invenção BR102019007065 0 abrange uma preparação probiótica da cepa UFSJP2 (*Lactobacillus plantarum*), com um otimizado bioprocesso para sua obtenção e a sua aplicação em sorbet à base de fruta com probiótico viável (Granjeiro et al., 2019 A). A invenção BR 10 2019 0076046 demonstrou a atividade antimicrobiana de uma cepa probiótica sobre o crescimento de *Propionibacterium acne*, com eficácia de inibição intermediária através do precipitado de células em forma farmacêutica em gel e aplicação tópicamente, além de não inibir *Staphylococcus epidermidis*, uma bactéria da microbiota da pele (Granjeiro et al., 2019 B). Uma quarta patente está em fase final de redação envolvendo o bioprocesso de uma cepa de probiótico que apresentou atividade antioxidante.

## **O Negócio**

### **Problema**

Por atender diferentes setores industriais são inúmeros os problemas que precisam ser resolvidos, iremos destacar aqueles relacionados com as indústrias e com os consumidores:

### **Para a indústria**

A indústria brasileira importa todas as cepas que são distribuídas no Brasil, elevando o custo em virtude das importações. Além disso, o custo elevado de produção dificulta a produção local.

## **Para os consumidores**

### Humanos

No Brasil, duas a cada três mulheres sofrem de algum desconforto relacionado ao intestino, 57% relacionado a gases, 56% ao inchaço, 46% a sensação de peso e 26% prisão de ventre (SIM, 2018). Doenças crônicas e não transmissíveis atingem milhares de brasileiros e dados de prevalência indicam que são mais de 600 mil casos de câncer por ano (Inca, 2018), 16 milhões de indivíduos com Diabetes (SBD, 2017), 19 milhões de indivíduos com ansiedade (OMS, 2017), 300 milhões de indivíduos com depressão (OPAS/OMS, 2018) e adultos obesos atingem 671 milhões de indivíduos (OPAS/OMS, 2017). Doenças relacionadas à pele, como acne, demonstram acometer 9,4% da população global (Tan; Bhate, 2015), enquanto 10% das crianças e 4% dos indivíduos adultos apresentam dermatite atópica (Campos, 2017). Estudos científicos têm demonstrado que essas doenças estão relacionadas a disbiose intestinal, alterações da microbiota intestinal com consequência para a saúde (Krutmann, 2009; Ozdemir, 2010; Luna; Foster, 2015; Jurjus et al., 2016; Zitvoge et al., 2017; Jie et al., 2017; Brown; Hazen, 2018).

Ainda é baixa a diversidade de alimentos probióticos no Brasil. Hoje, praticamente todos são à base de leite, ou seja, possuem matriz láctea. Sendo assim, pessoas que não querem ou não podem consumir produtos lácteos probióticos, como os vegetarianos, veganos, intolerantes à lactose e alérgicos às proteínas do leite são excluídos dos benefícios desses alimentos. O kombucha, bebida probiótica à base de chá preto ou infusões ricas em cafeína fermentado com bactérias e fungos que vivem em simbiose, tem tentado ganhar o mercado brasileiro, porém ainda possui preço elevado e pouco estudo das cepas de probióticas envolvidas. Além disso, para produzir o alimento, é necessária uma fermentação, o que acarreta em um produto final de sabor semelhante, independente do tipo de matéria-prima vegetal usada no processo.

Apesar da mídia sempre divulgar os benefícios dos probióticos, a população brasileira ainda não tem o correto conhecimento da necessidade de seu consumo diário.

## Animais

Condições estressantes relacionadas à deterioração das condições ambientais em ambientes aquáticos acarreta em doenças para a aquicultura. Da mesma forma, o desmame ou interrupção abrupta na interação social estabelecida com as mães e suas ninhadas para os animais de granjas. Estes fatores levam ao uso de antibióticos para tratar e/ou prevenir doenças. O uso de antibióticos até recentemente podia ser empregado na dieta para ganho de peso. Entretanto, seu uso acarreta na resistência aos antibióticos. Por esse motivo, a legislação brasileira em breve proibirá o uso de antibióticos em granjas.

## **Solução**

Os probióticos obtidos a partir da biodiversidade Mineira de forma sustentável (a partir de soro de leite) liofilizados ou em suspensão para nutrição humana e animal.

