

Temas Estratégicos e o Processo de Inovação



Gilson Pôrto Jr. | Marco Antônio Baleeiro Alves (Orgs)



Em se tratando de ciência, tecnologia e inovação, o maior desafio do Brasil é elaborar e implementar uma política de longo prazo que permita que o desenvolvimento científico e tecnológico alcance a população e o tão desejado desenvolvimento social e econômico. Somente assim será possível um impacto efetivo na melhoria das condições de vida da sociedade e o tão sonhado desenvolvimento social. A ciência e tecnologia tornam-se relevantes para o bem estar da sociedade quando há esforço contínuo da qualificação de recursos humanos, em todos os níveis, no estímulo a projetos de inovação nas atividades científicas e tecnológicas (pesquisa e desenvolvimento) articuladas entre instituições públicas de fomento, centros de excelência em pesquisas e instituições científicas. No âmbito da gestão, o Estado do Tocantins possui um sistema estruturado, responsável pelas definições e implantação de políticas pública de desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação, respeitando-se as vocações regionais. A teoria da Triple Helix (Academia, Indústria e Governo) desenvolvida no final do século passado, tendo em vista o Sistema de Inovação do Vale do Silício (EUA), evolui e se adapta de maneira vertiginosa no início desse novo século, e vem culminar em uma nova vertente igualmente importante, o que poderia ser chamada de uma Quarta Helix: a sociedade. Isso significa que as instituições científicas e tecnológicas do Estado do Tocantins, o Governo e as Empresas agora devem pensar seus projetos focados na inclusão ou no atendimento direto das necessidades e anseios da sociedade, observando a integração de pesquisa e desenvolvimento para demandas locais ou regionais. Esse é um processo que vem se aperfeiçoando com o tempo e que, cada vez mais, evidencia o grande potencial de geração de desenvolvimento e inclusão social do investimento público e privado em ciência e tecnologia. As instituições de C&T do Tocantins têm por missão promover a educação profissional e o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico, em todos os níveis e modalidades, com base no princípio da indissociabilidade das ações de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Prof. Dr. Everaldo de França
Ifes-Campus Barra de São Francisco/ES



 **editora fi**
www.editorafi.org

Temas estratégicos e o processo de inovação

Série
**Comunicação,
Jornalismo e
Educação**



Diretor da série:

Prof. Dr. Francisco Gilson Rebouças Porto Junior
Universidade Federal do Tocantins (UFT), Brasil

Comitê Editorial e Científico:

Profa. Dra. Cynthia Mara Miranda
Universidade Federal do Tocantins (UFT), Brasil

Prof. Dr. João Nunes da Silva
Universidade Federal do Tocantins (UFT), Brasil

Prof. Dr. Luis Carlos Martins de Almeida Mota
Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal

Prof. Dr. Nelson Russo de Moraes
UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil

Prof. Dr. Rodrigo Barbosa e Silva
Universidade do Tocantins (UNITINS), Brasil

Prof. Dr. Rogério Christofoletti
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil

Prof. Dra. Maria Luiza Cardinale Baptista
Universidade de Coxias do Sul: Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Profa. Dra. Thais de Mendonça Jorge
Universidade de Brasília (UnB), Brasil

Profa. Dra. Verônica Dantas Menezes
Universidade Federal do Tocantins (UFT), Brasil

Prof. Dr. Fagnó da Silva Soares
CLIO & MNEMÓSINE Centro de Estudos e Pesq. em História Oral e Memória
Instituto Federal do Maranhão (IFMA)

Dr. Luís Francisco Munaro
Universidade Federal de Roraima (UFRR)

Dr. José Manuel Peláez
Universidade do Minho, Portugal

Prof. Dr. Geraldo da Silva Gomes
Centro de Estudos e Aperfeiçoamento Funcional do
Ministério Público do Tocantins, CESAF/MPTO

Temas estratégicos e o processo de inovação

Organizadores

Gilson Pôrto Jr

Marco Antônio Baleeiro Alves

φ editora fi

Diagramação: Marcelo A. S. Alves

Capa: Carole Kümmecke - <https://www.behance.net/CaroleKummecke>

O padrão ortográfico e o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas de cada autor. Da mesma forma, o conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu respectivo autor.



Todos os livros publicados pela Editora Fi estão sob os direitos da [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR)
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR



Associação Brasileira de Editores Científicos

<http://www.abecbrasil.org.br>

Série Comunicação, Jornalismo e Educação – 23

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

PÔRTO JR, Gilson; ALVES, Marco Antônio Baleeiro (Orgs.)

Temas estratégicos e o processo de inovação [recurso eletrônico] / Gilson Pôrto Jr; Marco Antônio Baleeiro Alves (Orgs.) -- Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2018.

209 p.

ISBN - 978-85-5696-384-0

Disponível em: <http://www.editorafi.org>

1. Estratégias. 2. Políticas Públicas. 3. Comunicação. 4. Inovação. I. Título. II. Série.

CDD: 177

Índices para catálogo sistemático:

1. Ética e sociedade 177

A criatividade é pensar coisas novas. A inovação é fazer coisas novas. Não há falta de pessoas criativas nos negócios [...]. A falta que existe é de inovadores. Demasiadas vezes as pessoas acreditam que a criatividade conduz à inovação. Não é verdade.

Levitt, Theodore. 'Ideas are Useless Unless Used,' Inc. (1981)

Sumário

Apresentação	11
Everaldo de França	
Prefácio	15
Gilson Pôrto Jr; Marco Antonio Baleeiro Alves	
Capítulo 1	19
A importância da construção da identidade docente no contexto das novas tendências tecnológicas e das inovações	
Raimundo F. Rodrigues; Francisco Gilson R. P. Junior; Marco Antônio B. Alves	
Capítulo 2	35
Inovação na agroenergia: o modelo de negócio de etanol de batata-doce para pequenos produtores	
Marco Antônio B. Alves; Araken Alves de Lima; Francisco Gilson R. Pôrto Junior	
Capítulo 3	47
Estratégias de ciência e tecnologia e atores sociais: uma abordagem geral	
Dirce Faustino; Marco Alves; Francisco Junior; Araken Lima	
Capítulo 4	53
A inovação no modelo de excelência de gestão	
Wellington R. Santos; Marco Antônio B. Alves; Francisco Gilson R. P. Junior	
Capítulo 5	63
A evolução do conceito de indústria verde	
Aymara Gracielly N. Colen; Marco Antônio B. Alves; Francisco Gilson R. Pôrto	
Capítulo 6	89
A efetivação/implantação e as possibilidades da feira de empreendedorismo, inovação, ciência e tecnologia – fecit, no município de Palmas –TO	
Ana Cléia G. da Silva; Kátia Cilene S. Leite; Francisco Gilson R. Pôrto Junior	

Capítulo 7.....	117
Políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação no estado do Tocantins	
Ana Cléia Gomes da Silva; Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior	
Capítulo 8	133
Tecnologias emergentes: a utilização de drones no agronegócio e mineração do Brasil	
Jair M. de S. Júnior; Leandro D. Costa; Lucas C. Milani; Francisco G. R. P. Júnior	
Capítulo 9.....	149
O meio rural inovador e sustentável: considerações, desafios e oportunidades	
Pericleon A. Rocha; Marco A. B. Alves; Francisco G. R. P. Junior; Everaldo de França	
Capítulo 10	173
Desafios e oportunidades na realização de um congresso internacional de comunicação, inovação e tecnologias no estado do Tocantins	
Alorran de Freitas Barbosa; Andréa Monteiro Neves; Fátima Luzia da C. Neves	
Capítulo 11.....	187
A educação de nível superior como promotora do desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação	
Kátia Cilene Siqueira da Silva Leite; Marco Antônio Baleeiro Alves	
Dos autores e colaboradores.....	205

Apresentação

*Everaldo de França*¹

Em se tratando de ciência, tecnologia e inovação, o maior desafio do Brasil é elaborar e implementar uma política de longo prazo que permita que o desenvolvimento científico e tecnológico alcance a população e o tão desejado desenvolvimento social e econômico. Somente assim será possível um impacto efetivo na melhoria das condições de vida da sociedade e o tão sonhado desenvolvimento social.

A ciência e tecnologia tornam-se relevantes para o bem estar da sociedade quando há esforço contínuo da qualificação de recursos humanos, em todos os níveis, no estímulo a projetos de inovação nas atividades científicas e tecnológicas (pesquisa e desenvolvimento) articuladas entre instituições públicas de fomento, centros de excelência em pesquisas e instituições científicas. No âmbito da gestão, o Estado do Tocantins possui um sistema estruturado, responsável pelas definições e implantação de políticas pública de desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação, respeitando-se as vocações regionais.

A teoria da *Triple Helix* (Academia, Indústria e Governo) desenvolvida no final do século passado, tendo em vista o Sistema de Inovação do Vale do Silício (EUA), evolui e se adapta de maneira vertiginosa no início desse novo século, e vem culminar em uma nova vertente igualmente importante, o que poderia ser chamada de uma Quarta *Helix*: a sociedade. Isso significa que as instituições científicas e tecnológicas do Estado do Tocantins, o Governo e as

¹ Ifes-Campus Barra de São Francisco/ES

Empresas agora devem pensar seus projetos focados na inclusão ou no atendimento direto das necessidades e anseios da sociedade, observando a integração de pesquisa e desenvolvimento para demandas locais ou regionais. Esse é um processo que vem se aperfeiçoando com o tempo e que, cada vez mais, evidencia o grande potencial de geração de desenvolvimento e inclusão social do investimento público e privado em ciência e tecnologia.

As instituições de C&T do Tocantins têm por missão promover a educação profissional e o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico, em todos os níveis e modalidades, com base no princípio da indissociabilidade das ações de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Priorizar ciência, tecnologia e inovação como uma estratégica para o desenvolvimento do país implica priorizar investimentos, recuperar atrasos e avançar rapidamente na geração e na difusão de conhecimentos e inovações, em especial quanto à sua incorporação na produção industrial. Significa também advogar em prol da importância da ciência e tecnologia como fator de integração das demais políticas de desenvolvimento do Estado.

O impacto do arcabouço legal movimenta a vida das empresas, define a eficiência dos instrumentos de financiamento e dos meios de cooperação entre governo, setor produtivo e entidades de produção de conhecimento e tecnologia.

Por ser um estado muito novo na federação, por suas dimensões e pela dificuldade do Tocantins elaborar e, principalmente, implantar políticas que também atendam ao mesmo tempo as necessidades locais, o desenvolvimento científico e tecnológico, ainda são lentas as modificações nas desigualdades sociais experimentadas em certas localidades. Dessa forma, os problemas enfrentados pelo Tocantins nos campos da ciência, da tecnologia e da inovação são complexos e de soluções em médio e longo prazo.

Contudo, alguns pontos são estratégicos e por isso carecem de consideração, pois o estado tem capacidade técnica e intelectual instalada, capaz de promover avanços significativos nas políticas estaduais de ciência e tecnologia.

Com o objetivo de difundir para acadêmicos, estudiosos, pesquisadores e gestores e, paralelamente contribuir para a evolução do Sistema Brasileiro de Inovação (SBI), os autores dessa obra procuram sensibilizar a sociedade, e principalmente a população do Tocantins, sobre o papel da C&T para o progresso econômico, social e sustentabilidade, com efetivo respeito ao meio ambiente, incluindo gestores públicos e formadores de opinião nos temas aqui tratados.

De modo geral, os capítulos abordam temas estratégicos os quais consideram a inovação como sendo um requisito fundamental para a competitividade local e regional, para pequenas empresas e nos mercados globais, para empresas de maior envergadura que sejam capazes de agregar as competências e os resultados de pesquisa científica em seus projetos, gerando ganhos significativos de produtividade, criando empregos de qualidade e permitindo aumento da renda.

Para o segmento produtivo da indústria a obra aponta algumas aplicações da produção de ciência e tecnologia produzidas no Tocantins como instrumentos geradores de economia, ao abordar e analisar o panorama que pode fortalecer a indústria.

De forma mais específica a obra está distribuída em 11 capítulos e organizada em três principais vertentes. Um grupo de autores nos convidam a pensar na contribuição da educação inovadora para a identidade intelectual de discentes e docentes do Estado do Tocantins. Outros autores nos despertam o desejo de pensar a relevância das tecnologias verdes diante do potencial de megabiodiversidade que o estado possui para inovar. Para os autores, agronegócio, agroenergia, sustentabilidade rural e indústria apresentam sinergia bastante produtiva para o estado, se articulações, parcerias e fomento forem canalizados com essa

finalidade e pensando em soluções práticas e rápidas para problemas reais. Na terceira vertente de trabalhos os autores trazem uma importante reflexão sobre a inclusão e maior participação da comunidade no sistema local de inovação.

Por fim, a obra traz uma compilação do que se discute, do que se faz e o que se deseja para o futuro do estado do Tocantins.

Prefácio

Gilson Pôrto Jr
Marco Antonio Baleeiro Alves

Ciência, tecnologia e inovação é um desafio. Maior ainda quando falamos em termos de realização nas regiões periféricas do Brasil e ainda mais realizada por atores em processo de compreensão de seu papel social. É disso que a presente obra trata: de atores em processo formativo que se compreendem como produtores de conhecimento. Trata-se de um movimento de descoberta de si e do outro como parte das instituições de C&T *do e no* Tocantins.

De fato, entendemos que o que foi realizado pelos a(u)tores em seu processo formativo é inicial. Não tencionávamos ter nada acabado, pronto; mas aceitamos o desafio coletivo de estar em processo, contínuo, inacabado e sem permanente construção. Isso fica claro na construção textual, que se apresenta como introdutória em seus conhecimentos, mas acabada como parte de um tomar posição dos autores. É isso que você encontrará ao caminhar por entre as produções.

Já no Capítulo 1 intitulado A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE NO CONTEXTO DAS NOVAS TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS E DAS INOVAÇÕES, Raimundo Ferreira Rodrigues, Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior e Marco Antônio Baleeiro Alves analisam a construção da identidade docente através de sua formação por força do contexto das novas tendências tecnológicas e das inovações, neste sentido, discutiu-se sobre seus saberes, suas competências e suas

habilidades, visto que é a partir da legitimação desses aspectos que se podem construir outras possibilidades de educação, de acordo com as novas tendências do fenômeno da quarta revolução industrial e suas teorias acopladas recentes no estudo social e econômico deste campo do saber.

No capítulo 2 intitulado Inovação na agroenergia: o modelo de negócio de etanol de batata-doce para pequenos produtores, Marco Antônio Baleeiro Alves, Araken Alves de Lima e Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior realizam uma breve revisão bibliográfica sobre as ações desenvolvidas na difusão e adaptação tecnológica da cadeia produtiva do etanol de batata-doce em diferentes regiões, especialmente no Estado de Mato Grosso, no Rio Grande do Sul e no Tocantins, bem como últimos resultados da pesquisa científica sobre os aspectos técnicos da produtividade agrícola e produtividade do etanol de batata-doce na planta existente na Universidade Federal do Tocantins. Por fim, discutimos as diferentes oportunidades e desafios no contexto social e econômico vivenciado no Brasil.

No Capítulo 3 intitulado Estratégias de ciência e tecnologia e atores sociais: uma abordagem geral, Dirce Betânia de Oliveira Faustino, Marco Antônio Baleeiro Alves, Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior e Araken Alves de Lima abordam a teoria dos sistemas de inovação, discutindo aspectos, elementos, estruturas e funções para constituir um sistema evolutivo auto organizado, bem como seus protagonistas.

No Capítulo 4 intitulado A inovação no modelo de excelência de gestão, Wellington Rocha Santos, Marco Antônio Baleeiro Alves e Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior discutem aspectos da inovação na gestão. Apresentam a inovação como sendo a ‘abordagem desta década’, utilizadas por empresas, universidades, organizações e instituições públicas e privadas que buscam constantemente a inclusão deste tema em seu ecossistema organizacional.

