

## APPLIED RESEARCH IN DEVELOPMENT: STRATEGIES TO BECOME INNOVATION AND THE POSSIBLE MARKET IMPACTS - BALNEABILITY TECHNOLOGY'S STUDY

Arthur Oliveira – [arthurwertt@gmail.com](mailto:arthurwertt@gmail.com)

Leandro Rodrigues – [leandro.rn.souza@hotmail.com](mailto:leandro.rn.souza@hotmail.com)

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

Carlos Abreu – [calexandreabreu@ect.ufrn.br](mailto:calexandreabreu@ect.ufrn.br)

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

**Resumo**—Políticas de catching up são políticas adotadas por startup para atingir um crescimento acelerado, umas das estratégias dessas políticas seria o processo de incubadoras, onde as startups encontrariam suporte gerencial, administrativo e mercadológico, além de receberem apoio técnico para o desenvolvimento do seu produto. Com isso, o empreendimento pode ser acompanhado desde a fase de planejamento até a consolidação de suas atividades com a consultoria de especialistas. O objetivo deste trabalho foi analisar e como introduzir no mercado brasileiro o sensor químico de balneabilidade com nanopartículas de prata que através de um processamento digital verifica a demanda química de oxigênio. No Brasil é disponibilizado vários quilômetros de áreas litorâneas por vários estados, todos locais recebem banhistas sendo eles da própria região ou turistas de outros estados ou países diferentes. Todos os dados foram coletados na internet retirados de livros, artigos, teses e blogs de profissionais de diferentes áreas do conhecimento. Foi observado que uma barreira para o crescimento do produto no mercado seria as instituições governamentais que fazem a verificação das praias e zonas litorâneas brasileiras, porém o produto dá um resultado mais rápido e também possui uma fácil utilização, como não se tem empresas que produzem algum tipo de produto parecido não se sabe o quanto o objeto de estudo pode ser lucrativo para o empreendedor que queira investir no objeto de estudo. O objeto tem um baixo custo de produção, além de um grande potencial porque dispõe de um resultado rápido na verificação diferente das instituições que demoram alguns dias para divulgar resultados atualizados.

**Palavras-chave**—Balneabilidade; Incubadoras; Nanopartículas; Políticas de Catching up.

**Abstract**—Catching up policies are policies adopted by startup to achieve accelerated growth, one of the strategies of these policies would be the process of incubators, where startups would find managerial, administrative and marketing support, in addition to receiving technical support for the development of their product. With this, the enterprise can be followed from the planning stage to the consolidation of its activities with the consulting of specialists. The objective of this work was to analyze and how to introduce in the Brazilian market the chemical balnability sensor with silver nanoparticles that through digital processing verifies the chemical oxygen demand. In Brazil, several kilometers of coastal areas are made available through several states, all of which are hosted by local people or tourists from other states or countries. All the data collected was through the internet taken from books, articles, theses and blogs of professionals from different areas of knowledge. It was observed that a barrier to the growth of the product in the market would be the governmental institutions that make the verification of beaches and coastal areas of Brazil, however the product gives a faster result and also has an easy use, as there are no companies that produce some type of product is not known how much the object of study can be profitable for the entrepreneur

who wants to invest in the object of study. The object has a low cost of production, and a great potential because it has a fast result in the different verification of institutions that take a few days to disclose updated results.

**Keywords**—bathing; Incubators; Nanoparticles; Catching up policies.

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria brasileira é uma das maiores e mais diversificadas dos países em desenvolvimento. Sua produção, suas exportações e os empregos que ela gera são essenciais para o desenvolvimento sustentável da economia e para a melhoria das condições de vida da população. A inserção internacional mais dinâmica e competitiva da indústria brasileira depende do desenvolvimento acelerado de novas tecnologias e novas formas de organização da produção. No cenário mundial, a competitividade da indústria está baseada na diferenciação de produtos e processos e a inovação tecnológica é o elemento-chave. (ALMEIDA et al., 2005).

A inovação de produto pode ser enxergada como resultado de um desenvolvimento tecnológico que aproveita uma oportunidade mercadológica. Sob essa ótica, é impossível ignorar a importância de a organização estar efetivamente conectada ao meio externo para ser inovadora. Isso se deve à necessidade de adquirir conhecimentos tecnológicos – visto que dificilmente os produzirá integralmente de maneira interna – e de mapear e avaliar tendências e oportunidades de mercado. (STEFANOVITZ; NAGANO, 2013).