No tratamento para os transtornos em seres humanos os probióticos podem ser administrados por via oral e estudos estão sendo realizados para a sua aplicação tópica. O uso oral está relacionado com o restabelecimento da microbiota intestinal.

Os probióticos podem ser utilizados em animais de produções e também para animais de companhia, como aves, suínos, equinos, cães, gatos, peixes, crustáceos e também para ovinos, caprinos, bovinos. Podem ser administrados diretamente ou como suplemento em rações. Sua aplicação seria para reconstituição e equilíbrio da microbiota intestinal com estimulação da imunidade da mucosa intestinal e proteção contra patógenos intestinais. Poderia ser usado também como promotor de crescimento em animais, o que resulta em maior

ganho de peso, melhor índice de conversão alimentar, maior rendimento de carcaça, melhor palatabilidade da carne e maior produção de leite. Essa é uma estratégia muito promissora, visto que além dos benefícios diretos na saúde dos rebanhos o emprego de probióticos pode proporcionar redução da necessidade de emprego de medicamentos e até mesmo aumentar a eficiência dos sistemas de produção.

## **O Mercado**

### ***Probióticos***

O mercado de probióticos é uma tendência mundial e promissor. Foi estimado em 42 bilhões de dólares em 2016 e crescimento de GAGR (taxa de crescimento anual composta) de 7% em 2017 (Market; Market, 2017). A previsão será de 66 bilhões de dólares em 2024 (Grand View Research, 2016).

### ***Farmácia Magistral***

A nossa estratégia de entrada no mercado será através das farmácias magistrais, representadas por 7.200 estabelecimentos no Brasil, com faturamento no ano de 2015 de R\$ 5 bilhões (Anfarmag, 2017). Pesquisa de mercado de nosso grupo de pesquisa sugere que a importação de probióticos no Brasil chegue a 2 toneladas por ano.

### ***Indústria de Alimentos***

O mercado de alimentos funcionais no Brasil tem crescido 10% ao ano, três vezes mais que o mercado de alimentos convencionais (Deniells, 2018). A indústria de alimentos de base vegetal representa mais de 3,5 bilhões de dólares em vendas, incluindo diversos substitutos de carnes e laticínios (Maggie McGrath, 2018). O crescimento de produtos veganos no Brasil tem sido de 40% (Rangel, 2016). O mercado de produtos veganos atinge não somente veganos e vegeta-

rianos, mas também uma parcela crescente da população que busca reduzir o consumo de carnes, leite/derivados e ovos, incluindo aqueles com algum grau de intolerância à lactose (Maggie McGrath, 2018).

A partir do ano de 2016 observa-se um aumento de mais de 30% nas vendas de bebidas probióticas refrigeradas e sucos, incluindo iogurte, sucos HPP, leite de amêndoa, água com sabores, chá de ervas e até mesmo cafés. Em 2018, o mercado de produtos lácteos e bebidas não lácteas foi calculado em US\$ 32,3 bilhões. Além do mais, há projeções de que o segmento de bebidas não lácteas cresça a uma CAGR de 9,6% de 2017 a 2022 (Milkpoint, 2018).

### ***Indústria de Cosméticos***

Probióticos no mercado de cuidados especiais está estimado no Brasil, China, Europa e EUA em 1,1 bilhão de dólares com expectativa de crescimento anual de 6% até 2021 (Cosméticos BR, 2018).

### ***Saúde Animal***

Alimentos probióticos para animais movimenta no mundo cerca de 3 bilhões de dólares. Estimativas para 2017 da indústria de rações e sal animal foi de 72,4 milhões de toneladas, com crescimento do setor de 3,4%. A movimentação do setor foi de 65 bilhões de reais em 2016. O mercado global de suplementos alimentares voltados para saúde gastrointestinal de animais de estimação deve crescer mais de 5% até 2020 (Pet Food Industry, 2018).

### ***Indústria de Cerveja Artesanal***

Segundo a Associação Brasileira de Cerveja Artesanal, o Brasil é o terceiro consumidor mundial de Cervejas Artesanais e Minas Gerais é o 3o estado com mais fábricas, com o setor apresentando um crescimento de 37,7%, com a produção artesanal entre 1 e 2% da venda de cervejas no país (Abracerva, 2017). Para a Associação Brasileira da Indústria Cervejeira o faturamento foi de 107 bilhões de reais (Cervbrasil, 2017).