No capítulo 5 intitulado A evolução do conceito de indústria verde, Aymara Gracielly Nogueira Colen, Marco Antônio Baleeiro Alves e Francisco Gilson Rebouças Pôrto apresentam o resultado de uma breve pesquisa a respeito do conceito atual de “indústria verde” no que tange ao contexto das inovações e quais seriam as principais inovações ou temáticas estratégicas ligadas a esta “indústria verde” nos últimos anos, bem iniciativas em prol do desenvolvimento sustentável inovador de baixo impacto ambiental.

No capítulo 6 intitulado A efetivação/implantação e as possibilidades da feira de empreendedorismo, inovação, ciência e tecnologia – Fecit, no município de Palmas –TO, Ana Cléia Gomes da Silva, Kátia Cilene Siqueira Leite e Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior apresentam a importância de Feiras de Ciências no Brasil e contextualizam o desenvolvimento da Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT no município de Palmas/TO, que vem sendo destaque em nível municipal, estadual, nacional e até internacional.

No capítulo 7 intitulado Políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação no estado do Tocantins, Ana Cléia Gomes da Silva e Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior discutem as políticas públicas de ciência e tecnologia no Estado do Tocantins. Trata-se de uma primeira construção, um olhar sobre o que foi realizado nesse âmbito.

No capítulo 8, Tecnologias emergentes: a utilização de drones no agronegócio e mineração do Brasil, Jair Martins de Souza Júnior, Leandro Dias Costa, Lucas Carvalho Milani e Francisco Gilson Rebouças Porto Júnior avaliam a utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados (Unmanned Aerial Vehicle) vem se difundindo muito nos últimos anos e seu uso comercial no contexto brasileiro, especialmente no agronegócio e na mineração, pela alta capacidade de trazer resultados com custo reduzido, comparado com a utilização de aeronaves convencionais.

No capítulo 9 intitulado O meio rural inovador e sustentável: considerações, desafios e oportunidades, Pericleon Alves Rocha,

Marco Antônio Baleeiro Alves, Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior e Everaldo de França discutem aspectos ligados a lucratividade do agronegócio, em seu modelo convencional, e ao crescimento econômico do país. Apresentam-se aspectos da Lei 11.326, de 24/07/2006 que trata do agricultor familiar e do empreendedor familiar rural.

No capítulo 10 intitulado Desafios e oportunidades na realização de um congresso internacional de comunicação, inovação e tecnologias no estado do Tocantins, Alorran de Freitas Barbosa, Andréa Monteiro Neves e Fátima Luzia da Cunha Neves apresentam o relato sobre o Congresso Internacional de Comunicação, Inovação e Tecnologias: Desafios e Oportunidades que foi realizado. O relato tem o propósito de identificar os prós e os contras na realização, organização e execução de um evento internacional, apresentando as dificuldades do comitê organizador em realizar o evento e as oportunidades criadas para comunidade acadêmica, empresários e a sociedade como um todo, e o desenvolvimento do Estado do Tocantins nos quesitos apresentados.

E finalizando, temos o capítulo 11 intitulado A educação de nível superior como promotora do desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação, de Kátia Cilene Siqueira da Silva Leite e Marco Antônio Baleeiro Alves que partem da inquietação: como o Ensino Superior (ES) contribui para o desenvolvimento da inovação? O objetivo principal do artigo é realizar algumas reflexões a respeito do crescimento da produção tecnológica e científica vinculado a pesquisa e produção acadêmica do Brasil nos últimos 20 anos.

Pensamos que ao adentrar cada capítulo verá muitos espaços de discussão e de crítica. Essas são bem-vindas e esperamos que permitam novos olhares e pesquisas. Boa leitura!

Capítulo 1

A importância da construção da identidade docente no contexto das novas tendências tecnológicas e das inovações

Raimundo Ferreira Rodrigues

Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior

Marco Antônio Baleeiro Alves

O objetivo deste estudo foi analisar a construção da identidade docente através de sua formação por força do contexto das novas tendências tecnológicas e das inovações, neste sentido, discutiu-se sobre seus saberes, suas competências e suas habilidades, visto que é a partir da legitimação desses aspectos que se pode construir outras possibilidades de educação, de acordo com as novas tendências do fenômeno da quarta revolução industrial e suas teorias acopladas recentes no estudo social e econômico deste campo do saber.

É possível verificar que o ensino na universidade tem por finalidade social a criação de uma sociedade crítica, pensante, transformadora capaz de ajudar a projetar e definir o futuro e, ainda, formar profissionais competentes capazes de cumprir o papel transformador, autônomo e reflexivo, adquirido através de uma construção contínua da formação docente. Entretanto, há uma tendência mundial para o que se convencionou chamar de “universidade empreendedora.”

Este conceito, desenvolvido por Henry Etskowitz e Loet Lydesrdorf é cada vez mais presente nas Instituições de Ensino Superior na medida em que há demanda por pesquisa tecnológica. Dessa forma, outros conceitos estão relacionados a este tema e exigem um estudo mais profundo no que diz respeito à construção da identidade docente neste contexto moderno.

Ao analisar cada hélice, a indústria é considerada como o locus; e o governo, como a fonte de relações contratuais que garantam interações estáveis e permutas; e a universidade, como a fonte de novos conhecimentos e tecnologias, o princípio gerador das economias baseada no conhecimento. A universidade empreendedora, nesse sentido, retém os papéis acadêmicos tradicionais de reprodução social e extensão do conhecimento certificado, mas os coloca num contexto mais amplo, como fazendo parte do seu novo papel na promoção da inovação ETZKOWITZ (1990) *apud* CASADO, SILUK E ZAMPIERI (2012, p. 640).

Sabe-se que a educação pública brasileira ainda está longe de atingir um bom nível de qualidade. Entretanto, percebe-se que o processo educativo promovido pelas escolas públicas, que têm em seu quadro de professores, um maior número de graduados, com capacitação profissional e especialização, vem promovendo efeitos bastante satisfatórios no processo educativo, constituindo em suas formações, forma sistematizada de aquisição do saber devido a busca constante de formação.

A excelência no padrão de qualidade do sistema público de educação pode ser atingida por aqueles que estão comprometidos com a qualidade da educação do nosso povo. Educadores coerentes e comprometidos com sua ética pedagógica e atentos às mudanças podem modificar o sistema e contribuir para a sua melhoria. Enquanto por um lado, alguns autores seguem uma linha otimista da qualidade do processo educativo ao qual estamos envolvidos, por outro lado, há os que discorrem e tecem críticas dirigidas à ineficácia da educação. Colocam no centro do debate a atuação dos

professores: tratados ora como culpados das mazelas que assolam o sistema educacional, ora como “salvadores”.

A formação dos profissionais da educação passou a ser considerada dispositivo central à implementação das reformas da educação básica. É nesse contexto, que a formação acadêmica dos professores torna-se objeto de discurso e ação do Estado. Isso pode ser constatado nos inúmeros documentos e leis promulgadas.

Os profissionais da educação que, historicamente, lutaram “pela formação de qualidade e por uma política global de formação e valorização do magistério” (FREITAS, 2003), veem-se diante de cursos que podem oferecer a oportunidade de acesso ao cargo na carreira docente, mas que podem não fornecer uma boa qualidade de formação acadêmica.

Para fundamentar a temática, foi possível tecer argumentos sobre as ideias e obras de Arroyo (2000), Avila (2012), Brasil (2012), Brzezinski (2002), Casado; Siluk e Zampieri (2012), Couto (2012), Freitas (2003), Freitas et al. (2016), Moran (2004), Pimenta (1999), Pimenta; Anastasiou (2008), Puentes, Aquino e Quillici Neto (2009), Tardif (2002) e Tardif; Lessard (2011).

Evidenciou as concepções avançadas sobre a formação do educador destacando o caráter sócio-histórico dessa formação, sabendo que a sociedade tem a necessidade de um profissional de caráter amplo, com pleno domínio e compreensão da realidade de seu tempo, com desenvolvimento da consciência crítica que lhe permita interferir e transformar as condições do educando, da escola, da educação e da sociedade.

O trabalho foi pautado em pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo. A metodologia contemplou o estudo através de análise das literaturas, técnicas de registros, baseando com a realidade da construção da formação docente desenvolvidas pelos profissionais e instituições. Para tanto, pôde-se reconhecer a importância da formação no processo de construção da identidade docente no contexto das novas tendências tecnológicas e das inovações, tendo

em vista as contribuições dos nobres estudiosos da área dos quais foram embaixadores teóricos deste singelo trabalho.

Construir novos caminhos na formação docente consiste em determinar um novo olhar sobre as ações desses educadores, pois é a partir de uma formação contínua que encontrará subsídios para as suas práticas educativas. Neste sentido, podemos conceituar os professores como agentes de uma educação transformadora.

Identidade docente e inovação

O estudo permitiu verificar frente ao campo investigativo que se fundamenta na perspectiva das diferentes concepções de construção da profissionalização docente, a identidade profissional do professor como intelectual transformador da sua realidade pela formação continuada e do seu fazer pedagógico embasado em práticas inovadoras com uso de recursos e estratégias fortalecedoras da prática docente. De posse dos dados do estudo bibliográfico, conduziu-se à interpretação tendo como referência o entendimento que a profissão docente é complexa e especializada, particularmente no que se refere ao processo de formação dos profissionais da educação.

Casado; Siluk e Zampieri (2012, p. 634), enfatiza que atualmente “vive-se a era da informação e do conhecimento, e as tendências indicam que a vida no século XXI será pautada pelo aprendizado contínuo, pela criatividade, inovação e pelo empreendedorismo” envolvendo as diversas áreas de atuação e composição da sociedade. Discorre ainda que a criação, a manutenção, o compartilhamento e a utilização do conhecimento geram inovação, sendo capazes de impulsionar práticas organizacionais, sociais e econômicas bem-sucedidas. Neste sentido, os agentes de inovação e de conhecimento, dão conta de criar e pôr em prática projetos e ações minimizadoras das dificuldades, promotoras do envolvimento e concretização da

democracia no meio educacional, visto que sua identidade agrega a condição de intelectual transformador da sociedade.

Preliminarmente é preciso ressaltar a importância da construção da identidade docente inovadora partindo do Projeto Político Pedagógico:

“(…) um projeto (projeto político pedagógico) é inovador quando pensa o currículo no eixo da interdisciplinaridade e/ou transdisciplinaridade, com vivências extracurriculares para os estudantes; quando rompe as barreiras entre saber científico/popular, ciência/cultura, teoria/prática; quando busca um questionamento de questões referentes à vida e ao ser humano levando em consideração ideais democráticos; quando a construção da ciência está pensada dentro de valores éticos e morais; quando há uma produção do conhecimento pautada nas transformações sociais; e quando a formação do graduando não é encarada como acabada no período delimitado pela graduação. Além disso, o projeto é inovador quando estabelece formas de concretização do mesmo, apresentando indícios de planejamento para a atuação dos professores como, por exemplo, a organização de espaços para a discussão do PPP, do projeto de curso e da elaboração de práticas docentes que permitam o projeto ser vivenciado na sala de aula e em todos os espaços dessa universidade que é nova, mas que ainda não se configurou como inovadora” (COUTO, 2012).

O processo de inovação vem sendo construído paulatinamente com respaldo das ações desenvolvidas e por meio de capacitação do docente que encontra na formação, subsídios para efetivação da educação, que aliada às tecnologias e atuando cada vez mais unidas a fim de diminuir as distâncias e flexibilizar a forma de ensinar e de aprender (AVILA, 2012).

Foi percebido que a construção da identidade docente é desenvolvida como um fenômeno em constante transformação, que ocorre a partir das práticas sociais específicas que norteiam a criação de discursos conforme cada docente em formação faz uso. A necessidade para compreender os aspectos relevantes à formação docente e à identidade do profissional da educação deve

ser uma busca constante para este educador, pois, com isso poderá estar sempre revendo sua postura e buscando melhorar como profissional. A identidade docente está intimamente ligada à formação profissional e segundo Brzezinski (2002, p. 7):

Formação e profissionalização são conceitos complexos e polissêmicos, mas como o conhecimento pertinente deve enfrentar a complexidade, estamos diante de um desafio: procurar “saber a identidade e a profissionalização docente, considerando que saber é interrogar o real, pensar a experiência, eleva-la a condição de experiência, compreendida, para buscar sua gênese e sentido”.

Ainda segundo a autora a identificação docente não é homogênea, definitiva e estanque no seu agir temporal e espacial, ela se transforma ou se altera, em função de circunstâncias que combinam com a tradição de ser professor, com as exigências de mudanças elaboradas pela sociedade e que são depositadas no trabalho de cada sujeito educador (BRZEZINSKI, 2002, p. 7).

Os diversos discursos construídos nos seus espaços e tempos foram compondo e marcando a identidade dos educadores, uma vez que a identidade não se encontra pronta e acabada, mas em permanente construção, nela, o novo e o velho agregam valores, de forma que o que identifica o professor hoje também pertence ao seu passado. “O saber-fazer, as artes dos mestres da educação do passado deixaram as suas marcas na prática dos educadores e educadoras de nossos dias. Esse saber-fazer e suas dimensões ou traços mais permanentes sobrevivem em nós” (ARROYO, 2000, p. 18).

Segundo Pimenta (1999) há três passos a serem seguidos para a construção da identidade do professor: “a mobilização dos saberes da sua experiência acumulada como profissional, ou seja, os saberes produzidos pelo docente no seu cotidiano, o conhecimento ou domínio das áreas específicas, os saberes pedagógicos inerentes ao profissional docente”.

Freitas (Et al, 2016) argumenta que os saberes produzidos no cotidiano de muitos professores, não são suficientes para que estes façam uma reflexão crítica de sua prática e de sua identidade. E para esta construção tem-se, como uma das exigências, sua capacitação no domínio do saber teórico, não só como acesso a sua formação, mas também como mediação de seu trabalho. Nos cursos de formação a prática pedagógica é o fator principal e deve ser estabelecido um diálogo direto e crítico com os professores sobre seu trabalho, buscando nas teorias e nos conhecimentos dos professores os subsídios para melhor entender suas atribuições e propor um trabalho pedagógico mais eficiente e produtivo no campo do saber. Diante disto, verifica-se que:

As trajetórias de vida dos professores, contemplam o modo como articulam o pessoal e o profissional e, conseqüentemente, como vão se (trans)formando ao longo do tempo, contribuindo assim para o conhecimento de ser professor. O professor é um ser único, entretido pela trajetória pessoal e profissional, pressupondo que o mesmo é uma pessoa que se constrói nas relações que estabelece com os outros que lhe são significativos, com a história social que permeia e com sua própria história (AVILA, 2012, p.144).

Segundo Ávila, a vida pessoal do professor acaba interferindo em sua atuação profissional, é a partir da vivência do mesmo que se elucida muitas questões que são aplicadas no processo de formação pedagógica.

Nesse sentido é importante ressaltar que a identidade docente, é construída ao longo da carreira por meio da formação continuada. Não é apenas dentro de um prazo entre três e quatro anos, tempo de duração do curso, que constroem sua identidade; é preciso que ele tenha capacidade de socializar-se e articular essa socialização, uma formação continuada, articulada a um processo de valorização identitária e profissional; é necessário também perceber e acompanhar as transformações das práticas docentes.

Este processo efetiva-se na medida em que o professor amplia sua consciência sobre a própria prática docente e busca novas formas de fazer o seu trabalho. Nesta busca, diante de sua prática, em consonância com as teorias vistas em formação, encontra subsídios que lhe faz emergir de uma condição de comodidade ou de passividade, que segundo Balettrin e Vargas (2004) citado por Casado; Siluk e Zampieri (2012) indicam que o processo de inovação, passa da transferência de conhecimento para a mediação do saber sistematizado, dinâmico, complexo, recorrente de forma interativa na produção do conhecimento, estruturado por tecnologias, metodologias e amparado pelo grupo que compõe a instituição escolar. Sendo a inovação, dessa forma, considerada um processo estratégico diante de ações pontuais na construção da trajetória do docente.

O desenvolvimento da identidade docente envolve uma série de ações e saberes que se constrói no próprio saber. Tardif (2002) defende que o saber não se reduz, exclusiva ou principalmente, a processos mentais, cujo suporte é a atividade cognitiva dos indivíduos, mas é também um saber social que se manifesta nas relações complexas entre professores e alunos. Há que “situar o saber do professor na interface entre o individual e o social, entre o ator e o sistema, a fim de captar a sua natureza social e individual como um todo” (TARDIF, 2002, p.16).