Dentro desse contexto, um sistema que busca a união dos agentes de investimento e de criação de tecnologia para produzir inovação no mercado é a Tríplice Hélice. A Hélice Tríplice provê uma metodologia para examinar pontos fortes e fracos locais e preencher lacunas nas relações entre universidades, indústrias e governos, com vistas a desenvolver uma estratégia de inovação bem-sucedida. (HENRY; CHUNYAN, 2017)

Assim, este artigo tem como objetivo discutir como tecnologias em fase de desenvolvimento advindas das universidades pode impactar o mercado e ser uma inovação. Para isso, este artigo teve como caso de estudo a pesquisa “O sensor de balneabilidade com nanopartículas de prata que através de um processamento digital” da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 O SENSOR DE BALNEABILIDADE COM PROCESSAMENTO DIGITAL

Segundo pesquisa(2018) da UFRN, o objetivo deste estudo é desenvolver e confeccionar um sensor de baixo custo a base de papel funcionando através de nanopartículas de prata e processamento de imagens. Se confeccionada, oferecerá a possibilidade de avaliação da qualidade da água através dos smartphones em tempo real ao público não técnico, ou seja, a sociedade.

Sensores químicos são dispositivos que permitem a coleta de dados e obtenção de informações com manipulação mínima do sistema estudado. Desta forma, os resultados obtidos podem ser analisados e correlacionados com outros parâmetros no ambiente em que estão inseridos. Estes dispositivos possuem características peculiares que os distinguem de métodos instrumentais de largo porte, os quais, por sua vez, são cada vez mais precisos, sensíveis e seletivos, mas não permitem a obtenção de informações *in situ* e em tempo real (LOWINSOHN; BERTOTTI, 2006).

Segundo Montejo(20-?), um dos primeiros a estudar o conceito de nanotecnologia foi o físico Richard Phillips Feynman (1918-1988), que no ano de 1959 em uma conferência da Sociedade Americana de Física que era organizada pelo Instituto de Tecnologia da Califórnia conhecido como CalTech, proferiu uma palestra diante de vários profissionais da época, em um certo momento ele usou a palavra “nano” durante seu discurso, e então diversos artigos surgiram abordando o termo durante os anos seguintes.

Somente em 1986 que o termo conhecido como nanotecnologia foi aplicado pela primeira vez, e o responsável foi Eric Drexler que inspirado por Feynman buscou conhecimento sobre o assunto até publicar seu livro chamando Engines of Creation: a próxima era da nanotecnologia, neste livro Drexler nos apresentava a uma máquina “nanotecnologia” capaz de realizar uma auto replicação, desde então vem surgindo a cada dia que passa mais estudos e publicações relacionadas a esse tema.

Pode-se definir nanotecnologia como sendo o termo utilizado para descrever a criação, manipulação e exploração de materiais com escala nanométrica. Aqui cabe outra definição, um nanômetro (abreviado como nm) é

um metro dividido por um bilhão ou seja, 1 nm é igual a  $10^{-9}$  m. Somente para se ter uma ideia de tamanho, um fio de cabelo tem cerca de  $100 \times 10^{-6}$  m quanto 0.1mm de diâmetro, ou seja, é 100.000 vezes maior que um nanômetro (LONGO, 2004), a nanopartícula seria o material em escala nanométrica.

Nanopartículas podem surgir de vários elementos metálicos como o ouro e a prata. O nosso objeto de estudo utiliza-se das nanopartículas de prata que vem sendo utilizadas há mais de 2000 anos atrás pelos romanos para a fabricação de utensílios domésticos ou itens como espelhos e vasos, um exemplo desses itens é a taça de lycurgus de 1600 anos que possui nanopartículas de ouro e prata.

Utilizando as nanopartículas de prata em sua fabricação o sensor que é o nosso objeto de estudo propõe determinar a balneabilidade de locais com grande volume de água como praias e parques aquáticos através da demanda química de oxigênio (DQO), e diferente de outros sensores químicos o sensor estudado verifica a DQO no local (*in situ*) através do processamento de imagem que é feito pelo smartphone do usuário, este sensor pode ter várias aplicações como o controle de qualidade da água de um parque aquático, piscinas, lagoas, rios e praias.

## 2.2 A TECNOLOGIA DE MEDIR BALNEABILIDADE E OS MERCADOS IMPACTADOS

A fiscalização e enquadramento da balneabilidade é feita exclusivamente pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e algumas vezes fiscalizadas pelos órgãos estaduais (P&Q ENGENHARIA JR). Segundo as normas da resolução de nº274 do CONAMA, é explícito que é o dever do órgão do estado aplicação das análises hídricas a divulgação das condições de balneabilidade, tanto das praias quanto dos balneários de água doce.