## **Modelo de Receita**

Pretende-se obter receita através da venda de probióticos liofilizados ou em suspensão. O valor estimado para probióticos liofilizados será de R\$ 1,0/grama, enquanto ainda não foi validado a valoração de probióticos em suspensão.

## **Estágio do Negócio**

A ProbioFull dispõe de 15 cepas de microrganismos isolados, identificados e caracterizados, além dos ensaios realizados para avaliar o potencial probiótico. Foram otimizadas a produção de 4 espécies em escala laboratorial de 500 mL. Há dois depósitos de patente no Inpi, sendo um para o uso dos probióticos em polpa de cacau congelada e outro em polpa de Açaí congelada e um artigo em análise em periódico científico, além de outro artigo em fase final de redação. Com alunos de mestrado e doutorado envolvidos no projeto, estamos no desenvolvimento da produção otimizada de células probióticas para escalonamento em biorreator de 5 L e estudos de processos de secagem por liofilização e *spray dryer*. O modelo de negócio já foi validado nos programas de aceleração de *startup InovAtiva Brasil* e FIEMG LAB Acelera Mestrado e Doutorado, sendo, nesse último, premiado como *Startup Destaque*. Dispomos de um MVP de alta fidelidade, ou seja, bactérias prontas para uso em ração animal ou administrado diretamente no animal, além de sua adição em polpa e frutas, no caso a polpa de açaí e de cacau. Como não dispomos do registro das cepas no Mapa e na Anvisa, ainda não é possível a comercialização. Entretanto, através de parcerias com o setor produtivo em andamento será possível realizarmos os ensaios clínicos necessários para se obter os registros. Estamos em negociação com uma empresa da área farmacêutica e de alimentos para licenciamento do produto, mas abertos para novos licenciamentos para atender outros canais.

## Referências

ABRACERVA. Associação Brasileira de Cerveja Artesanal. **Número de cervejarias artesanais no Brasil cresce 37,7% em 2017**. Disponível em: <<http://bit.ly/2Hs4fA6>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

ANFARMAG. Associação Nacional dos Farmacêuticos Magistrais. **Panorama Setorial Anfarmag: Farmácias de Manipulação Brasileiras – 2015/2016**. São Paulo, 2017.

BROWN, J. M., HAZEN, S. L. Microbial modulation of cardiovascular disease. **Nature Reviews Microbiology**, v. 16, n. 3, p. 171-181, 2018.

CAMPOS, Régis A. Atopic dermatitis: new challenges. **Arq Asma Alerg Imunol**, v. 1, n. 2, p. 123-127, 2017.

CENTEV, Centro tecnológico de desenvolvimento regional de Vicoso. **Quem Somos**, 2019. Disponível em: <<http://www.centev.ufv.br>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

CERVBASIL. Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. **Indústria Cervejeira está conectada com o desenvolvimento do país**. Disponível em: <<http://bit.ly/2JGJqDL>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

COSMETICOSBR. **Pesquisas com probióticos indicam novo caminho para aplicações em cosméticos**. Disponível em: <<http://bit.ly/2w1c6zq>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

DENIELLS, Stephen. **Latin America is the fastest growing market for probiotics, With Brazil & Mexico leading the way**: Kerry/Ganeden. Disponível em: <<http://bit.ly/2Vnxedv>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

GRAND VIEW RESEARCH. **Probiotics Market Worth \$ 77.09 Billion By 2025**. Disponível em: <<http://bit.ly/2LKyXd2>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

GRANJEIRO, Paulo A. et al. **Patente número: BR 10 2018 016733 2**. Preparação probiótica, bebida à base de açaí com probiótico e processos para sua obtenção. Data de depósito de patente no INPI: 16 de agosto de 2018.

GRANJEIRO Paulo A., et al. **Preparação probiótica, sorbet à base de fruta com probiótico e processos para sua obtenção**. Brasil INPI BR1020190070650. Data de depósito: 08 abr. 2019 A.

GRANJEIRO Paulo A., et al. **Preparação probiótica com propriedades antimicrobianas em cosméticos e processos para sua obtenção**. Brasil INPI BR102019007604 6. Data de depósito: 15 abr. 2019 B.