O processo de formação de professores, segundo Tardif e Lessard (2011), conduz ao reconhecimento de que se deve considerar o conhecimento do trabalho dos professores e seus saberes relacionados ao cotidiano escolar. Tal postura desconstrói a ideia tradicional de que os professores são apenas transmissores de saberes produzidos por outros grupos e concebe como um mediador do processo educativo.

O autor argumenta sobre a necessidade de se estabelecer uma epistemologia da prática profissional que possa orientar os estudos sobre essa prática. O autor define então a epistemologia da prática docente como o estudo do conjunto dos saberes utilizado

pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano, para desempenhar todas as suas tarefas e atingir seus respectivos objetivos (TARDIF e LESSARD, 2011).

Tendo em vista essa definição, os saberes dos professores foram estudados e caracterizados por este autor como: saberes temporais, plurais e heterogêneos, saberes que carregam as marcas do ser humano. São saberes temporais por serem adquiridos através do tempo, desde a educação básica, passando pela universidade, pelos primeiros momentos de trabalho, e se aprimorando com o passar dos anos, ao longo da carreira.

São plurais e heterogêneos porque provém de diversas fontes como: vida pessoal, universidade, conhecimentos curriculares, experiência de trabalho, cursos de capacitação profissional, de especialização, entre outros. Os saberes são personalizados e situados, pois os professores contam consigo mesmo, com sua capacidade pessoal e experiência para administrar seu ambiente de trabalho, além de assimilarem saberes que carregam as marcas dos contextos em que se inserem, ou seja, são construídos e utilizados em função das situações de trabalho.

O docente, com identidade formada, seja atuando em escolas ou na universidade, trazem consigo inúmeras experiências do que é ser professor. Experiências que adquiriram como alunos ou como professores ao longo de sua carreira. Formaram modelos “positivos” e “negativos”, nos quais se espelham e aplicam em seu fazer cotidiano, que contempla como finalidade da educação escolar na sociedade tecnológica, multimidiática e globalizada, a possibilidade de trabalhar com seus alunos, os conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo, habilitando-os para operá-los, revê-los e reconstruí-los com sabedoria. O que implica analisá-los, confrontá-los e contextualizá-los. Discutir a questão do conhecimento nos quais são especialistas, no contexto da contemporaneidade, constitui um passo no processo da construção da identidade dos professores (PIMENTA; ANASTASIOU, 2008, AVILA, 2012).

A formação, a continuidade na formação, e a trajetória docente, requer do profissional, atitude, ações transformadoras do fazer pedagógico diário, busca contínua por condições metodológicas, parceria e apoio para atingir os objetivos da educação no nível escolar que atua. Este profissional atuante encontra nos processos de inovação no contexto das tendências tecnológicas, “o gatilho” motivador que não lhe permite se acomodar. Entretanto, inovar em suas atividades requer competências e saberes, sendo plausível que as instituições em que o profissional atua sejam as fomentadoras permanentes da capacitação e do oferecimento de recursos suficientes para manter estas formações, que aliados com a força de vontade e criatividade do educador, consegue destaque e estimula seus pares a aderir ao processo de busca e mediação contínua, enfatizando a importância da construção da profissão em prol da melhoria da qualidade da educação.

A formação docente com base nas tic's

Um ponto que se faz necessário retratar é sobre a aplicação das tecnologias de informação durante a formação do futuro professor que deverá compreendê-las e fazer uso das mesmas em seu processo pedagógico em sala de aula. Diante deste novo modelo proposto na sociedade, este profissional terá que adequar a sua postura, preocupar-se em organizar suas atividades levando em consideração todo o arsenal tecnológico que tem em mãos e como eles podem contribuir para a efetivação da aprendizagem.

A adequação dos meios tecnológicos no dia a dia do professor é relatada por Moran (2004, p. 15), compreendendo que:

O professor agora tem que se preocupar, não só com o aluno em sala de aula, mas em planejar atividades nos computadores monitorando as práticas no laboratório, dos projetos que serão ou estão sendo realizados e das experiências que ligam o aluno à realidade.

De acordo com o autor a formação docente atual, deve pleitear em sua grade o uso das tecnologias de informação, bem como preparar este profissional para aplica-las no processo educativo em conjunto com os discentes em sala de aula.

Em contrapartida cabe aos gestores educacionais providenciar a construção de espaços, bem como realizar a aquisição de materiais tecnológicos, além de instrumentalizar as pessoas que lidaram diariamente com a o uso deste material, para que o mesmo tenha serventia no processo de ensino aprendizagem e não fique somente entulhando mais objetos no espaço escolar.

Por outro lado deve-se levar em conta e realizar uma formação específica voltada para aqueles profissionais que já estão atuando a muitos anos em sala de aula e possuem uma formação deficitária, ou seja, quando os mesmos realizaram a sua formação não havia na grade curricular disciplinas voltadas para a aplicação dos meios tecnológicos, necessitando realizar uma reciclagem e formando estes profissionais para uma atuação mais atualizada.

Resumindo, o professor que não se incorporou ao processo de implantação da tecnologia na escola deverá urgentemente buscar a sua atualização para acompanhar a formação do aluno, lembrando que a transformação social e a velocidade com que as informações são lançadas nos veículos de comunicação, são muita rápidas e devem ser discutidas e levadas em conta neste processo de aprendizado. Com relação à esta questão, temos em Moran (2004, p. 14) que:

Quando se discute a modernidade tecnológica é necessário que o professor tenha conhecimento, não estamos apenas pensando em educação à distância, mas também as tecnologias que vem a ajudar a diversificar a aula, tornando-as mais atrativas. Moran, “o novo professor tem que aprender a gerenciar e integrá-los ao seu ensino.

De acordo com o autor se faz necessário que haja uma reflexão imediata com relação às novas tecnologias que acabam

pressionando de forma passiva o profissional que ainda não se adequou e conseqüentemente atrapalha o andamento em seu campo de atuação.

Deve ser lançado um novo desafio que acaba por ampliar a capacidade de propor novas atividades de aprendizagem utilizando-se das modernas tecnologias, propiciando uma nova formação de saberes atualizados aos futuros docentes.

Competências e saberes para a construção da profissão

A prática docente exige uma série de competências que são racionadas no curso do exercício da profissão. Competências que articulam saberes e valores provenientes de diferentes campos de conhecimentos e de experiência diversificadas (PUENTES, AQUINO, QUILLICE NETO, 2009).

Outro fator importante para a construção da identidade docente é analisar a escolha da profissão, pois a identidade profissional vai paralelamente sendo formada junto com todos os outros papéis que assumimos e que são influenciadas por eles. Faz parte de sua constituição a opção da profissão que se faz até sua formação, que passa pelo tempo de formação inicial, pelos diferentes lugares em que a profissão ocorre e também pelas representações da mesma através das relações e contatos sociais.

A escolha da profissão é um determinante da identificação profissional, verifica-se nas análises que essa escolha tem influências familiares, econômicas, por escolha ao magistério, vocação, gosto, outros por crença na educação como meio de transformação e trabalho com o ser humano (BRASIL e GALVÃO, 2012).

A escolha da carreira docente não é somente realizada de maneira consciente, existem outras questões por trás dessa escolha: a afetividade, o idealismo, questões econômicas, entre outras. Apesar do motivo que levou à opção pelo magistério ser importante no processo de identificação, é no fazer diário, no cotidiano de vida e de trabalho, que a identidade vai se construindo com maior

profundidade, pois o processo identitário da professora, do professor demanda tempo para se construir e reconstruir, assimilando mudanças necessárias, transformando comportamentos e acomodando o que é ser docente. Isso implica um movimento de reflexão do passado e do presente, dando sentido à profissão, construindo uma identidade do que é ser e estar sendo docente.

Conclusões

No Brasil vem ocorrendo mudança significativa dentro do processo educativo. A trajetória da formação docente hoje reflete uma diferença gritante daquela produzida ao longo da história, que aliada à exclusão, mantinha restrito o acesso à formação docente aos mais favorecidos.

Os questionamentos e as preocupações sobre a formação dos profissionais da educação caminharam por estradas permeadas por dúvidas e inseguranças, equilíbrio e desequilíbrio, encontros e desencontros, perdas e ganhos. A continuidade na busca da identidade do docente constitui-se ainda um desafio, porém esse caminho já possui um ponto de partida numa formação que possibilite a inserção da realidade na escola, a partir da visão sobre os aspectos relevantes e imediatos do trabalho pedagógico que a cada nova formação, o professor se apropria de recursos e métodos que lhe permite atuar de forma inovadora fazendo e refazendo suas ações e estratégia educativas. Na análise feita aponta-se a necessidade de discutir sobre a identidade profissional do professor, considerando a questão dos saberes que configuram a docência, o pouco apoio recebido, tanto na perspectiva da pouca ou nenhuma facilitação na busca ou continuidade de sua formação, ou mesmo nos afazeres no cotidiano escola, que apresenta inúmeros percalços, mas que com dedicação e força de vontade, este profissional tem conseguido desempenhar seu papel com maestria.

Das diversas tentativas de efetivação da formação docente podem-se destacar as contemporâneas, pelo fato de serem as que

mais deram oportunidades a um maior número de docentes para aquisição do saber em nível mais elevado e contínuo. Dos princípios que norteiam os principais momentos da formação de professores no Brasil, os pareceres e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), que fundamentam a oferta das modalidades de ensino e de aprendizagem, contribuem sistematicamente neste processo.

No contexto desta abordagem, percebe-se que com o surgimento de um novo momento, representado pela elevação da formação dos professores de todos os graus e áreas de ensino ao nível superior teve-se conseqüentemente uma melhoria da educação brasileira, com o aperfeiçoamento docente por meio da formação continuada, surge um novo direcionamento do processo educativo e um elevado índice na qualidade do ensino e da aprendizagem.

Acredita-se que o docente necessita desmistificar-se e buscar fazer uso das ferramentas facilitadoras da sua metodologia para instigar o conhecimento e apreender, e para que isto ocorra, faz-se necessário uma capacitação constante por parte do corpo docente, seja por meio de uma leitura apropriada das tecnologias existentes no ambiente educacional ou até mesmo a busca por uma formação continuada que privilegie o caráter dos meios tecnológicos, sendo que através desta busca possivelmente irá melhorar significativamente a questão do futuro docente

Não há mais como omitir ou negar o benefício que as tecnologias podem oferecer ao processo de transmissão e conhecimento, é necessário que o professor se aproprie delas de forma a potencializá-las enquanto ferramentas que propiciem práticas pedagógicas significativas e de construção. Diante disto, o docente deverá alçar mão destes artifícios e utilizá-los diariamente em sua rotina profissional, planejando de forma adequada a propiciar uma vivência mais real ao público que o mesmo for atuar.

Referências

- ARROYO, Miguel G. **Ofício de Mestre: imagens e auto-imagens**. 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.
- AVILA, Sarah Heidtmann. **A construção da identidade docente no ensino superior e a sua preparação para atuar na educação a distância**. Faculdade Anhanguera do Rio Grande. Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional – IPADE. SARE. v.15 • n.19 • 2012 • p. 141 – 149. Disponível em: <http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/educ/article/viewFile/1712/1637>. Acesso em 08 de mai. 2018.
- BRASIL, Ive Carina Rodrigues Lima. GALVÃO, Afonso Celso Tanus. **Escolha profissional na perspectiva de professores de Educação Infantil**. Educação, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 321-336, maio/ago. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducao/article/download/2530/3243>. Acesso em 09 de mar. 2018.
- BRASIL. **Identidade Profissional Docente e Inovação Pedagógica na Educação Básica no Brasil e em Portugal: desafios e proposições para o trabalho de professores e professoras na escola para o século XXI**. Edital CAPES/FCT nº 021/2012 -FCT-Cooperação Transnacional – Acordo de Cooperação Bilateral 2012 -UFRN/UM. Disponível em: http://www.op-edu.eu/media/projectos/op_edu-projeto-identidade-profissional-CAPES-FCT-2012-07-20.pdf. Acesso em: 08 mar. 2018.
- _____. **Lei n. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília, Diário Oficial, Ano CXXXIV, n. 248, de 23/12/96, p.27.833-27.841.
- BRZEZINSKI, Iria. (Org.) **Profissão professor: identidade e profissionalização docente**. Brasília: Plano Editora, 2002.
- CASADO, Frank Leonardo. SILUK, Julio Cezar Mairese. ZAMPIERI, Nilza Luiza Venturini. **Universidade empreendedora e desenvolvimento regional sustentável: proposta de um modelo Entrepreneurial university and Regional sustainable development: Proposal of a model**. Rev. Adm. UFSM, Santa Maria, v. 5, Edição Especial, p. 633-650, DEZ. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/download/7755/pdf>. Acesso em 09 mar. 2018.

COUTO, L. P. **A Pedagogia Universitária nas Propostas Inovadoras de Universidades Brasileiras**. IX ANPED SUL. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/ganpedsul/paper/viewFile/1737/746>. Acesso em 07 mai. 2018.

FREITAS, Helena Costa Lopes de. **Certificação docente e formação do educador: regulação e desprofissionalização**. Educ. Soc. [online]. dez. 2003, vol.24, no.85, p.1095-1124. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em 08 mar. 2018.

FREITAS, Daniel Antunes (Et al). **Saberes docentes sobre processo ensino-aprendizagem e sua importância para a formação profissional em saúde**. Botucatu: Interface. 2016. DOI: 10.1590/1807-57622014.1177 Disponível em: <<http://www.scielo.br>. Acesso em 10 mar. 2018.

MORAN, José Manuel. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. Artigo publicado nos anais do 12º Endipe (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino), Curitiba, 2004. Disponível em: www.ufrgs.br. Acesso em: 02 mai. 2018.

PIMENTA, S. G. **Formação de professores: saberes e identidade**. In: PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. **Docência no ensino superior**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

PUNTES, Roberto Valdés. AQUINO, Orlando Fernández. QUILLICI NETO, Armindo. **Profissionalização dos professores: conhecimentos, saberes e competências necessários à docência**. Curitiba: Educar, Editora UFPR, n. 34, p. 169-184, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n34/10.pdf>. Acesso em 11 de mar. 2018.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice. LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

Capítulo 2

Inovação na agroenergia: o modelo de negócio de etanol de batata-doce para pequenos produtores.

Marco Antônio Baleeiro Alves

Araken Alves de Lima

Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior

O Brasil é o segundo maior produtor de etanol do mundo (atrás apenas dos Estados Unidos) e o maior exportador. Aproximadamente 25% de todo o etanol produzido no mundo vem de usinas brasileiras. O país é considerado o mais eficiente na produção de combustíveis renováveis, graças ao potencial do etanol obtido através da cana-de-açúcar. No entanto, a safra de cana-de-açúcar está sob pressão devido aos grandes impactos ambientais com a queima e a geração de vinhoto e a crescente necessidade de diversificação da matriz energética e do crescente mercado de etanol. Assim, a melhor alternativa apresentada até hoje parece ser o etanol produzido a partir da batata doce que surgiu a partir da implantação da planta de etanol de batata-doce na Universidade Federal do Tocantins em 1996, por meio de um projeto de pesquisa desenvolvido pelo professor Dr. Márcio Antônio da Silveira, com incentivo do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A partir de meados de 2007, algumas empresas começaram a se interessar pelas vantagens apresentadas, o que favoreceu a difusão

tecnológica. Os bons resultados da pesquisa genética de campo em 2008 levaram ao registro de 10 cultivares de batata doce no Ministério da Agricultura (MAPA), com rendimentos de até 65 t / ha para as condições agrícolas do Estado do Tocantins. Houve um importante resultado de produtividade para a cultivar "Duda" na produção de etanol (10.548, 12 L / ha), e um excelente resultado de colheita para a cultivar "Bárbara" de 100 t / ha. Em 2015, a SUDAM (Autoridade de Desenvolvimento da Amazônia) apresentou um plano de trabalho para a construção de plantas experimentais em áreas de difícil acesso, com o objetivo de gerar energia local, onde o transporte seria muito caro para o abastecimento de biocombustíveis. A partir de 2013, algumas outras empresas têm atraído interesse pelo projeto com altos investimentos, mas não há políticas públicas ou políticas de crédito adequadas, o que amplia o escopo das incertezas. Contudo, as potencialidades poderiam ser melhor aproveitadas se houvesse políticas públicas mais agressivas e incentivos fiscais e econômicos apoiados por um arcabouço legal que criasse condições mais seguras de mercado, a fim de garantir a venda do etanol obtido da fermentação da polpa de Doce. batata desde o álcool produzido oferece aspectos técnicos muito satisfatórios para uso como combustível para veículos automotivos, assim como a cana-de-açúcar de cana-de-açúcar.