A qualidade da água afeta diretamente o setor da saúde, como o farmacêutico. A má balneabilidade de um local leva ao risco desde doenças mais brandas, como virose e diarreia, até doenças como a hepatite, cólera e problemas gastrointestinais. (P&Q ENGENHARIA JR).

Outro setor afetado é turismo, pois o enquadramento das águas feito pelo CONAMA para o banho define se pode haver turistas naquele recurso hídrico. Segundo o IBGE, em 2014 o turismo em geral movimentou R\$ 492 Bilhões no Brasil, esse valor representou 9,6% do PIB (Produto Interno Bruto) do país. O Brasil possui 8,5 mil quilômetros de litoral e 35 mil quilômetros de vias internas navegáveis, o que representa uma oportunidade de aproveitar a água para o turismo. Considerando a consolidação do turismo de sol e praia nas regiões litorâneas brasileiras e que o segmento abrange uma diversidade maior de atrativos. (JESUS, 2018)

O mercado da automação também é afetado, pois o objeto de estudo é um sensor químico e este tipo de produto entra na categoria de produto do mercado da automação. Quando abordamos o mercado de sensores não tem como não o vinculá-lo ao mercado da automação industrial, segundo Rosário (2009) automação é um conjunto de técnicas por meio das quais se constroem sistemas ativos capazes de atuar com uma ótima eficiência pelo uso de informações recebidas do meio sobre o qual atuam. A produção de dispositivos automáticos brasileiros supre boa parte do mercado nacional, pois apenas 30% das empresas destes dispositivos são internacionais.

## 3 FORMAS DE IMPULSIONAR A TECNOLOGIA DE MEDIR BALNEABILIDADE E OS IMPACTOS DESSA INOVAÇÃO NO MERCADO BRASILEIRO

O sensor de balneabilidade com nanopartículas de prata, tem como objetivo dar a possibilidade ao cidadão comum verificar se água do local em que ele se encontra é própria para o banho recreativo, possibilitando uma análise e resultado rápido, além de proporcionar uma fácil aplicação do produto. Tendo essa ideia em vista, essa tecnologia pode impactar diversos mercados, como farmacêutico, o turístico e o industrial, entre outros que podem ser afetados de forma indireta.

Esta tecnologia apresenta potencial de mercado, porque se trata de um produto com uma utilização fácil e rápida, além de, ser um produto voltado para área do turismo, da automação e saúde; esse último apresenta mercado com demanda para o aparelho da balneabilidade. No entanto, as normas da resolução nº274 do CONAMA pode impedir que essa tecnologia se incorpore no mercado. Se o produto for introduzido no comércio, as normas poderiam afetar

diretamente os números de vendas da tecnologia, tendo em vista que para os locais mais visitados por banhistas como as praias litorâneas das cidades, já teriam uma verificação feita e divulgada a qualquer usuário dessas localidades.

Porém essa nova tecnologia tem um diferencial, porque as análises de balneabilidade feitas pelas instituições demoram para serem publicadas. Algumas instituições têm divulgação dos resultados da balneabilidade em locais só a partir de três dias, podendo demorar semanas. Então, como a tecnologia estudada tem a vantagem em disponibilizar uma resposta rápida dos resultados de balneabilidade e com fácil utilização, pode gerar uma inovação.

Para que essa tecnologia em desenvolvimento se torne um produto é preciso que exista um modelo de negócio e que investimentos sejam feitos. As incubadoras de startups poderia ajudar isso, pois segundo o Sebrae (2016) são instituições que auxiliam micro e pequenas empresas nascentes ou que estejam em operação, que tenham como principal característica a oferta de produtos e serviços no mercado com significativo grau de inovação.

As incubadoras dão o auxílio necessário para o desenvolvimento da startup no mercado. Através das incubadoras as empresas recebem diversos auxílio como gerenciamento administrativo, mercadológico, organizacional e no marketing. As incubadoras também podem facilitar parcerias tanto com empresas como com profissionais de áreas diversas do conhecimento. Como ainda não se tem empresas na área específica de sensores de balneabilidade o mercado se torna incerto, tendo isso em vista percebe se que as incubadoras é a melhor forma de impulsionar a tecnologia para o mercado brasileiro.