GUIMARÃES G. M., et al. Cocoa pulp as alternative food matrix for probiotic delivery. **Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture, 2019**. E-pub ahead of print.

INCA – Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) e o Ministério da Saúde (MS). 05/02/2018. **INCA estima que haverá cerca de 600 mil casos novos de câncer em 2018**. Disponível em: <<http://bit.ly/2WRYFHD>>. Acesso em: 05 set. 2018.

JIE, Zhuye; et al. The gut microbiome in atherosclerotic cardiovascular disease. **Nature. Communicaton**, 8: 845, 2017.

JURJUS, Abdo et al. Inflammatory bowel disease, colorectal cancer and type 2 diabetes mellitus: The links. **BBA Clinical**, v. 5, p. 16-24, 2016.

KRUTMANN, Jean. Pre-and probiotics for human skin. **Journal of Dermatological Science**, v. 54, p. 1-5, 2009.

LUNA, Ruth Ann; FOSTER, Jane A. Gut brain axis: diet microbiota interactions and implications for modulation of anxiety and depression. **Current Opinion on Biotechnology**, v. 32, p. 35-41, 2015.

MAGALHÃES, J. T. et al. **Patente número**: BR 10 2016 025928. Bebida à base de polpa de cacau in natura com adição de probiótico. Data de depósito de patente: 2 de novembro de 2016.

MCGRATH, Maggie. **Soy Milk Money**: The \$ 3.5 Billion Food Business WhiteWave And Others Are Drooling Over. Disponível em: <<http://bit.ly/2Jl9ZlX>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

MARKETS AND MARKETS. Probiotics Market by Application (Functional Food & Beverages [Dairy Products, Non-dairy Beverages, Infant Formula, Cereals], Dietary Supplements, Feed), Ingredient (Bacteria, Yeast), Form (Dry, Liquid), End User, and Region – Global Forecast to 2023. Disponível em: <<http://bit.ly/2LI9LUJ>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

MILKPOINT. **Demanda por probióticos cresce significativamente**. Disponível em: <<http://bit.ly/30p3Y9G>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Aumenta o número de pessoas com depressão no mundo**. Disponível em: <<http://bit.ly/2HKYeGx>>. Acesso em: 05 ago. 2018.

OPAS/OMS. Organização Mundial da Saúde. **Folha informativa: Depressão**. Disponível em: <<http://bit.ly/2JIScl3>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **Obesidade entre crianças e adolescentes aumentou dez vezes em quatro décadas, revela novo estudo do Imperial College London e da OMS**. Disponível em: <<http://bit.ly/2w22g0d>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

OZDEMIR, O. Various effects of different probiotic strains in allergic disorders: an update from laboratory and clinical data. **Clin. Exp. Immunol**, v. 160, n. 3, p. 295-304, 2010.

PET FOOD INDUSTRY. **Especialidades: probióticos e prebióticos em alimentos para animais**. Disponível em: <<http://bit.ly/2JJIG0H>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

RANGEL, Anna. **Pequenas empresas de produtos vegetarianos crescem 40% ao ano**. Disponível em: <<http://bit.ly/2EcE3so>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

SBD. Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes 2017-2018**, São Paulo. Clannad editora científica, 2017.

TAN, Jerry K. L.; BHATE, K. A global perspective on the epidemiology of acne. **British Journal of Dermatology**, v. 172, p. 3-12, 2015.

ZITVOGEL, Laurence et al. Anticancer effects of the microbiome and its products. **Nature Reviews Microbiology**, v. 15, p. 465-478, 2017.





## SOBRE OS AUTORES

### Organizador

**André Luís Silva:** Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com doutorado sanduíche na Université de Montréal, Canadá. Mestre em Engenharia de Produção pela UFMG. Graduado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Atualmente, trabalha com empreendedorismo e é coordenador do Projeto de Extensão Universitária sobre Empreendedorismo Labor.