Metodologia

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as ações desenvolvidas na difusão e adaptação tecnológica da cadeia produtiva do etanol de batata-doce em diferentes regiões, especialmente no Estado de Mato Grosso, no Rio Grande do Sul e no Tocantins, bem como últimos resultados Da pesquisa científica sobre os aspectos técnicos da produtividade agrícola e produtividade do etanol de batata-doce na planta existente na Universidade Federal do Tocantins. Por fim, discutimos as diferentes oportunidades e desafios no contexto social e econômico

vivenciado no Brasil. A necessidade de desenvolver parcerias estratégicas públicas e privadas no competitivo mercado brasileiro de etanol foi avaliada, bem como a necessidade de desenvolver políticas públicas mais agressivas para o desenvolvimento deste modelo de negócio.

Resultados e discussões

Os cinco maiores produtores de batata doce do mundo desde 2012 são: China em primeiro lugar, Rússia em segundo lugar, Índia em terceiro lugar, Ucrânia em quarto lugar e EUA em quinto lugar. O Peru vem em décimo terceiro lugar, apesar de abrigar o segundo maior banco de genes do mundo, com a Holanda em primeiro lugar e o Brasil, apesar de ter muitas vantagens para a produção e a viabilidade técnica está no 20º lugar. O Brasil é o principal produtor de batata-doce na América do Sul (FAO, 2017). De acordo com o Centro Internacional de Batata (CIP) - (2014) a batata-doce é uma das culturas mais importantes do mundo. Segundo a (FAO, 2017) batata-doce (*Ipomoea potato L.*) é uma das doze principais espécies de plantas utilizadas como alimento humano em todo o mundo, assim, grandes áreas foram cultivadas em diferentes condições climáticas: Ásia, África, Europa, América e Oceânia. As várias maneiras em que a batata-doce pode ser usada são mostradas na Tabela 1:

Tabela 1. Uso de tubérculos de batata doce.

	Japão	USA
Amido, Álcool, Bebida	54%	0%
Ração bovina	25%	10%
Nutrição humana	15%	84%
Semente	6%	6%

Fonte: FAO (2017).

Segundo a FAO (2017), a batata doce é uma planta tropical e subtropical que pode se adaptar a climas mais temperados, desde

que a temperatura média não caia abaixo de 20 ° C e as temperaturas mínimas permaneçam acima de 15 ° C. Em outras palavras, pode ser cultivada entre latitudes de 30 e 40 graus em ambos os hemisférios. Nas regiões tropicais é possível cultivar batata-doce do nível do mar até 2500 m; Por exemplo, na Bolívia, o Peru e a Colômbia são cultivados desde o nível do mar até 2300 m. As vantagens comparativas e competitivas para a cultura da batata-doce são diversas, entre elas a ausência de queimadas, a não geração de vinhoto e a rusticidade da cultura (SUDAM, 2017).

Segundo Silveira (2016), na década de 70, durante a implantação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), algumas fontes de matérias-primas foram testadas. A cultura da mandioca foi abandonada devido principalmente à baixa produtividade, toxicidade de resíduos e alto índice de acidez. Ao mesmo tempo, a batata-doce era usada para suprir a safra de cana-de-açúcar e, tendo em vista algumas de suas principais vantagens, como a possibilidade de duas safras por ano, apresentava potencial para eficiência energética se houvesse melhoria genética significativa. Aumentando a produção e o teor de amido. Em 2008, a Universidade Federal do Tocantins desenvolveu uma parceria com a AENBIO (Álcool-Energia-Nutrição-Biodiesel), buscando viabilizar a produção de etanol no estado do Tocantins. Foi identificado, já neste ano, que para o mercado nacional de biocombustíveis, o etanol de batata-doce apresentaria parâmetros técnicos compatíveis com as exigências da Agência Nacional do Petróleo - ANP (Resolução Normativa N.36).

Em 2014, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, Araguaína em parceria com a TOBASA Bioindustrial, realizou alguns testes com a produção de álcool hidratado através da fermentação do amido de coco do babaçu. No entanto, ainda não demonstrou interesse pela batata doce, talvez porque ainda haja muitos produtores dessa matéria-prima na região, talvez por falta de incentivos públicos e falta de informação por parte dos agricultores e investidores. O SENAI de Araguaína possui um

centro de testes e testes e possui uma destilaria de micro-etanol do CETEC, Centro de Educação e Tecnologia (SENAI, 2014).

Há dez anos, o laboratório da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO, em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, desenvolve estudos sobre o cultivo de batata-doce com foco na produção de etanol. Como resultado deste trabalho, em 2016, a FEPAGRO e a Embrapa lançaram as duas variedades de batata-doce para produção de álcool: BRS Gaita e BRS FEPAGRO Viola, ambas com produtividade de 75 toneladas por hectare, e são variedades indicadas para a produção de etanol, principalmente devido ao alto teor de amido presente, com isso, hoje a Embrapa possui um ativo banco de germoplasma que reúne grande parte do material genético de batata doce desenvolvido no Brasil nos últimos anos capaz de garantir mudas de bons agricultores que estão dispostos a testar a colheita. Surpreendentemente, nas condições estudadas, em um ano, a batata doce teria capacidade para produzir 27 mil litros, enquanto a cana-de-açúcar teria apresentado apenas oito mil litros de produtividade (EMBRAPA, 2017).

Em 2004, a AMAZONIA ECOBIODIESEL LTDA instalou uma planta no Estado do Mato Grosso com capacidade nominal de 100 mil litros de biodiesel ou 50 mil litros de etanol hidratado por dia. Desde então vem realizando alguns estudos de mercado com milho e batata-doce sob a ótica da produção de biodiesel utilizando o mesmo maquinário da Usina em paralelo, e uma de suas conclusões é que embora o milho produza 400 litros de etanol por tonelada de grãos e a batata doce 160 litros de álcool por tonelada, a vantagem seria mais favorável para a batata-doce, devido ao menor custo de produção. Usando o milho como matéria-prima para obter etanol, o principal custo da planta seria o valor pago por tonelada de milho. Com a batata-doce, o custo de produção pode aumentar devido às substâncias químicas e enzimas que quebrariam o amido durante o processo de biotecnologia, mas, em contrapartida, o custo da matéria-prima cairia em torno de 60%.

Assim, em uma conta simples, operando por mais de 20 dias, apenas com relação à produção de etanol, essa usina geraria um lucro quase 4 vezes maior (GC NEWS, 2016).

Tendo em vista as dificuldades de adaptação do mercado, a pressão das commodities ligadas ao setor sucroalcooleiro, aliada à forte tradição do setor sucroalcooleiro em utilizar a cana-de-açúcar como principal matéria-prima para a produção de etanol e pela baixa difusão de commodities. etanol Tecnologia para produção de etanol de batata doce, a implantação de minisinas (1200 litros / dia) só pode ser economicamente viável para o modelo de agricultura familiar. Isso se deve a vários motivos, mas principalmente devido ao custo médio por litro de etanol para cana-de-açúcar, que fica em torno de R \$ 0,27, enquanto para batata-doce seria de R\$ 0,32. Estudos socioeconômicos realizados por pesquisadores da UFT mostram que 20 famílias envolvidas em uma usina de 1200 litros / dia poderiam resultar em uma renda de R \$ 690,71 / mês, além de que a renda do ciclo agrícola poderia chegar a R \$ 1071,46 / mês. mês (SILVEIRA, 2016).

Segundo Paulillo et al., (2006) o PNPB - Plano Nacional de Produção de Biodiesel, que vem sendo desenvolvido no Brasil desde 2005, estudos desenvolvidos pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades mostra que a cada 1% de substituição de óleo diesel pelo biodiesel produzido no Brasil com a participação da agricultura familiar poderia gerar cerca de 45 mil empregos no campo e de acordo com Cunha (2007) e RENER (2017), a Even poderia ser aplicada similarmente ao etanol de batata-doce. No entanto, se considerarmos a premissa de que o desenvolvimento da cadeia da batata-doce nesta área viabilizaria a indústria e o assentamento, as usinas produtoras de etanol de batata doce teriam o selo 'Social Ethanol', que poderia ser regulado por legislação federal, precisamente por absorver a produção da agricultura familiar e fomentar a atividade rural das pequenas propriedades. O Estado

do Mato Grosso possui 764 assentamentos de reforma agrária e a maioria deles está sofrendo dificuldades econômicas que poderiam ser mitigadas por meio de políticas públicas adequadas (GC NEWS, 2016). A tabela 2 abaixo mostra as cultivares registradas no Ministério da Pecuária e Abastecimento no período de 2001 a 2007, rendimento de etanol (L ha) e seus respectivos rendimentos médios nesse período em experimentos de campo.

Tabela 2. Cultivares registradas no período de 2001 a 2007, rendimento de etanol (L ha) e suas respectivas médias de produtividades neste período em experimentos de campo. (O cruzamento foi realizado em 1996).

CULTIVA R	REGIST RO	Ciclo de cultivo	Produtividade e média no período (2001-2007 - t / ha)	Produtividade e mais alta do período. (2001-2007 - t / ha)	Rendimento em etanol (L / ha)
Amanda	22593	Precoce	41,32	61,03 (2003)	6.595,91
Ana clara	22594	Médio	46,05	62,83 (2003)	7.057,91
Barbara	22595	Tardia	46,23	100,00 (2001)	5.772,62
Beatriz	22596	Médio	38,37	53,56 (2002)	7.435,56
Carolina vitoria	22599	Tardia	36,20	49,75 (2004)	6.412,12
Duda	22597	Tardia	66,75	73,30 (2005)	10.548,12
Izabela	22600	Precoce	38,92	69,16 (2001)	4.615,78
Julia	22599	Precoce	36,32	58,33 (2001)	6.585,32
Livia	22591	Medio	32,15	36,44 (2001)	6.030,02
Marcela	22592	Medio	36,09	47,18 (2002)	5.391,94

Fonte: NIT UFT (2016).

Observa-se na Tabela 2 que houve um importante resultado de produtividade para a cultivar "Duda" na produção de etanol (10.548,12 L / ha), e um excelente resultado de colheita para a cultivar "Bárbara" 100 t / ha nas condições do Estado de São Paulo. Tocantins

Algumas dessas cultivares industriais foram avaliadas em solos do Mato Grosso que antes eram utilizados para o cultivo de cana-de-açúcar, onde obtiveram resultados superiores aos obtidos no Tocantins. Sabe-se que a cultivar Carolina Vitória em avaliação da produtividade agrícola no Paraná (Ponta Grossa) obteve um

valor médio de 63,00 t / ha, enquanto em Tocantins (Palmas) a produtividade média verificada por Silveira et al. (2008) foi de 32,17 t / ha. A cultivar Duda apresentou desempenho de produtividade em campos demonstrativos utilizados na área de cultivo de cana-de-açúcar no Mato Grosso (Tangará da Serra), com média de 103,00 t / ha, enquanto no estado de Tocantins (Palmas) Produtividade média relatada no estudo de Silveira et al. (2008) foi de 65, 5 t / ha.

Esses resultados são especialmente interessantes devido à limitação imposta pelo ZAECANA (Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar), que vetou a cultura nas áreas pertencentes à Bacia do Alto Paraguai e aos biomas Amazônia e Pantanal, com exceção das áreas indígenas. O espaço para cana-de-açúcar representa menos de 10% do território de Mato Grosso. Portanto, a batata-doce é vista como uma alternativa para substituir a cana-de-açúcar nesse contexto (GC NEWS, 2016).

A tecnologia aplicada no Tocantins para a produção de biocombustível extraído da batata doce também despertou o interesse de empresários paranaenses. É o caso do Bioex Ethanol Group, empresa de pesquisa, desenvolvimento e produção à base de biomassa à base de biomassa, especialmente batata-doce, localizada em Ponta Grossa (PR), com quatro plantas industriais (jesuítas e Ponta Grossa, Paraná, Babaçulândia e Porto Nacional, Tocantins, que decidiu testar a cultura da batata-doce para produção de etanol no município de São Gabriel RS. Um estudo da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro) mostra que praticamente todas as regiões do Rio Grande do Sul se prestam à produção de batata doce e não há obstáculos para uma grande produção. O tubérculo é indicado para cultivo entre os meses de agosto e janeiro. Mas dependendo da região, o plantio pode ser feito até outubro ou novembro, evitando assim a possibilidade de geadas tardias. Uma tonelada de batata-doce produz 170 litros de álcool e 300 quilos de resíduos úmidos, o que resulta em 150 quilos de farelo com o mesmo teor de proteína que

o farelo de soja. Posteriormente, a fábrica poderá produzir etanol com farelo de arroz (JORNAL DO COMÉRCIO, 2010). De acordo com Silveira et al., (2017) a Planta Flex foi desenvolvida com tecnologia capaz de produzir etanol a partir de diversas matérias-primas amiláceas, seja através de raízes ou grãos. Esse seria um ponto interessante, pois demonstra flexibilidade para o empreendedor investir, reduzindo o risco do mercado em questão.

Conclusões

Houve um menor papel das Fundações Estaduais de Apoio em C & T & I quanto à aplicação de recursos para financiar projetos experimentais envolvendo a agricultura familiar e com apoio técnico e científico da universidade. O mesmo estaria acontecendo com as Secretarias Estaduais e Municipais de C & T & I, uma vez que ainda não investiram no projeto como agentes do governo. Entende-se que essas agências devem investir de acordo com o modelo proposto: por meio de financiamento de infraestrutura baseado em um projeto com retorno social, econômico e ambiental. Do ponto de vista econômico, a viabilidade técnica é evidente a partir do momento em que as soluções são apresentadas para uma grande parte dos problemas regionais específicos.

Ao lidar com a teoria da Triple Helix, alguns pontos importantes foram levantados. Como modelo de negócio a ser incubado pela UFT, embora o governo participe de forma tímida, no entanto, tem se mostrado de fundamental importância para fornecer a demonstração dos primeiros resultados positivos a serem aplicados na prática, como foi o caso de SUDAM e CNPq. Algumas empresas menores participaram de maneira corajosa e pioneira. Os estudos desenvolvidos pelos pesquisadores da EMBRAPA e da UFT ainda estão em andamento, mas a participação das empresas mencionadas neste estudo ofereceu certa velocidade no processo de difusão tecnológica. No entanto, há

uma necessidade maior de implementação de políticas públicas e políticas de crédito para incentivar os investidores a entrar nesse competitivo mercado de etanol. Tais políticas devem apresentar mais do que uma mera isenção tributária, como o Programa Proindústria, criado em 2003 no Estado do Tocantins (Lei nº 1.385, de 9 de julho e 1º de julho) e isenta os beneficiários do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e da Provisão de Serviços (ICMS). Assim, essas políticas poderiam partir de incentivos de direitos de propriedade industrial (cultivar e patente), até mesmo no domínio público, o que impactaria o desenvolvimento regional gerando renda e novos empregos.

Em relação à proteção de tecnologias, devido à cultura inexpressiva da inovação baseada em IP no Brasil, especialmente nas universidades e no mundo dos negócios, ainda faltam novas tecnologias para a produção de etanol que possam competir no mercado. Barreiras burocráticas e falta de expertise em propriedade intelectual parecem ser um fator na criação de novas patentes, por exemplo.

Como sugestão para novos estudos, seria um levantamento de novos e potenciais parceiros de acordo com a disponibilidade de desempenho em regiões específicas como o Estado de Mato Grosso, Rio Grande do Sul e Tocantins. Paralelamente, identificar e relacionar possíveis linhas de mercado para disponibilizar os produtos que seriam, além do etanol, ração animal e insumos para consumo humano.