Segundo a Anprotec (2016) do total de empresas incubadas do país no ano de 2016, 96% são micro e pequenas empresas e esse percentual é de 85,9% para empresas graduadas (são empresas que foram incubadas e já podem se desenvolver sozinhas). Esses dados nos revelam que as incubadoras do país estão realmente dispostas a gerenciar micro e pequenas empresas.

Distribuição das empresas incubadas e graduadas por porte		
CLASSIFICAÇÃO	INCUBADAS(%)	GRADUADAS (%)
Microempresa	31,3	16,4
Pequena	64,7	69,5
Média	3,1	8,9
Grande	0,9	5,2
TOTAL	100	100

Fonte: FGV (Fundação Getúlio Vargas), 2016.

Segundo o Senado (2016) para o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o processo de incubação é um dos mais eficazes mecanismos para inserir empresas no mercado. Estatísticas norte-americanas e europeias confirmam isso: a taxa de mortalidade de empresas que passam por incubação é de 20%, enquanto as empresas que optam por seguir independentes vai a 70%, além disso dados do Sebrae revelam que 49,4% das micro e pequenas

empresas desaparecem antes de dois anos de atividade. Essa percentagem sobe para 56,4% se o prazo for de até três anos, e para 59,9% até quatro anos.

#### 4 CONCLUSÃO

O sensor estudado neste artigo analisa e informa as condições da água em um recurso hídrico por baixo custo para o consumidor, no qual o processamento da tecnologia é feito por um software livre e fácil acesso ao usuário. O mercado impactado são áreas mais abrangentes como a saúde e o turismo, ou seja, áreas que afetam um número maior de pessoas, mais também áreas que envolve a construção do dispositivo, a área da automação. Em relação a saúde, possibilita que o usuário não se arrisque em locais sem condições propícias para o banho, onde ele poderia contrair uma doença.

Portanto, o mercado demanda dessa tecnologia, e para que adentre ao mercado, faz-se necessário a transferência da tecnologia da universidade para mercado. Um método bastante eficaz, identificado por este artigo, são as incubadoras de startups. Através das incubadoras, a startup teria auxílio de muitos profissionais do conhecimento e apoio mercadológico que são essenciais para qualquer empresa iniciante. A startup seria auxiliada desde do início do desenvolvimento do produto até o momento em que o produto estivesse consolidado no mercado.

#### REFERENCIAS

ALMEIDA, Mansueto et al. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas brasileiras. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 2005.

ANPROTEC. Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. ESTUDO DE IMPACTO SOCIOECONÔMICO: SEGMENTO DE INCUBADORAS DE EMPRESAS DO BRASIL. 2016. Disponível em: <[www.anprotec.org.br/Relata/18072016%20Estudo\\_ANPROTEC\\_v6.pdf](http://www.anprotec.org.br/Relata/18072016%20Estudo_ANPROTEC_v6.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2018.

AZUL, Água. O Programa. Disponível em: <<http://www.programaaguaazul.ct.ufrn.br/sobre/programa/>>. Acesso em: 05 maio 2018.

BASTOS, Ercília. O que significa o conceito económico de convergência? 2015. Disponível em: <<https://www.portal-gestao.com/artigos/7701-o-que-significa-o-conceito-económico-de-convergência.html>>. Acesso em: 02 maio 2018.

BRAGA, Gustavo Henrique. Turismo movimenta R\$ 492 bilhões no Brasil. 2015. Disponível em: <<http://www.turismo.gov.br/ultimas-noticias/957-turismo-movimenta-r-492-bilhoes-no->>. Acesso em: 05 maio 2018.

CONAMA. RESOLUÇÃO CONAMA nº 274,. 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acesso em: 05 maio 2018.

ETZKOWITZ, HENRY; ZHOU, CHUNYAN. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. Estud. av., São Paulo , v. 31, n. 90, p. 23-48, May 2017 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142017000200023&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000200023&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 June 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>.

FOLLMANN, Elizandra Machado et al. MATUREZADE DE STARTUPS INCUBADAS SOB A PERSPECTIVA DO CAPITAL INTE. 2017. Disponível em: <<http://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/308/149>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

GOERK, Caroline. Incubadoras Universitárias: sua contribuição aos empreendimentos de economia popular solidária.2009. Disponível em: <<http://www.rle.ucpel.tche.br/index.php/rsd/article/view/354/311>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

Grande Natal tem rio e praias impróprios para o banho. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/grande-natal-tem-rio-e-praias-improprios-para-o-banho.ghtml>>. Acesso em: 05 maio 2018.