### Autores

**Alan Ferreira de Freitas:** Doutor e mestre em Extensão Rural e graduado em Gestão de Cooperativas pela UFV. Atualmente, é professor no departamento de Administração e Contabilidade da UFV. Tem experiência nas áreas de Administração e Sociologia, com ênfase em Empreendedorismo e Inovação, Cooperativismo e Políticas Públicas, atuando principalmente nos temas de: educação empreendedora, empreendedorismo e inovação, desenvolvimento de startups, metodologias participativas e processos educativos, cooperativismo e organizações econômicas da agricultura familiar e implementação de políticas públicas.

**Alexsandro Sobreira Galdino:** Doutor em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade de Brasília (UnB). Mestre em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialista em Biotecnologia e Bioprocessos. Bacharel em Ciências Biológicas pela UFC. Professor Associado I na UFSJ e, atualmente, é coordenador do Grupo de Inovação Tecnológica da UFSJ, *campus* Divinópolis/MG (Grite). É fundador da Startup Chimera Diagnósticos e colaborador em Pesquisa e Desenvolvimento das Startups Lavigne diagnósticos e Herbio Health Solutions. Participou do programa de pré-aceleração Biostartup Academy (Fundação Biominas) com a Startup Chimera Diagnósticos, onde ganhou o 2º lugar geral (2019). Tem fomentado o ecossistema de Inovação pela geração de produtos tecnológicos como patentes depositadas, *know-how* e registros de software. Desde 2013, é bol-

sista produtividade do CNPq em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora – DT II.

**André Vinicius Fernandes Ferreira:** Mestrando em Biotecnologia na Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). Graduado em Bioquímica pela mesma universidade. É CEO da startup Chimera Diagnósticos, com experiência em Inovação Tecnológica e Empreendedorismo. Participou do programa de pré-aceleração Biostartup Academy (Fundação Biominas) com a Startup Chimera Diagnósticos, onde ganhou o 2º lugar geral (2019).

**Bernardo Gonçalves da Cunha:** Graduando em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop). Participou do Programa Ciência Sem Fronteiras, durante o qual estagiou como consultor em Lean Manufacturing na Empresa ReilyFoods em Knoxville, USA. (Atuou?/Atua?) no desenvolvimento do Plano de Negócios e Business Model Canvas na empresa Color Tiras, empresa de acessórios no ramo calçadista.

**Cristiane Bittencourt Barroso Toledo:** Bióloga e mestra em Genética pela UFMG, com experiência em pesquisa e extensão. Analista de empreendedorismo na Biominas Brasil. Atuou nas áreas de biologia sintética, embriologia, genética e imunologia e desenvolveu startup de base tecnológica.

**Daniel Bonoto Gonçalves:** Doutor em Microbiologia pela UFMG. Mestre em Microbiologia Agrícola e bacharel em Bioquímica pela UFV. Tem experiência na área de Microbiologia Industrial e de Fermentação com ênfase em Otimização de Processos Fermentativos e Produção de Enzimas de Interesse Industrial. Atualmente, é professor e tutor no Programa de Educação Tutorial (PET – Bioquímica) na Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ). Tem fomentado o ecossistema de inovação tecnológica a partir de desenvolvimento de tecnologias que geraram patentes depositadas e concedidas, e da fundação de startups em processos de aceleração.

**Dárlinton Barbosa Feres Carvalho:** Doutor e mestre em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/RJ). Graduado em Ciência da Computação pela Ufop. Professor no departamento de Ciência da Computação da UFSJ. Atua no Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software e coordena o Núcleo de Empreendedorismo e Inovação Tecnológica (Netec) e a Incubadora de Desenvolvimento Tecnológico e Setores Tradicionais do Campo das Vertentes (Indetec) da UFSJ. É docente na pós-graduação

em Ciência da Computação e no mestrado profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação.

**Denise da Silveira Lemos:** Bióloga, doutora e mestra em Imunologia pela UFMG. Professora no Centro Universitário de Belo Horizonte (UniBh) e no Centro Universitário Una. Fundadora e sócia da startup VetSolutions, com foco na produção da vacina terapêutica contra leishmaniose visceral canina, possui experiência na área de doenças infecto-parasitárias.

**Eduardo Bento Pereira:** Doutor em Engenharia Eletrônica e Computação. Tem experiência prática em projetos de automação industrial, inteligência artificial, tecnologias assistivas, internet das coisas, indústria 4.0 e robótica educacional. Integra o Grupo de Pesquisa em Tecnologias e Promoção Humana (GProH), coordena o Núcleo de Robótica e Tecnologias Assistivas da UFSJ e faz parte do conselho administrativo do Instituto de Inteligência Artificial Aplicada (I2A2).