Referências

EMBRAPA. Field Day on TV: Field Day on TV - Sweet potato: alternative for ethanol production in Rio Grande do Sul. March 31, 2016. Available: <[https://www.embrapa.br/dia-de-campo-In-tv-search-of-news / - / news / 11195983 / day-of-field-in-tv --- sweet potato-alternative-for-ethanol-production-in-rio-grande-do-](https://www.embrapa.br/dia-de-campo-In-tv-search-of-news/-/news/11195983/day-of-field-in-tv---sweet-potato-alternative-for-ethanol-production-in-rio-grande-do-) Accessed on: 24 June 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Databases. Available at: <<http://www.fao.org/>>. Accessed on: 19 jun. 2017.

GC NEWS. Usina de Sorriso will produce ethanol from sweet potatoes: an ecologically correct alternative has the social purpose of benefiting family farming. 2016. Available at: <<http://www.gcnoticias.com.br/economia/usina-de-sorriso-vai-producir-etanol-de-batata-doce/29776888>> Accessed on: 06/19/2017.

INTERNATIONAL POTATO CENTER. CIP sweet potato facts. (2014). Available at: <www.cipotato.org>. Accessed on: 18 June. 2017.

JORNAL DO COMÉRCIO. TRADE JOURNAL. 2010. Porto Alegre. LOL. Available at: <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=39198>> Accessed on: June 24, 2017.

MAP. Ministry of Agriculture Livestock and Supply. National Register of Cultivars - RNC. Available at: <<http://www.agricultura.gov.br/guia-de-servicos/registro-nacional-de-cultivares-rnc>> Accessed on: June 23, 2017.

PAULILLO, L. F.; MELLO, F. O. T.; VIAN, C. E. F. Analysis of the competitiveness of agro-energy chains in Brazil. In: BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (Coord.). Analysis of the competitiveness of Brazilian agroindustrial chains. São Carlos: DEP-UFSCAR / IE-UNICAMP, feb. 2006. 119 p. (MAPA / IICA Project).

RENER. Renewable Energies and Sustainable Living. Available at: <<http://www.rener.pt/a-producao-de-etanol-de-batata-doce-e-os-seus-beneficios-sociais/>> Accessed on: 24 June 2017.

IF WITH. Secretary of Social Communication of Tocantins. Tocantins' industries plan expansion of activities with adherence to a tax incentive program. Available at: <<http://secom.to.gov.br/noticia/354216/>> Accessed on: 24 June. 2017.

SUDAM (2017). The Culture of sweet potato as source of raw material for ethanol production. [Http://www.sudam.gov.br/conteudo/destaques/arquivos/Etanol/BOLE-TIM-TECNICO-UFT.pdf](http://www.sudam.gov.br/conteudo/destaques/arquivos/Etanol/BOLE-TIM-TECNICO-UFT.pdf)

SENAI. Tocantins. SENAI Araguaína and TOBASA produce babaçu coconut alcohol. 2014. Available at: <<http://www.senai-to.com.br/Noticia.aspx?c=c36536b7-31c7-4ff8-bdc6-fa383dabff93>> Accessed: June 24, 2017.

SILVEIRA M. A; Sweet potato: Bioenergy in family farming. Brazilian Horticulture Association (ABH) 54 Brazilian Congress of Olericultura. Vegetables: Technological Innovation and Automation. Recife PE. 2016. Available in: <Http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/PAL11.pdf> Accessed on: June 23, 2017.

SILVEIRA, M.A.; SOUZA, F.R.; SOUZA, A.F.B.C.; TAVARES, I.B. Fermentation of hydrolyzate medium for the production of fuel alcohol from 10 sweet potato clones. In: Meeting of the Brazilian Association of Sanitary and Environmental Engineering, 2006. Abes, 2006.

SILVEIRA, M. A .; ANDRÉ, C. M. G .; ALVIM, T. C. et al. The cultivation of sweet potatoes as a source of raw material for the production of ethanol. Available at: <<http://www.sudam.gov.br/conteudo/destaques/arquivos/Etanol/BOL-ETIM-TECNICO-UFT.pdf>> Accessed on: June 24, 2017.

SILVEIRA, M. A .; DIAS, L. E .; ALVIM, T. C. et al. Sweetcorn culture as source of raw material for ethanol. Technical Bulletin. LASPER - UFT, 2008. Palmas-TO.

ZAECANA. Agroecological Zoning of the Sugar Cane. Available at: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1667/zoneamento-agroecologico-da-cana-de-acucar-para-o-Brazil>> Published in: 2009. Accessed on: June 20, 2017.

Capítulo 3

Estratégias de ciência e tecnologia e atores sociais: uma abordagem geral.

Dirce Betânia de Oliveira Faustino

Marco Antônio Baleeiro Alves

Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior

Araken Alves de Lima

No contexto das estratégias que envolvem a geração de CT&I, na perspectiva de identificação do papel dos principais atores sociais responsáveis pelo desenvolvimento científico e tecnológico, convém destacar o conceito de estratégia, presente em literaturas diversificadas e utilizado sob diferentes enfoques. Classicamente esse é um termo que relaciona a aspectos de ordem militar, encontrado nos repositórios seculares de Sun Tzu (2007, p.13), há cerca de três mil anos atrás. Estratégia, como instrumento de guerra também se encontra na própria origem da palavra, de raiz grega, significando “arte do general”, inspirando impérios a se organizarem de forma a vencer um inimigo ou batalha (MINTZBERG et al., 2003). Apesar de suas diferentes utilizações os preceitos relacionados à palavra “estratégia” são aplicáveis à realidade que envolve processos de geração de CT&I pelas universidades, indústrias, empresas, governo e demais atores sociais, a fim de que se destacem as estratégias que subsistem entre os Sistemas de Inovação e a Trílice Hélice.

A teoria dos sistemas de inovação refere-se a elementos, estruturas e funções para constituir um sistema evolutivo auto organizado e argumenta que o fluxo de tecnologia e informação entre pessoas, empresas e instituições é fundamental para o processo inovador (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). A Hélice Tríplice, por outro lado, identifica três atores primários certos e forma os atores coadjuvantes, as organizações híbridas, por meio de interações universidade-indústria-governo, dependendo das necessidades de cada região (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

De acordo com a teoria dos sistemas de inovação, o (eco) sistema de inovação e o desenvolvimento de tecnologia são resultado de um conjunto complexo de relacionamentos entre os protagonistas do sistema, que incluem empresas, universidades e institutos de pesquisa governamentais (EDQUIST, 1997).

Embora a teoria atual de sistemas de inovação utilize alguns termos idênticos aos da Hélice Tríplice – por exemplo, atores, relações e interações – o seu conceito fundamental vem da “sistemologia ou teoria geral dos sistemas”, que inclui ciências formais como sistemas complexos. “Argumentamos que, na natureza e na sociedade humana, muitos fenômenos são auto organizados, mas não a inovação, que é ‘o resultado de um esforço intelectual por uma ‘entidade inovadora’, ou seja, um esforço colaborativo humano impulsionado pela intencionalidade e pela imaginação (PONCHEK, 2016).

A teoria dos sistemas de inovação reúne os elementos-chave para formar “o fluxo de tecnologia e informação entre pessoas, empresas e instituições”:

“Os elementos-chave estão no mesmo nível e podem dificultar o reconhecimento da estratégia de desenvolvimento. Por exemplo, quando a capacidade de alguns insumos não for suficientemente intensa para alcançar a “massa crítica” ou quando o sistema não puder cumprir as quatro condições de uma evolução auto organizada, a inovação pode não ocorrer (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017)”.

A Hélice Tríplice, entretanto, diz respeito ao que acontece nos espaços internos e “sobrepostos” das fronteiras das esferas institucionais:

“(…) sistemas entendidos a princípio, como o conjunto de instituições públicas e privadas que poderiam se constituir, a partir de uma inter-relação, um ambiente favorável à inovação, dentre as quais figurariam agências de desenvolvimento e fomento, universidades e centros tecnológicos, centros de pesquisa, instituições de ensino técnico e tecnológico, parques tecnológicos, incubadoras tecnológicas, conglomerado de empresas pertencentes ao mesmo arranjo produtivo, entidades governamentais, associações comerciais e sindicatos de classe, guardadas as peculiaridades de cada região ou setor, constituindo-se como sistemas mais ou menos complexos (Etzkowitz; Zhou, 2017)”.

O contexto de transformações no sistema produtivo, no entanto, é o principal indutor de uma maior cooperação entre as universidades-empresas, onde o papel do governo é de ser o intermediador desta relação, buscando assegurar garantias tanto para a universidade quando para a empresa. Essa forma de entendimento leva a crer que, as relações universidade-empresa-governo são o caminho mais rápido para corresponder às necessidades da sociedade, através de bens e serviços criados por meio de uma inovação (GOMES, M. A. S.; PEREIRA, F. E. C.2015).

Por trás da face pública do Vale do Silício, por exemplo, de suas indústrias e empresas icônicas, existe uma série de ações governamentais, a exemplo, do contrato naval do início do século XX para uma empresa desenvolver comunicações por rádio de longa distância; do primeiro instituto de pesquisa de Stanford que buscou apoio da P&D governamental após a guerra; da aquisição de transistores pelo exército, criando um mercado seguro; do programa DARPA de tecnologias de pesquisa que contribuíram

para o desenvolvimento do algoritmo do Google (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Ao citar a universidade, a indústria e o governo, importante ressaltar que essa tríade assume uma configuração denominada Hélice Tríplice, como um modelo de inovação em que funcionando como esferas institucionais primárias, interagem para promover o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017), onde em seu processo de interação novas instituições secundárias são formadas conforme a demanda, isto é, “organizações híbridas” (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Considere-se, ainda, que para desenvolver uma Hélice Tríplice regional essas iniciativas deverão advir de “organizadores regionais de inovação” e “iniciadores regionais de inovação” (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Em contraste com teorias que enfatizam o papel do governo ou das empresas na inovação, a Hélice Tríplice foca a universidade como fonte de empreendedorismo, tecnologia e inovação, bem como de pesquisa crítica, educação e preservação e renovação do patrimônio cultural (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

É a introdução desse terceiro elemento, a universidade, dedicada à produção e disseminação criativas de novo conhecimento sob a forma de ideias e tecnologias, que constitui a “grande transformação” da era atual (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Ao contrário das previsões pessimistas de declínio acadêmico, a tese da Hélice Tríplice sustenta que a universidade aprimora a si mesma e ao seu papel na sociedade ao integrar numa relação produtiva novas missões às antigas e vice-versa. O mundo acadêmico está entrando na era da universidade empreendedora (ETZKOWITZ, 1983, apud (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

A ampliação, portanto, dos processos de cooperação e interdependência estaria denotando uma maior eficiência da relação Governo-Universidade-Empresa, fruto do estabelecimento de novo contrato social entre a universidade e seu entorno, que estaria levando a universidade a incorporar as funções de

desenvolvimento econômico as suas já clássicas atividades de ensino e pesquisa consequentemente redefinindo suas estruturas e funções (ETZKOWITZ, 2003, apud GOMES, M. A. S.; PEREIRA, F. E. C. 2015).

Políticas, práticas e inovações organizacionais destinadas a traduzir conhecimento em atividade econômica e a resolver problemas da sociedade espalharam-se pelo mundo todo. A Academia é assim inspirada a desempenhar um papel criativo no desenvolvimento econômico e social, a partir de uma perspectiva independente no trato das prioridades do governo, da indústria e do cidadão (ETZKOWITZ, 2003, apud GOMES, M. A. S.; PEREIRA, F. E. C. 2015).

Outros atores secundários também despontam nesse contexto, conforme explicitado no diagnóstico sobre pesquisas realizadas no Brasil (D'AVILA, C.; BILESSIMO, S. M. S.; ESTEVES, P. C. L.; VARGAS, C. M., 2015), que analisou as interações entre empresas-universidade-governo em relação ao desenvolvimento de regiões e/ou organizações no Brasil foi identificada a participação do SEBRAE como fomentador ao empreendedorismo e desenvolvimento econômico, prestando suporte gerencial e administrativo para os empreendedores através de suporte técnico e capacitações. Os estudos analisados, em sua maioria, citaram o SEBRAE como importante ator coadjuvante para desenvolvimento das empresas e prestação de consultorias. Outras entidades do chamado “Sistema S” tem despertado para essa realidade, ampliando o seu papel e apoiando iniciativas da universidade por meio de cooperação técnica, como é o caso do Senac Tocantins que vem atuando, desde 2016, como apoiador da oferta de curso de pós-graduação com ênfase para a gestão estratégica de política, ciência e tecnologia, cujo objetivo consiste em fomentar o desenvolvimento científico, com ênfase para a produção intelectual.

Em face do exposto e, considerando a importância dos principais atores sociais identificados, bem como das estratégias apropriadas a região ou polo de geração de CT&I, ratifica-se a

importância da universidade, como principal instância de articulação e fomento de ações capazes de sintetizar os preceitos da Tríplice Hélice.

Referências

- BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 dez. 2004. Lei da Inovação, Brasília, DF, dez 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>. Acesso em: 14 mai. 2018.
- QUINTELA, C.M. e col. Ambientes de Inovação: Estudos de Caso. In: Russo, S.L. e col. (Org.). CAPACITE: Exemplos de IT. Ed. São Cristovam, SE: EDUFS, 2013, v., p. 11-36.
- TRÍAS DE BES, Fernando; KOTTLER, Philip; [tradução Texto Editores]. - A Bíblia da inovação. São Paulo: Leya, 2011.
- PIMENTEL, O. L. Manual Básico de Acordos de Parceria de PD&I: aspectos jurídicos / Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia; org. Luiz Otávio Pimentel. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.
- LACERDA, R. T.O.; ENSSLIN, L.; ROLIM, S. E. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. Prod., São Carlos, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012. D'AVILA, C.; BILESSIMO, S. M. S.; ESTEVES, P. C. L.;
- MINTZBERG, H. Ascensão e queda do planejamento estratégico. Bokman. Porto Alegre - RS, 2004.
- GOMES, M. A. S.; PEREIRA, F. E. C. Hélice tríplice: Um ensaio teórico sobre a relação universidade-empresa-governo em busca da inovação. Int. J. Knowl. Eng. Manage, ISSN 2316-6517, Florianópolis, v.4, n.8, p.136-155, mar/jun. 2015.
- TZU, Sun. A arte da guerra / Sun Tzu: tradução de Sueli Barros Cassal. Porto Alegre: L&PM, 2007.
- D'AVILA, C.; BILESSIMO, S. M. S.; ESTEVES, P. C. L.; VARGAS, C. M. A Tríplice Hélice como fator de desenvolvimento regional: Um estudo de casos no Brasil. Espacios. Vol. 36 (Nº 11) Año 2015. Pág. 17.

Capítulo 4

A inovação no modelo de excelência de gestão

Wellington Rocha Santos

Marco Antônio Baleeiro Alves

Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior

A inovação é a grande abordagem desta década, empresas, universidades, organizações e instituições públicas e privadas buscam constantemente a inclusão deste tema em seu ecossistema organizacional. No Brasil 61% dos altos executivos do país disseram que a inovação é o elemento mais importante na definição da estratégia de sua organização. Aliás, 57% dos entrevistados afirmaram que a inovação é crucial para a sobrevivência (1).

O MEG (2, p. 6 - 8 [3]) categoriza a inovação nas organizações da seguinte forma:

- De acordo com o **escopo da inovação**: quanto ao conhecimento (tecnológica ou organizacional) e quanto ao foco (interno ou externo);
- De acordo com o **grau de novidade**: inovação incremental e/ou inovação radical;
- Inovações **sustentadoras ou de ruptura**: a sustentadora é necessária para manter ou melhorar o desempenho ou a posição competitiva e a de ruptura é a criação de um novo modelo de negócio;
- De acordo com o **grau de ineditismo**: nova para a organização (introduzida na organização após ser testada em

outras), nova para o mercado (nova para um conjunto de consumidores) ou nova para o mundo (nova para todos os tipos de mercado);

- De acordo com a **origem**: interna (feita na próxima organização), externa (feita fora da organização) ou colaborativa (desenvolvida com parceiros);
- Inovações **autônomas ou sistêmicas**: as autônomas são desenvolvidas de forma independente e as sistêmicas só produzem efeitos quando inseridas em um sistema de inovação pré estabelecido.