GUTIERREZ, Regina Maria Vinhais; PAN, Simon Shi Koo. Complexo eletrônico: automação do controle industrial. Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9536/2/BS\\_28\\_Complexo\\_eletronico\\_automacao\\_do\\_controle\\_industrial\\_P\\_BD.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9536/2/BS_28_Complexo_eletronico_automacao_do_controle_industrial_P_BD.pdf)>. Acesso em: 21 maio 2014.

JESUS, Gabriel de. BOLETIM – MERCADO DE TURISMO DE SOL E PRAIA. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/boletim-mercado-de-turismo-de-sol-e-praia/>>. Acesso em: 05 maio 2018.

LONGO, Elson. NANOTECNOLOGIA. 2004. Disponível em: <[http://www.sbpnet.org.br/livro/56ra/banco\\_conf\\_simp/textos/ElsonLongo.htm](http://www.sbpnet.org.br/livro/56ra/banco_conf_simp/textos/ElsonLongo.htm)>. Acesso em: 14 abr. 2018.

LOWINSOHN, Denise; BERTOTTI, Mauro. SENSORES ELETROQUÍMICOS: CONSIDERAÇÕES SOBRE MECANISMOS DE FUNCIONAMENTO E APLICAÇÕES NO MONITORAMENTO DE ESPÉCIES QUÍMICAS EM AMBIENTES MICROSCÓPICOS. 2006. Disponível em: <[http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol29No6\\_1318\\_28-RV05268.pdf](http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol29No6_1318_28-RV05268.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2018.

MEDEIROS, Hiasmyne Silva de. USO DE SENSOR DE POLIDIACETILENO PARA DETECÇÃO DE CONTAMINANTES QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS EM ÁGUA POTABILIZADA PARA CONSUMO HUMANO. 2016. 118 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

MELO JUNIOR, Maurício Alves et al. PREPARAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA E OURO: UM MÉTODO SIMPLES PARA A INTRODUÇÃO DA NANOCIÊNCIA EM LABORATÓRIO DE ENSINO. 2012. Disponível em: <[http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol35No9\\_1872\\_29-ED11813\\_cor.pdf](http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol35No9_1872_29-ED11813_cor.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2018.

MONTEJO, Jorge Amado José et al. Nanopartículas. Disponível em: <<https://lasnanoparticulas.wordpress.com/acerca-de/>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

PARVEEN, Rashida. Síntese de nanopartículas de ouro com forma e tamanhos controlados utilizando glicerol como um agente de redução e estabilização de baixo custo. 2017. 118 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

P&Q ENGENHARIA JR. A importância da balneabilidade em nossas vidas, 2017. Disponível em: <<https://peqengenhariajr.com.br/a-importancia-da-balneabilidade/>>. Acesso em: 06/06/2018

ROSÁRIO, João Mauricio do. Automação Industrial. São Paulo: Baraúna, 2009.

SANTOS, Carlos Alberto dos. Feynman, o profeta da nanotecnologia. 2007. Disponível em: <[http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/3018/n/feynman,\\_o\\_profeta\\_da\\_nanotecnologia](http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/3018/n/feynman,_o_profeta_da_nanotecnologia)>. Acesso em: 14 abr. 2018.

SEBRAE. INCUBADORA DE EMPRESA Como as incubadoras de empresas podem ajudar o seu negócio. 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/as-incubadoras-de-empresas-podem-ajudar-no-seu-negocio,f240ebb38b5f2410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 02 jun. 2018.

SENADO. Incubadoras de empresas: processo de incubação e programas de incentivo à inovação tecnológica. 2016. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/inovacao/incubadoras-de-empresas-no-brasil/incubadoras-de-empresas-processo-de-incubacao-e-programas-de-incentivo-a-inovacao-tecnologica.aspx>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

SILVA, Silvana Alves; BAËTA, Adelaide Maria Coelho; OLIVEIRA, Janete Lara de. POR QUE ANALISAR A GESTÃO DAS INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA SOB A ÓTICA DA RESOURCE-

BASED VIEW? 85. ed. Porto Alegre: Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul., 2017.

STEFANOVITZ, Juliano Pavanelli; NAGANO, Marcelo Seido. Gestão da inovação de produto: proposição de um modelo integrado. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/prod/2013nahead/aop\\_0752-12.pdf](http://www.scielo.br/pdf/prod/2013nahead/aop_0752-12.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2018.