**Eduardo Emrich Soares:** Presidente e diretor executivo na Biominas Brasil. Possui mais de 15 anos de experiência na identificação e na análise de oportunidades, na estruturação e na gestão de negócios e de projetos de promoção no setor de Ciências da Vida. Atua em conjunto com as principais empresas nacionais e internacionais de diversas áreas dos centros de investigação das Ciências da Vida, incubadoras e polos em vários países.

**Heloísa Carneiro Colares:** Doutoranda em Bioquímica e Biologia Molecular na UFSJ. Mestra em Bioquímica e em Biologia Molecular. Graduada em Bioquímica pela UFSJ, onde foi bolsista de iniciação científica no Laboratório de Biologia Molecular. Bolsista no Programa Startup Universitário. Cofundadora da Startup ProbioFull, com experiência em empreendedorismo e inovação. Participou do programa de aceleração da Fiemg Lab Acelera Mestrado e Doutorado, onde ganhou prêmio de startup destaque.

**Juliana Teixeira de Magalhães:** Pós-Doutora em Fisiologia de Microrganismos no CNRS em Lyon, França. Doutora e mestra em Microbiologia Agrícola pela UFV. Graduada em Licenciatura plena em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG). Professora na UFSJ. Em 2016, fez um estágio de capacitação por 3 meses na Université Laval em Quebec, Canadá. De 2001 a 2009, foi professora de Microbiologia e Bioquímica na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), em Ilhéus, Bahia.

Possui experiência em programas de aceleração de Startup (Inovativa e FiemgLab Acelera Mestrado e Doutorado). É cofundadora da Startup Probiofull e da Sôbet. Professora membro no Programa “Empreenda. Em ação!” do estado de Minas Gerais.

**Lais Moreira Nogueira:** Doutora em Bioquímica e Biologia Molecular pelo Programa Multicentro em Bioquímica e Biologia Molecular da UFSJ. Graduada em Bioquímica pela mesma universidade. Atualmente é Pos-Doc no Laboratório de Biotecnologia de Microrganismos da UFSJ/CCO (Labiom). É COO da startup Chimera Diagnósticos. Participou do programa de pré-aceleração Biostartup Academy (Fundação Biominas) com a Startup Chimera Diagnósticos, onde ganhou o 2º lugar geral (2019).

**Laura Martuscelli Lunardi:** Farmacêutica e especialista em Assuntos Regulatórios e Registro de Produtos no Âmbito da Anvisa pelo Instituto Racine. Analista Técnica na área de Consultoria da Biominas Brasil. Possui mais de 5 anos em experiência no mapeamento, identificação e análise de tecnologias, produtos e empresas, no Brasil e no mundo, além de experiência em assuntos regulatórios e propriedade intelectual em Ciências da Vida.

**Liza Felicori:** Doutora em Bioquímica e Imunologia, graduada em Ciências Biológicas pela UFMG. Professora no departamento de Bioquímica e Imunologia da UFMG. Atua nas áreas de toxilogia e no entendimento da resposta imune humoral. É fundadora do primeiro biohackerspace no Brasil e valoriza a transdisciplinaridade no ensino, pesquisa e extensão.

**Lucilene Aparecida Resende Oliveira:** Doutora em Ciências Biológicas, mestra em Biotecnologia e graduada em Ciências Biológicas pela Ufop. Possui experiência em ensaios pré-clínicos e clínicos destinados ao teste de imunobiológicos anti-leishmania, ensaios in vitro e in vivo com cepas de Leishmania. Atualmente, é residente no pós-doutoral em Biologia Celular da UFMG, no departamento de Morfologia, onde atua como docente nas disciplinas de Citologia e Histologia.

**Marcelo Gomes Speziali:** Doutor em Catálise pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em cooperação com a Technische Universität München, Alemanha. Mestre em Química Inorgânica e bacharel em Química pela UFMG. Foi pesquisador visitante no MIT – Koch Institute for Integrative Cancer Research – e coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica e Empre-

endedorismo e da Incubadora de Empresas Incultec da Ufop. Atualmente, é professor no departamento de Química da Ufop.