Afim de elucidar um ecossistema de inovação utilizaremos os quatro principais processos que são definidos no MEG (2, p. 10 [3]) :

- **Indução**: processo de criação favorável à experimentação, composto por pessoas que iniciarão os projetos de inovação sem se preocupar com estágios ou fases. Com o tempo, mas não necessariamente, podem influenciar os membros da equipe organizacional. Neste processo existe estímulo a ideias, aumento de produtividade, melhores resultados e participação em redes de inovação.
- **Desenvolvimento**: processo de priorização das ideias, definição de indicadores e testes. Ocorre que os envolvidos irão buscar informações pertinentes tanto para iniciar o processo como para aplicar novas ideias e de fato dão forma a conceitos que envolvem um plano de inovação.
- **Implantação**: processo de execução, validação e divulgação de alguma inovação. Normalmente os envolvidos neste processo cuidam de todos os aspectos relacionais com a implementação e execução, nesta etapa ocorre a passagem da inovação em desenvolvimento para a organização e o mercado.

- **Mediação:** processo de avaliação dos resultados, feedback à força de trabalho, análise de projetos malsucedidos, registro das lições aprendidas.

Para a concretização destes processo supracitados, a organização pode adotar algumas ferramentas que vão facilitar a ignição de ideias, bem como sua manutenção, desenvolvimento e implementação, podemos citar os exemplo: banco de ideias; *benchmarking*; *brainstorming*; *design thinking*; prototipagem acelerada; radar da inovação (2, p. 11 [3]).

O desafio é alinhar as rotinas e processos aos instrumentos e dinâmicas que podem fomentar a inovação. Embora 96% dos executivos considerem a inovação essencial para suas empresas, surpreendentemente, apenas 23% deles tiveram êxito em torná-la parte integrante da empresa. (KOTLER E BES, 2011. p. 15).

Levando em consideração as inúmeras dificuldades que existem para execução da inovação nas organizações e no impacto que isso representa para a gestão, neste trabalho iremos discutir alguns aspectos de como aplicar a inovação no modelo de excelência de gestão.

A maioria das pessoas identifica o conceito de inovação quando ocorre uma onda de crescimento, em contrapartida quando as receitas e os lucros declinam durante uma recessão, os executivos muitas vezes concluem que iniciativas de inovação não valem a pena naquele momento. Apesar de considerarem a inovação importante nas empresas esse tema ainda é levado de forma informal, e os líderes carecem de confiança em suas decisões sobre inovação (3).

No fim do século XX, a inovação era responsabilidade do departamento de P&D, pois quase todos consideravam que significava avanços tecnológicos. Em certas empresas, durante este século, a inovação era dividida entre o departamento de P&D e Marketing, em que o primeiro percebia que os profissionais de marketing não sabiam como captar valor e o segundo percebia que

os engenheiros não eram suficientemente criativos (KOTLER E BES, 2011. p. 19).

Cenários como estes replicavam-se de empresa em empresa, mas com o passar dos anos e com o surgimento de novos modelos de gestão da inovação, atualmente pode-se afirmar que "as ideias, dentro de uma organização, podem surgir de fontes externas, como universidades e institutos de pesquisa, ou de fontes internas, como departamento de P&D ou sistema de sugestões."(2, p. 5 [3]). Conforme discutimos anteriormente, nas empresas o processo da inovação ainda ocorre de forma informal, isso torna o processo em muitos casos intangível, conforme apresentado por Kotler e Bes:

Na empresa, a cultura criativa não é algo tangível como um processo: é de certa forma, invisível e, no entanto, perfeitamente reconhecível. Uma empresa com uma cultura criativa transmite interesse e proatividade em inovação; as ideias nascem em toda a parte, em toda a organização e em todos os níveis de responsabilidade, independentemente se o trabalho de uma pessoa possui qualquer relação direta com os novos produtos, serviços ou processos. (KOTLER E BES, 2011. p. 291)

Para o Modelo de Excelência da Gestão (MEG) a inovação ocorre quanto: "uma ideia, aliada a uma ação, gera resultados positivos. Uma outra definição dá conta que inovar não é melhorar nem expandir o existente, se esse não criar uma nova proposta de valor."(2, p. 4 [3]). Sendo assim, criar os mecanismos corretos para a excelência na gestão da inovação é imprescindível para qualquer organização que preze de fato com este tema.

Afim de tornar a inovação processual e aplicável dentro da organização devemos discutir como se dá esse processo de aprendizagem, neste sentido, estar atento aos departamentos é de suma importância. O Modelo de Excelência da Gestão trata deste aspecto de forma bem organizada:

Para o MEG o aprendizado organizacional e inovação busca o alcance de novos patamares de competência para a organização e

sua força de trabalho, por meio da percepção, reflexão, avaliação e compartilhamento de conhecimentos, promovendo um ambiente favorável à criatividade, experimentação e implementação de novas ideias capazes de gerar ganhos sustentáveis para as partes interessadas.(4, p. 10 [5])

A inovação não pode ser atribuída a um único departamento, pois é responsabilidade de toda a organização, contudo, sabemos que quando todos são responsáveis por algo, ninguém assume a responsabilidade e esta se dilui. O resultado é que a inovação torna-se um fardo para a empresa. Somente 24% dos líderes empresariais definem orçamentos para a inovação e deste percentual apenas 50% escalam responsáveis para trabalhar em projetos de inovação (KOTLER E BES, 2011. p. 20).

Além do baixo investimento, outro elemento que impede o desenvolvimento a gestão da inovação com excelência é a confusão comum entre inovação e criatividade. As empresas que confundem criatividade com inovação acabam descobrindo que o hábito não é só um freio na produtividade; mas também pode ser contraproducente.

A inovação requer pessoas criativas, mas também significa a definição de objetivos claros, fixando estratégias, estabelecendo quais são os recursos e os riscos, alocando responsabilidades e, de modo mais relevante, delimitando de maneira clara e definindo os processos de inovação, com alguém encarregado em cada área respectiva. (KOTLER E BES, 2011. p. 22)

Implementar gestão da inovação requer a definição de uma nova política (referente a valores, à ação institucional, a relações com os públicos internos e externos e à intenção estratégica) ou de um novo método (de planejamento, pesquisa, gestão de pessoas, organização do trabalho, atuação em redes etc.) (2, p. 6 [3]).

Dizemos que uma organização é inovadora quando possui a capacidade de convergir processos de inovação independentes, além de iniciá-los ou executá-los de modo regular. Sendo a

inovação um atividade contínua, composta de tarefas descontínuas, isto é, processos. Ela deve ser executada de forma planejada e controlada apesar de seu caráter dinâmico. Um processo é um conjunto de tarefas sequenciais ao longo do tempo, isso nos leva à conclusão de que, para inovar, precisamos de um planejamento para nos movermos através de uma série de estágios. "Para se manter, as organizações enfrentam um desafio de proporções enormes, que encerra em si outros muitos desafios, todos eles permeados pela necessidade de se reinventarem"(5, p. 7)

As pessoas são, por natureza, adversas às transformações ou mudanças. De maneira geral, ela é compreendida como esforço extra e risco adicional ao próprio emprego. Quem trabalha em uma organização, com capacidade suficiente para executar suas atividades diárias de maneira adequada, normalmente, questionam qualquer tipo de risco. Assim, nas empresas, e no mundo, de forma geral a inércia e o desejo de manter o *status quo* é um impeditivo para a inovação e o aprimoramento. Entretanto, nosso objetivo não é discutir aspectos puramente humanos e subjetivos, mas sim, atitudes organizacionais que impulsionem a excelência na gestão da inovação. Por isso, estamos baseando nossas discussões nos conceitos do MEG.

O Modelo de Excelência de Gestão está alicerçado sobre um conjunto de conceitos fundamentais e estruturado em critérios e requisitos que expressam a compreensão sobre a Excelência em Gestão. Os Fundamentos da Excelência expressam esses conceitos reconhecidos internacionalmente e que se traduzem em práticas, processos ou fatores de desempenho encontrados em organizações classe mundial, que buscam constantemente se aperfeiçoar e se adaptar às mudanças globais.(4, p. 10 [5])

As fases ou estágios de um processo de inovação não podem ser rígidos, mas devem imergir como resultado da interação de um conjunto de funções ou papéis desempenhados por certos indivíduos em determinado contexto. Dessa maneira, em vez de

termos um fluxo que determinadas pessoas devem seguir, teremos um grupo de pessoas que, em interação espontânea e observando as necessidades ao longo do projeto, concebem um fluxo. Resumidamente, nos processos de inovação tradicionais, os estágios ou fases determinam as pessoas de que iremos precisar, mas estamos defendendo que, as funções que vêm primeiro, e a resulta da interação dessas funções.

Além disso tudo que já discutimos (processo e ferramentas) o ecossistema da inovação também é composto por pessoas. E o engajamento das pessoas dentro de qualquer processo organizacional é de extrema importância.

Para a implementação eficaz da gestão é preciso engajar e trazer as pessoas para dentro dos processos gerenciais. Ao promover o engajamento das pessoas, as organizações podem investir em: reconhecimento individual e coletivo; ambientes que favoreçam a troca de conhecimento entre pessoas de diferentes áreas da organização; workshops e treinamentos; grupos de trabalho para a solução de problemas e a melhoria contínua; comunicação interna e divulgação das ações que estão sendo desenvolvidas dentro da empresa; integração com o RH; avaliação por competências; plano de carreira.(6, p. 8 [2]).

Para (1) inovação em quatro componentes, que se reforçam mutuamente: **liderança e infraestrutura** - líderes da empresa e organização alinhados em torno de uma abordagem comum à inovação; **Pessoal e competências** - abordagem disciplinada ao cultivo de recursos de inovação e ao envolvimento de todos na organização; **Processos e ferramentas** - abordagem sistemática e instrumentos de apoio para permitir a geração de ideias e a gestão da inovação; **Cultura e valores** - cultura aberta e de colaboração, além de incentivos que premiam aqueles que desafiam o *status quo*.

Em linhas gerais a inovação é um caminho de mudanças com resultados desconhecidos. Provavelmente, a inovação é o único objetivo empresarial que não podemos determinar

exatamente aonde nos levará. Mas, podemos afirmar que, em vez de um objetivo, ela estabelece uma direção.

A incerteza do resultado aumenta o risco percebido, tanto real como subjetivo. Via de regra, os seres humanos são avessos ao risco. E como a inovação é um caminho para o desconhecido, gera medo, que atua como um inibidor de ideias. Portanto, é fundamental eliminar a cultura do medo através de processos, ferramentas, mecanismos claros e disponíveis aos colaboradores. Sabe-se que nem todas as ideias serão aproveitadas e colocadas em prática, mas é necessário dar vazão a todo e qualquer tipo de sugestão para que exista a possibilidade de surgirem ideias geniais.

Neste capítulo discutimos a inovação no MEG, e alguns aspectos relacionais a este tema que permeiam as organizações no dia a dia. Todos os líderes e gestores que anseiam por implementar a inovação em suas organizações ou grupos de trabalho, devem ter em mente que este é um caminho cheio de espinhos e que a gestão muitas vezes pode não ser clara suficientemente para tomada de decisões, mas, como citado o início deste capítulo: “Ideias ousadas são como as peças de xadrez que se movem para a frente; podem ser comidas, mas podem começar um jogo vitorioso” - Johann Goethe.

Referências

FNQ. **Gestão da Inovação**. São Paulo: FNQ, 2017.

FNQ. **Novo Modelo de Excelência na Gestão - MEG**. São Paulo: FNQ, 2016.

FNQ. **Desenvolvimento Sustentável e o Modelo de Gestão de Excelência da Gestão**. São Paulo: FNQ, 2017.

FNQ. **Gestão da Informação e do Conhecimento #19**. São Paulo: FNQ, 2016.

FNQ - FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **MEG: Cases de Sucesso #15**. São Paulo: FNQ, 2014.

FNQ - FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Economia Colaborativa #18**. São Paulo: FNQ, 2016. 13 p.

GIBSON, R. Excelência em inovação – lições das campeãs brasileiras. **Harvard Business Review - Brasil**, 2011. Disponível em: <<http://hbrbr.uol.com.br/excelencia-em-inovacao-licoes-das-campeas-brasileiras/>>. Acesso em: 09 Novembro 2017.

KOTLER, Philip; BES, Fernando Trías De. **A BÍBLIA DA INOVAÇÃO**: Princípios fundamentais para levar a cultura da inovação contínua às organizações. São Paulo: Editora Leya, 2011.

MCKINSEY, Q. **The Online Journal of McKinsey & Company**, 2007. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/>>. Acesso em: 09 Novembro 2017.

Capítulo 5

A evolução do conceito de indústria verde

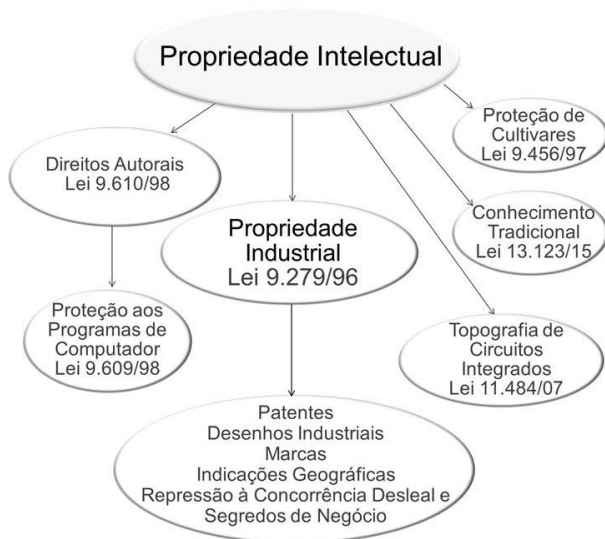
Aymara Gracielly Nogueira Colen

Marco Antônio Baleeiro Alves

Francisco Gilson Rebouças Pôrto

Este capítulo é resultado de uma breve pesquisa a respeito do conceito atual de **“indústria verde”** no que tange ao contexto das inovações e quais seriam as principais inovações ou temáticas estratégicas ligadas a esta “indústria verde” nos últimos anos e quais iniciativas em prol do desenvolvimento sustentável inovador de baixo impacto ambiental? Como os governos estimulam esse conceito? Quais os caminhos para o meio ambiente no contexto de exploração capitalista das inovações tecnológicas? Para tanto, antes de iniciar, faremos um breve resumo da parte legal disponível para atuação da indústria verde no Brasil.

A Convenção da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI ou no inglês WIPO), realizada em Estocolmo, a 14 de Julho de 1967 definiu em seu Artigo 2º que a propriedade intelectual é “a criação da mente (obras e interpretações literárias, artísticas e científicas, descobertas científicas, aos desenhos e modelos industriais, às marcas industriais, comerciais e de serviço, enfim, às invenções em todos os domínios da atividade humana) da qual são divididos em duas categorias: propriedade industrial e direitos autorais.” A Figura 1 a seguir apresenta um fluxograma explicativo a este respeito:

Figura 1. Estrutura da Propriedade Intelectual e Industrial.

Fonte: Portilho (2015).

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO) classifica ainda o que é passível de direitos divididos em três grupos: direitos do autor e conexos, propriedade industrial e os direitos *Sui generis*. Além de outros instrumentos como *Know How*, segredo de negócio e o tempo de liderança sobre competidores.

No Brasil, a instituição responsável pela propriedade industrial é o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), autarquia federal vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Possui competência no desenvolvimento de atividades tais como: concessão de patente, registro de marca, averbação de contrato de transferência de tecnologia e de franquia empresarial, registro programa de computador, desenho industrial e indicação geográfica (FERREIRA et al., 2009). O sistema brasileiro contempla para as criações no campo industrial patente de invenção, modelo de utilidade e certificado de adição.