**Mariana Campos da Paz:** Doutora em Patologia Molecular pela UnB, com período sanduíche no Hôpital Edouard Herriot / Université de Lyon em Lyon, na França. Mestra em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) e graduada em Ciências Biológicas pela UnB. Foi bolsista de pós-doutorado em Nanociência e Nanobiotecnologia na UnB. Atualmente, é professora na UFSJ. Membro do INCT-Nanobiotecnologia, do Grupo de Inovação Tecnológica do campus CCO da UFSJ (Grite), da Rede de Pesquisas em Biotecnologia (RE-PBIOTEC) e da Rede Mineira de Biofármacos. Atualmente participa do Programa “Empreenda. Em Ação”.

**Nelcy Della Santina Mohallem:** Doutora em Física Aplicada pela UFMG. Atualmente, é professora na UFMG. Tem experiência na área de Química dos Materiais, com ênfase em Física e Química do Estado Condensado. Criou uma empresa spin off, do Laboratório de Materiais Nanoestruturados, a Nannum Nanotecnologia Ltda. em 2003, que hoje é exportadora de produtos nanoparticulados. Desenvolveu projetos em parceria com várias empresas como Cemig, Nacional de Grafite Ltda, Magnesita, Sigma Instrumentos, Petrobrás, entre outras.

**Patricia Silveria:** Doutora em Ciências Biológicas, com ênfase em Parasitologia, pela UFMG. Mestra e graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Foi residente pós-doutoral na área de Parasitologia, com ênfase em Protozoologia, e atualmente é residente pós-doutoral em Biologia Celular na UFMG, na área de Parasitologia e de Biotecnologia.

**Paulo Afonso Granjeiro:** Doutor e mestre em Biologia Funcional e Molecular na área de Bioquímica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Graduado em Farmácia pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Professor na UFSJ. Realizou Estágio Sênior (Capes) no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (Visiting Scientist – MIT/EUA). Tem experiência na área de produção e purificação de macromoléculas e probióticos de aplicação industrial. Experiência em programas de aceleração de Startup BioStartupLab, Fiemg Lab, InovAtiva Brasil e Fiemg Lab Acelera Mestrado e Doutorado. Cofundador das Startups PulsusSenores, ProbioFull e Sôbet. Consultor

de Startups NeuroTipp, Lavigne Diagnóstico, ConnectPós. Professor membro no Programa Empreenda. Em Ação!. Facilitador do BiomakerBattle da Fundação Biominas. Professor do Programa Startup Universitário do Minas Digital do Governo do Estado de Minas Gerais.

**Reysla Mariano:** Doutora em Bioquímica e Biologia Molecular pelo Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Bioquímica e Biologia Molecular da UFSJ. Graduada em Bioquímica pela mesma universidade. Participou do grupo de pesquisa de Biotecnologia de Microrganismos e do Grupo de Inovação Tecnológica (Grite), ambos da UFSJ. Atualmente realiza pós-doutorado empresarial junto ao Programa de Biologia Celular na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e à Startup Vetsolutions.

**Rita de Cássia Oliveira:** Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduada em Administração pela UFV. Atualmente, é professora no departamento de Engenharia de Produção na Ufop, atuando principalmente nos temas de: gestão empresarial, empreendedorismo, logística reversa, comportamento do consumidor.

**Rodolfo Cordeiro Giunchetti:** Médico veterinário, doutor em Ciências Biológicas, mestre em parasitologia pela UFMG. Professor no Instituto de Ciências Biológicas da UFMG. Atua no desenvolvimento e nos testes de processos e imunobiológicos de interesse médico e veterinário. Fundador das startups VetSolutions e Aedes Vaccine. Entusiasta do empreendedorismo em biociências. Orientador na pós-graduação em Biologia Celular e em Parasitologia na UFMG.

**Rodrigo Fernando Bianchi:** Pós-doutor pelo Instituto de Física de São Carlos. Doutor e mestre em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo (USP), doutorado sanduíche na University of North Carolina, EUA. Graduado em Física pela USP. Foi docente na Escola Politécnica da USP. Membro da Câmara de Ciências Exatas e Materiais da Fapemig, pesquisador visitante na Universidade da Califórnia em Berkeley EUA. Coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo e pró-reitor de Planejamento e Desenvolvimento na Ufop. Diretor científico da Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais (SBPMat). Desde 2008, é bolsista de Produtividade do CNPq. É sócio-fundador da empresa As31 e tem experiência em empreendedorismo e na área de Física de Materiais.