A Lei n.º 9.279 - Lei da Propriedade Industrial - (LPI) foi promulgada em 14 de maio de 1996 e entrou em vigor um ano após a sua publicação (15/05/97). É a atual lei brasileira que regula as obrigações e os direitos com relação à propriedade industrial: patentes; modelo de utilidade; desenhos industriais; marcas; indicações geográficas, transferência de tecnologia; proteção contra a concorrência desleal. A LPI revogou e substituiu a antiga Lei n.º 5.772, de 21 de dezembro de 1971 (Código da Propriedade Industrial - CPI).

A Constituição Federal de 5 de outubro de 1988, no seu artigo 5º (Inciso XXVII e Inciso XXIX), trata dos direitos e deveres individuais e coletivos, estabelece o direito à proteção das criações intelectuais, o que corrobora e fundamenta legalmente a abordagem do capítulo deste livro e seus respectivos desdobramentos em relação à gestão criteriosa e responsável sobre o uso dos recursos naturais, tecnológicos e territoriais.

No contexto atual das inovações em que o discurso voltado a sustentabilidade ambiental é cada vez mais exigido, uma das ações mais recentes nesse sentido tem sido o programa PATENTES VERDES, desenvolvido e aplicado pelo INPI. Conforme o Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, (2018), autarquia federal, o Programa Patentes Verdes tem como objetivo contribuir para as ações afirmativas ligadas ao tema das mudanças climáticas globais (Resolução nº 175/2016) e visa a acelerar o exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente. O programa contempla tecnologias para energia alternativa, transporte, conservação de energia, gerenciamento de resíduos e agricultura, o que corrobora com os temas do Inventário Verde da WIPO (2014).

Dessa forma, as tecnologias de inovação poderão estar disponíveis de forma mais ágil para a sociedade, bem como também beneficiar o inventor, que, ao obter rapidamente a carta-patente, tem maior segurança jurídica nas negociações de licenciamento, dentre outras, o que estimula com magnitude

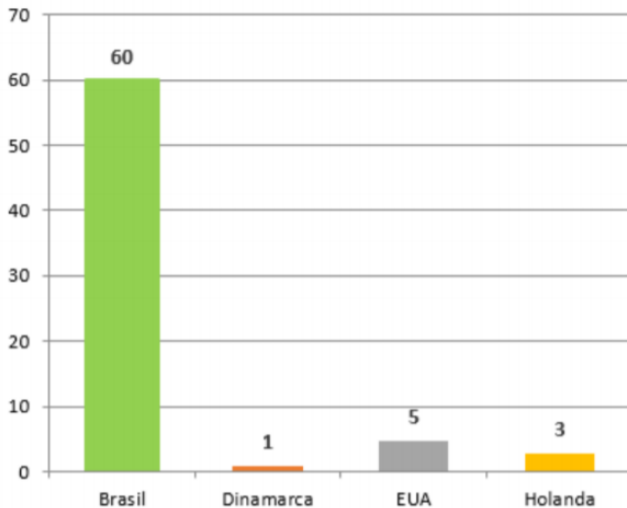
considerável o desenvolvimento da nação como um todo e gera avanço em pesquisa.

Com o objetivo de incentivar a produção de novas tecnologias limpas do país, o período do depósito até a concessão é acelerado, além dos pedidos serem enquadrados como *fast track*, ou seja, prioridade, na qual é eliminado o período de sigilo exigido em uma patente convencional (18 meses após o depósito) (SOUZA et al., 2016). Este procedimento também pode ser considerado um indicador de inovação.

As principais tecnologias depositadas desde a criação do programa em 2011 até fevereiro de 2017 são de gerenciamento de resíduos (51,3%), energias alternativas (28%) e agricultura (10,2%) (INPI, 2018).

A **Figura 2** ilustra a distribuição das patentes contempladas no programa supramencionado por país de origem do titular. De todos os depositantes, a maioria tem origem no Brasil, com cerca de 87%, que correspondeu a 60 unidades.

Figura 2. Distribuição de patentes verdes por país em destaque (unidade/2016).



Fonte: CHIU et al., (2016).

Dentre os titulares estrangeiros, destacamos os EUA, o qual detêm 5 patentes no programa, equivalente a aproximadamente 7% do total. Em seguida, a Holanda detêm cerca de 4% e, dentre os depositantes, vale destacar a empresa DSM IP Assets B.V., primeira estrangeira a participar do programa e a obter duas patentes verdes no Brasil.

O predomínio de patentes verdes deferidas e desenvolvidas no Brasil encontra-se áreas de química e metalurgia indicando desenvolvimento das tecnologias verdes, mesmo que ainda seja um tímido, é possível afirmar que há expressividade tecnológica, considerando a ocorrência transformadora da forma de consumo e produção doméstica e industrial por meio dos recursos naturais, corroborando com isso as transformações socioambientais e econômico-culturais que se desencadeiam dia a dia nas camadas da sociedade e setores econômicos, que evidencia a inovação e/ouecoinvenção.

A origem da ecoinovação pode ocorrer da mesma forma como a inovação convencional de cinco maneiras: de forma individual, pesquisas universitárias, laboratórios do governo, incubadoras ou fundações sem fim lucrativo (SCHILLING, 2013).

Souza et al., (2015) afirma que a ecoinovação é uma importante alternativa para a solidificação do desenvolvimento sustentável e uma oportunidade para alavancar o crescimento verde no mundo, promovendo oportunidades para as empresas e contribuindo para a redução de custos como também melhoria na imagem da empresa perante seus *stakeholders*.

Portanto, pode ser compreendido como o uso de novas tecnologias impulsionam o crescimento de novos mercados por meio de “criação de novos produtos e preços competitivos de bens, processos, sistemas, serviços e procedimentos concebidos para satisfazer as necessidades humanas” (MAÇANEIRO & CUNHA, 2010).

O intuito do patenteamento verde é promover o incentivo do investimento em inovação nas tecnologias ambientais, diminuir a

dependência do país por este tipo tecnologia, criar um ambiente de negócio capaz de realizar o desenvolvimento sustentável a partir de novos métodos e processos ecoeficientes (SOUZA et al., 2016).

Diante das pesquisas de Coelho (2016), a primeira revolução industrial ocorreu entre 1760 e 1840 na Inglaterra, com a substituição progressiva dos métodos artesanais por máquinas e ferramentas, pela exploração do carvão como energia alternativa à madeira e outros biocombustíveis, e pelo uso crescente da energia do vapor. A invenção e inovação marcaram a segunda revolução industrial, em meados do fim da segunda guerra mundial (1945), ocorrendo evoluções foram significativas na área da indústria química, elétrica e do aço, assim como um aprimoramento significativo das técnicas existentes.

A partir dos anos 50 iniciou a terceira revolução industrial, iniciou a revolução digital, que se com a proliferação e uso dos semicondutores, dos computadores, automação e robotização em linhas de produção, com informação armazenada e processada de forma digital, as comunicações, os telefones móveis e a internet.

No início do século XXI, com o desenvolvimento da internet, sensores cada vez mais pequenos e potentes, com preços cada vez mais acessíveis, softwares e hardwares cada vez mais sofisticados, a capacidade das máquinas aprenderem e colaborarem criando gigantescas redes de “coisas”, iniciou-se uma transformação na indústria, cujo impacto na competitividade, na sociedade e na economia será de tal forma que irá transformar o mundo tal como o conhecemos.

A transformação supramencionada foi apelidada pelos professores Erik Braynjolfsson e Andrew McAfee do instituto de tecnologia de Massachusetts como segunda idade da máquina e em 2011 na feira Industrial de Hannover, na Alemanha, falava-se em indústria 4.0, a 4ª revolução industrial (K. SCHWAB, 2016).

O impacto da indústria 4.0 vai para além da simples digitalização, passando por uma forma muito mais complexa de inovação baseada na combinação de múltiplas tecnologias, que

forçará as empresas a repensar a forma como gerem os seus negócios e processos, como se posicionam na cadeia de valor, com pensam no desenvolvimento de novos produtos e os introduzem no mercado, ajustando as ações de marketing e de distribuição (COELHO, 2016).

A quarta mudança traz consigo uma tendência à automatização total das fábricas - seu nome vem, na verdade, de um projeto de estratégia de alta tecnologia do governo da Alemanha, trabalhado desde 2013 para levar sua produção a uma total independência da obra humana (COELHO, 2016). A automatização acontece por meio de sistemas *ciberfísicos*, que foram possíveis graças à internet das coisas e à computação na nuvem. Os sistemas *ciberfísicos*, que combinam máquinas com processos digitais, são capazes de tomar decisões descentralizadas e de cooperar - entre eles e com humanos - mediante a internet das coisas.

Figura 3. Evolução histórico-industrial.



Fonte: Ferrari (2014).

Conforme as observações de Coelho (2016) a internet das coisas “*Internet of Things (IoT)*” e serviços *Internet of services (IoS)*”, sistemas *cyber-phísicos*; *Big-Data* são consideradas como os

principais pilares da indústria inteligente. Desde então, tem sido impulsionada pela aparecimento e uso de sensores assim como um avanço nos dispositivos móveis, comunicações *wireless* e tecnologias *cloud*. Tem-se atualmente disponível uma biblioteca infindável de informação (Big-Data) que consultamos a qualquer instante sempre que temos de tomar uma decisão ou temos dúvidas sobre algo ou alguém. Pode-se afirmar portanto que é o resultado da evolução tecnológica dos computadores, dos sensores, e das tecnologias de comunicação, que ao evoluírem no sentido de maior agilidade, capacidade de processamento e preços cada vez mais acessíveis tem permitido a sua conjugação de forma efetiva e em tempo-real. Contudo o grande desafio da indústria 4.0 é colecionar todos os dados considerados relevantes, processá-los, transformando-os em conhecimento. Esta atividade nobre, requer sistemas tecnologicamente evoluídos, providos de capacidade de processamento em tempo real e algoritmos sofisticados.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, também conhecida como Conferência de Estocolmo, foi a primeira grande conferência mundial organizada para tratar exclusivamente das questões ambientais em âmbito global (FERRARI, 2014). Realizada em Estocolmo, capital da Suécia, entre os dias 5 e 16 de junho de 1972, por fim, gerou um produto inestimável da Conferência de Estocolmo, segundo o autor, foi a criação do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA), apresentando a melhor forma institucional possível naquelas circunstâncias” para se concretizar um plano global para o meio ambiente. Neste aspecto, a conferência citada deu início a um movimento internacional que favoreceu a legitimidade dos acordos internacionais, locais, regionais e globais, tendo em vista o princípio da responsabilidade de todos os países com o uso dos recursos naturais disponíveis (ATLAS/RELATÓRIO BRANCO, 2017).

O sucesso do modelo de Conferência acabou gerando uma série de outras importantes Conferências nos anos seguintes – como a de População, em Bucareste (1974); a de Mulheres, no

México (1975); e a Habitat, em Vancouver (1976), mas também porque, de certa maneira, o meio ambiente dava uma nova *raison d'être* a uma organização acusada de não acompanhar as rápidas mudanças do mundo moderno (LAGO, 2006, p.48), bem como o “fortalecimento das organizações não-governamentais e a maior participação da sociedade civil nas questões ambientais”.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida como a Eco-92 ou Rio-92 (ocorrida no Rio de Janeiro, Brasil), ocorreu em 1992. Os países participantes reconheceram o conceito de desenvolvimento sustentável e começaram a definir ações com o objetivo de proteger o meio ambiente (CHIU, et al., 2016). É importante ressaltar que nesse evento foi elaborado o documento chamado Agenda 21 e no seu capítulo 34 ressalta a questão da poluição com foco em utilização de tecnologias de processos e produtos que geram poucos ou nenhum resíduo, além disso, para tratamento dos passivos, resíduos líquidos, sólidos e gasosos após o processo produtivos (ONU, 2016). O marco para este evento foi o estabelecimento de novas maneiras de resolver problemas por meio de tecnologias ambientais ou denominada como verdes.

A partir dos anos 70 mudanças mais significativas começaram a ocorrer, gerando um nível crescente de exigências no setor industrial ao novo desafio sobre as questões ambientais. Nas últimas décadas, as empresas deixaram de ser vistas apenas como instituições econômicas, com responsabilidades para resolver os problemas meramente econômicos – o que produzir, como produzir e para quem produzir – e passaram a se voltar também para questões de caráter social, político e ambiental, tais como: controle da poluição, segurança e qualidade de produtos, assistência social, defesa de grupos minoritários, dentre outros (ATLAS/RELATÓRIO BRANCO, 2017).

Documentos Técnicos-Científicos foram produzidos por importantes organismos nacionais e internacionais, que trabalham dados das regiões globais e seus respectivos entraves, tanto no

sentido dos impactos ambientais, levantamento da disposição dos recursos naturais, biológicos e patrimoniais. Relatórios como o *Panorama da Biodiversidade Global 3*; *Ecosystemas e Bem-Estar Humano*; *Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro*; *Keeping Track of Our Changing Environment*; *Perspectivas do Meio Ambiente Mundial GEO-3*; e *Estado do Mundo 2012* são excelentes referências para se obter um panorama sobre as questões supramencionadas.

Outros estudos também devem ser citados como Relatório Planeta Vivo com abordagem na biodiversidade, biocapacidade e desenvolvimento do ser e do planeta, da *World Wide Fund for Nature* – WWF; e o Índice Pegada Ecológica Global, do *Global Footprint Network*¹¹, que o estuda da Pegada Ecológica. Este último representa a comparação entre a capacidade que o planeta tem em fornecer recursos naturais (de toda ordem e espécie), e a própria capacidade regenerativa da Terra em recuperar-se neste processo. Ou seja, os resultados apontam que “a população mundial está transformando os recursos em resíduos mais rapidamente do que a natureza consegue regenerá-los” (ALVES, 2007, p.12) ou pode-se dizer também que da humanidade na Terra corresponde à utilização dos recursos naturais equivalente a um planeta e meio pelo período de um ano. Isto quer dizer que a humanidade consome hoje, em um ano, os recursos que o planeta leva um ano e seis meses para repor.

Não obstante há uma linha tênue sobre toda a abordagem da sobre a disponibilidade e manejo dos recursos naturais, pois alguns países desenvolvidos, que detêm maior domínio tecnológico não aderem aos compromissos acordados nas conferências, especialmente por não terem força de lei que obrigue seu cumprimento integral, e os países em desenvolvimento, que possuem maior diversidade e riqueza biológica se apresentam mais vulneráveis devido o contexto monetária da nação. Além disso, encontra-se frágil em relação aos acordos de exploração, fronteira e registros de patentes.

Desta forma, embora muitos países tenham assinado a convenção, colocá-la em prática exige a abertura e o licenciamento da tecnologia para os países em desenvolvimento, o que envolve a discussão dos custos com direitos de propriedade (royalty e copyright). Resolvida esta questão, isto lhes permitiria usufruir de seu patrimônio, ao mesmo tempo que possibilitaria aos países desenvolvidos obter ganhos com a transferência de tecnologia e exploração biológica (MAIA Filho, 2010).

O desenvolvimento de tecnologias limpas está cada vez mais alinhado aos preceitos das questões ambientais. Buscando o desenvolvimento sustentável, muitas organizações já estão aderindo a pesquisas ambientais com foco em tecnologia ambientalmente saudáveis também conhecidas como tecnologias verdes ou tecnologias limpas (CHIU, et al., 2016).

As pesquisas desenvolvidas por Chiu, et al., (2016) sobre tecnologias verdes apresentam o caráter de minimizar o desperdício ao reduzir a quantidade de resíduos lançados ao meio ambiente. Com o intuito de incentivar o desenvolvimento dessas tecnologias, a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO – World Intellectual Property Organization) lançou, em 2010, uma ferramenta online (IPC Green Inventory) contendo uma listagem do inventário das tecnologias consideradas verdes. Esse inventário foi desenvolvido para facilitar a busca por informações relacionadas a essas tecnologias que também são denominadas de Tecnologias Ambientalmente Amigáveis (Environmentally Sound Technologies – ESTs).