**Rosângela da Silva Lomeo:** Bióloga, doutora em Ciências Biológicas. Atua como analista de Propriedade Intelectual, analista de Novos Negócios e consultora em Propriedade Intelectual na Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT/UFMG). Foi professora de Fisiologia, Bioquímica e Farmacologia pela Universidade Vale do Rio Verde (Unincor).

**Sabrina Feliciano Oliveira:** Bióloga e doutora em Microbiologia, com experiência em pesquisa e ensino superior. É analista de empreendedorismo. Já atuou como professora e pesquisadora em institutos e universidades, e no desenvolvimento e gestão de startups de base tecnológica.

**Sofia Larissa da Costa Paiva:** Doutora em Ciências da Computação e Matemática Computacional pela USP. Mestre em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Graduada em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora no departamento de Ciência da Computação da UFSJ. Atua no Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software da UFSJ. Pesquisa sobre desenvolvimento de Sistemas de Informação.

**Soraia A. Monteiro:** Mestranda em Extensão Rural na UFV. Bacharel e licenciada em Ciências Sociais pela UFV. Foi membro da Empresa Júnior de Ciências Sociais e diretora presidente na Central Estudantil de Empresas Juniores (Ceempre), na UFV.

**Tuânia Natacha Lopes Silva:** Mestranda em Bioquímica e Biologia Molecular na UFSJ. Graduada em Bioquímica pela UFSJ. Cofundadora da Startup Probiofull, com experiência em empreendedorismo e inovação. Participou do Programa de Aceleração da Fiemg Lab Acelera Mestrado e Doutorado, onde ganhou prêmio de startup destaque.



<b>Título</b>	Empreendedorismo Universitário
<b>Autor</b>	André Luís Silva
<b>Coordenação Editorial</b>	Simone Silva
<b>Assistência Editorial</b>	Andressa Marques Giovanna Ferreira Taís Rodrigues
<b>Capa e Projeto Gráfico</b>	Matheus de Alexandro
<b>Assistência Gráfica</b>	Bruno Balota
<b>Preparação</b>	Talita Franco
<b>Revisão</b>	Marcia Santos
<b>Formato</b>	14x21cm
<b>Número de Páginas</b>	272
<b>Tipografia</b>	Myriad Pro
<b>Papel</b>	Alta Alvura Alcalino 75g/m <sup>2</sup>
<b>1ª Edição</b>	Novembro de 2019

---

Caro Leitor,  
Esperamos que esta obra tenha  
correspondido às suas expectativas.

Compartilhe conosco suas dúvidas e sugestões:

sac@editorialpaco.com.br

 11 98599-3876

---

## Publique sua obra pela Paco Editorial

EDIÇÃO DE QUALIDADE, DIVULGAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO NACIONAL



### Teses e dissertações

Trabalhos relevantes que representam contribuições significativas para suas áreas temáticas.



### Grupos de estudo

Resultados de estudos e discussões de grupos de pesquisas de todas as áreas temáticas.



### Capítulo de livro

Livros organizados pela editora dos quais o pesquisador participa com a publicação de capítulos.



### Técnicos e Profissionais

Livros para dar suporte à atuação de profissionais das mais diversas áreas.

Envie seu conteúdo para avaliação:

[livros@pacoeditorial.com.br](mailto:livros@pacoeditorial.com.br)

11 4521-6315

 11 95394-0872

[www.editorialpaco.com.br/publique-na-paco/](http://www.editorialpaco.com.br/publique-na-paco/)

**Todo mês novas chamadas são abertas:**

[www.editorialpaco.com.br/capitulo-de-livros/](http://www.editorialpaco.com.br/capitulo-de-livros/)

---

Conheça outros títulos em  
[www.pacolivros.com.br](http://www.pacolivros.com.br)

---

PACO  EDITORIAL

Av. Carlos Salles Block, 658  
Ed. Altos do Anhangabaú – 2º Andar, Sala 21  
Anhangabaú - Jundiaí-SP - 13208-100