A adoção de certificações ambientais, como a ISO 14001, sinaliza a tentativa da adequação dos processos produtivos contra a produção excessiva de resíduos poluentes, entre outros danos. Entretanto, não há uma alternativa única para tal redução, sendo necessário contar com um rigoroso esquema de avaliação dos processos e técnicas escolhidos para tal feito em razão, principalmente, da variedade de resíduos produzidos (FERREIRA et al., 2011). Este sistema de normatização, homologada pelo

Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) possui caráter de preservação com o ambiente levando em consideração o uso de matérias-primas limpas e processos industriais com uso racional de água e energia, além de menos desperdício de materiais.

É importante ressaltar que na Conferência Rio +20, ocorrida no ano de 2012, no Rio de Janeiro, o Japão, Alemanha e EUA representaram cerca de 60% (sessenta por cento) do total de inovação verde no mundo entre 2000 e 2005, principalmente em setores com de base tecnologia energética (DUTZ & SHARMA, 2012). O Brasil, por sua vez, iniciou suas atividades referente às patentes verdes após este evento mundial.

A modalidade das indústrias verdes/sustentáveis atende os acordos, tratados e conferência nacionais e internacionais quanto à questão da poluição ambiental, pois ocorre a transformação dos processos, metodologias, composição química, física e mecânica dos materiais formando um produto com caráter mais inovador, sustentável e lucrativo, pois há aproveitamento e/ou reaproveitamento de recursos (3R e logística Reversa), além disso racionaliza recursos valiosos e preciosos como água e energia.

A Conferência das Partes (COP) – Conferência sobre Mudanças Climáticas são realizadas todos os anos, corroboram com a mudança de postura em relação ao ambiente e seus recursos. A primeira COP foi realizada em Berlim no ano de 1995 e a última em 2017 (COP 23) com finalidade de diminuição dos níveis de nas emissões poluentes ou de gases estufa oriundos dos processos industriais e civilizatórios (produção e consumo de bens e serviços) de cada país.

A interação ICT-empresa no Brasil caracteriza-se em estágio ainda imaturo por apresentar alguns entraves e baixo *know how*, mesmo considerando legislações e políticas bem eficazes, ainda há fragilidade na infraestrutura de pesquisa nacional, pois estas são dissociadas dos focos das atividades do setor produtivo, pois seguem modelo tradicional de quantitativo de a produção de artigos

científicos em periódicos indexados, em detrimento de atividades ou estudos de maior impacto para produção de novas tecnologias. Em suma, as universidades possuem uma cultura de “fazer ciência” muito estável em razão, em detrimento da produção tecnológica. Este cenário se configurou em razão da implementação de políticas públicas equivocadas e pouco ambiciosas que foram implementadas nos últimos anos desde a criação das primeiras universidades a partir do ano de 1920 no Brasil.

O novo marco legal da inovação, conhecido como Código de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) foi aprovado em 11 de janeiro de 2016, após sanção da presidente Dilma Rousseff da Lei nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016a). Segundo este arcabouço legal, os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) foram criados pela Lei de Inovação com finalidade de auxiliar a gestão da política de inovação das ICTs, configurando-se em órgãos de uma ou mais ICTs, sem personalidade jurídica própria. Um dos objetivos da legislação era que as atividades funcionassem de forma efetiva e estimulasse maior engajamento de interação instituição científica e tecnológica ICT com a empresa e seus recursos humanos.

Ademais há avanços em diversos pontos na promoção de um ambiente regulatório mais seguro e estimulante para a inovação no Brasil. Entre eles, destacam-se: a formalização das ICTs privadas (entidades privadas sem fins lucrativos) como objeto da lei; a ampliação do papel dos NITs, incluindo a possibilidade de que fundações de apoio possam ser NITs de ICTs; a diminuição de alguns dos entraves para a importação de insumos para pesquisa e desenvolvimento (P&D); a formalização das bolsas de estímulo à atividade inovativa, dentre outros. Contudo, uma das críticas que tem sido feitas é fato de o novo marco legal da inovação não aponta importantes contribuições ao tema da inovação relacionada às questões ambientais.

O problema dos resíduos gerados nas empresas

Os resíduos gerados nas mais variadas atividades econômicas vêm se tornando um problema com a crescente produção de produtos e serviços. Cada vez mais o setor industrial é pressionado a adotar técnicas de manejo dos resíduos, buscando benefícios energéticos e ambientais (CORREIA, 2013).

As empresas podem rever os seus planos de trabalho em toda a operação para assegurar uma abordagem global, tanto para lidar com os impactos da operação durante a vida útil da mina, como para abordar as preocupações das partes interessadas sobre a gestão da água (ATLAS/RELATÓRIO BRANCO, 2017).

Os resíduos industriais representam perda de insumos e matérias-primas, caracterizando a poluição industrial como uma forma de desperdício, bem como um sinal de ineficiência dos processos produtivos ou de conversão.

Com base nos dados da produção de 2009 (IBGE, 2010) foram feitas estimativas dos montantes de resíduos orgânicos gerados pelas atividades da agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústrias e do potencial energético destes resíduos. Conforme levantamento quantitativo realizado por IPEA (2012) uma alternativa adequada é o uso da biomassa como fonte sustentável de energia, especialmente nas agroindústrias, pois em uma colheita 854.704.480 toneladas das principais culturas brasileiras estimam-se 291.138.870 toneladas de resíduos.

Há inúmeras alternativas para se realizar o reaproveitamento energético desses resíduos, bem como a alocação adequada destes o que reduz as áreas requeridas para a implantação de novos aterros sanitários, dentre outros benefícios, evitando a contaminação dos cursos d'água e a utilização dos resíduos pode-se obter energia renovável, reduzindo a dependência de energia fóssil. Acerca da situação atual de geração de resíduos no segmento agrossilvopastoril e agroindústrias primárias associadas é importante visar a formulação e

reformulação de políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro (IPEA, 2012).

Os dados apresentados poderão servir de base para uma melhor avaliação dos impactos ambientais do setor e para a análise de possibilidades econômicas de utilização dos resíduos para adubação orgânica, nutrição animal e geração de energia por meio de reaproveitamento da biomassa, subsidiando a elaboração de planos de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados (IPEA, 2012).

O Grupo Assessor do Sistema ONU no Brasil sobre a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável lança seu segundo glossário, desta vez sobre o ODS 9 que objetiva que clama pela construção de infra-estruturas resilientes, promoção da industrialização inclusiva e sustentável e fomento da inovação. Esse trabalho representa a continuidade da parceria entre o Sistema das Nações Unidas no Brasil e o Governo Federal para a implementação e transversalização da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável em todas as esferas governamentais e múltiplos setores interessados (ATLAS/RELATÓRIO BRANCO, 2017).

Criação de clusters industriais

Clusters industriais podem ser motores do crescimento, uma vez que permitem a disseminação do conhecimento, aumentam a competitividade, promovem colaborações inovadoras, ajudam na redução de custos nas transações e na aquisição de melhores práticas. Esses clusters também podem permitir a colaboração indústria-universidade. Em Trinidad e Tobago, por exemplo, o Centro de Desenvolvimento Energético foi criado em 2004 para "aumentar a participação local em projetos de energia de valor agregado, facilitar a expansão em profundidade e alcance da indústria de energia local, desenvolver habilidades de negócios nas pequenas e médias empresas, incentivar a inovação e fomentar um novo pensamento, ajudando os empresários na captação de nichos

na cadeia de suprimentos" (UNCTAD, 2012). Os clusters também podem integrar as indústrias não mineiras que têm sinergias com a indústria de mineração, bem como institutos tecnológicos para incentivar a horizontalização. As empresas de mineração podem usar o seu poder de convocação para ajudar os governos na formação de aglomerados e participar neles.

Incubação: Chile, global

O Programa de Fornecedores de Classe Mundial, lançado pela BHP Billiton, em 2009, e em parceria com a Codelco, em 2011, ajuda os fornecedores na aquisição de competências para a criação e implementação de novas tecnologias na indústria de mineração. Os fornecedores oferecem soluções para os desafios enfrentados pela empresa de mineração, adquirindo a propriedade intelectual e financiando a pesquisa. A BHP Billiton fornece suporte técnico, gerencial e financeiro, disponibilizando as operações de mineração como campo de testes para novas tecnologias e auxiliando no acesso aos mercados internacionais. Em 2013, o programa teve 43 projetos de inovação com 36 fornecedores, 5.000 funcionários e vendas combinadas de US\$ 400 milhões. A BHP Billiton investiu cerca de US\$ 50 milhões no programa e as reduções de custos a partir dessas inovações foram estimadas em US\$ 121 milhões (BHP, 2016). Um fornecedor, Prodinsa, desenvolveu novos cabos de aço para a BHP Billiton, o que ampliou sua vida útil em 40%, e começou a exportá-los para as minas da BHP Billiton em outros países (BHP, 2014).

Aterro de mineração: Bélgica

O aterro Remo Milieubeheer na Bélgica está expandindo desde 1970, mas agora Grupo Machiels pretende extraí-lo em um processo chamado de Aterro de Mineração Avançado (ELFM, 2016). Ao longo de um período de 20 anos, toda a área, agora preenchida com 16,5 milhões de toneladas de resíduos domésticos e industriais, será

escavada. Aproximadamente 45% do material vai ser reciclado; o resto vai ser aquecido a temperaturas elevadas, usando tecnologia de plasma e transformado em gás natural para uma queima mais limpa (TRIPLE PUNDIT, 2011). A experiência da empresa é focada na gestão de resíduos, mas este projeto ilustra a transferência de conhecimentos técnicos entre as indústrias de uma forma que poderia revelar oportunidades para outras empresas de mineração.

Mineração e resíduos-zero: Canadá

O Conselho de Inovação de Mineração do Canadá lançou um programa chamado "Rumo ao desperdício zero" que tem o apoio de grandes empresas de mineração. O programa é uma colaboração entre a indústria, universidades e governo. Seu objetivo é atingir zero resíduos líquidos na mineração e processamento de minerais nos próximos 10 a 20 anos. Por meio de uma combinação para definição da forma mais eficiente na prospecção do minério, alcançando no local técnicas de mineração que minimizem o desperdício, a implementação de um sistema fechado no processamento que reduza o uso de água e resíduos energéticos no refino de rejeitos para um produto sustentável e passível de ser vendido (INNOVATION COUNCIL, 2016).

Reutilização de recursos hídricos: Estados Unidos

Uma *joint venture* entre a Rio Tinto e BHP Billiton, a *Resolution Copper*, percebeu, operando uma mina subterrânea de cobre no estado do Arizona, EUA, que 9 bilhões de litros de água acumulados na antiga mina (fechada em 1996) tiveram que ser removidos antes que as operações começassem. Em 2009, a empresa decidiu construir uma usina de tratamento de água ao custo de \$ 20 milhões para atender tanto as necessidades da mina como as necessidades da indústria da agricultura no entorno. A mina trabalhou com a New Magma Irrigation and Drainage District

para usar a água extraída tratada na irrigação de algodão, alfafa e bermuda de azevém para evitar o esgotamento das águas subterrâneas para usos agrícolas, urbanos e industriais. O projeto incluiu um gasoduto de 44 km para o transporte de água da instalação de tratamento para os campos agrícolas e uma instalação de retenção que armazena água para a operação da mina no futuro e, portanto, minimização do uso da água (CCSI, 2014).

A indústria de mineração pode contribuir para o acesso adequado à água potável e ao saneamento, reduzindo a sua própria pegada de carbono em quantidade e qualidade (com medidas de eficiência e a reciclagem da água), o aumento da oferta local de água (por meio da infraestrutura hídrica e de uso compartilhado), obtido com fontes hídricas apropriadas, garantindo que as suas operações não desloquem usuários locais ou poluam o abastecimento e afetem o compartilhamento de dados no monitoramento da água com os governos locais (ATLAS/RELATÓRIO BRANCO, 2017).

Conservação e reciclagem de água

A atividade de mineração requer grandes quantidades de água e esta é uma preocupação latente dessa indústria. O Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM) em seu estudo *Stakeholder Perception Study*, de 2014, descobriu que, em todas as regiões do mundo, o uso e a gestão da água foram vistos como impacto ambiental de maior relevância a ser resolvido pela a indústria de mineração (ICMM e Globescan, 2014). Ele foi classificado como mais importante do que as emissões atmosféricas, gestão de águas residuais, recuperação de terras, a biodiversidade e as emissões de gases com efeito de estufa que contribuem para as alterações climáticas. Para garantir água suficiente para as operações de mineração, especialmente em ambientes onde a atividade de mineração é um dos muitos usuários, competindo por um suprimento limitado de água, o reuso e a reciclagem de águas residuais é um ponto positivo para o

meio ambiente e, conseqüentemente, para a imagem da empresa. A melhor prática é requerer os direitos à água mediante base política formal de eficiência hídrica, que determine a procura e a reciclagem, além da redução e do reuso, e que se baseie em uma avaliação do seu uso operacional em toda gama de atividades em longo prazo. A redução pode ser incorporada na concepção de processamento, juntamente com abordagens de melhores práticas para o tratamento de rejeitos. A indústria está inovando com fontes de água alternativas, como a água do mar e águas residuais, e com tecnologias como rejeitos secos. As usinas de dessalinização e bombeamento de água do mar para o interior podem ser opções adicionais, mas representam atividades de mais alto custo e de impacto ambiental (ATLAS/RELATÓRIO BRANCO, 2017). A mineração pode afetar a qualidade da água e, mesmo com as melhores normas ambientais, o risco de vazamento persiste. A responsabilidade das empresas de mineração, para assegurar que as suas operações não impactem negativamente a qualidade da água, é cada vez mais fundamental para a preservação da licença social para operações (ATLAS/RELATÓRIO BRANCO, 2017).

Captura e armazenamento de carbono: Canadá

Em outubro de 2014, a usina a carvão *Boundary Dam da SaskPower* tornou-se a primeira em operação de CCS comercialmente viável de larga escala no mundo. O projeto de C\$1.25 bilhão adaptou a estação de energia, movida a carvão, e trabalhou no controle das emissões por injeção de fluidos no terreno para a recuperação avançada em campos de petróleo nas proximidades. Aproximadamente 90% das emissões estão contidas por meio deste processo (MINING.COM, 2014). Embora o projeto CCS seja comercialmente viável só por causa da recuperação avançada de petróleo, a redução líquida de emissões é significativa. Um preço global do carbono que internalize todos os custos da

queima de combustíveis fósseis melhoraria rapidamente e drasticamente a viabilidade do CCS

Produção de bioetanol a partir de gases residuais na produção de aço: Bélgica

Em julho de 2015, a ArcelorMittal, maior siderúrgica e mineração do mundo, em parceria com LanzaTech, uma empresa de reciclagem de carbono, e a Primetals Technologies, uma provedora líder na tecnologia e serviço para a indústria de ferro e aço, se uniram para a construção da primeira unidade de produção em escala comercial da Europa para criar bioetanol a partir de gases residuais produzidos durante o processo siderúrgico. Estima-se que o bioetanol emite 80% menos gases de efeito estufa do que os combustíveis fósseis convencionais (ARCELOR MITTAL, 2015)

Considerações finais

Limitar o aquecimento global, mitigando mais impactos e promovendo soluções para adaptação e resiliência são responsabilidades de todos do governo, setor privado e para os indivíduos. O Acordo de Paris, 2015, assinado por 200 países define um quadro global decorrentes das emissões de gases de efeito estufa e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas. Os impactos das mudanças climáticas têm relação com quase todos os ODS, mas a relação entre o ODS13 e o ODS7 - Energia limpa e acessível é fundamental (UNITED NATIONS, 2016).

A restrição de viabilidade comercial em grande escala de tecnologias de redução de emissões, tais como a captura e o armazenamento de carbono (CCS) ou a geoengenharia, ou de um preço do carbono que responde com precisão aos impactos ambientais negativos das emissões. A eletricidade gerada a partir do carvão continuará a ser um dos maiores colaboradores para as alterações climáticas e as emissões associadas precisam ser

eliminadas. Para eliminar a geração de energia por carvão, será demandado não só o desenvolvimento e a adoção de novas tecnologias, mas também o apoio aos países fortemente dependentes deste recurso para permitir a transição de tecnologias mais limpas, fontes de energia e oportunidade alternativas de emprego (ATLAS/RELATÓRIO BRANCO, 2017).

Tendo em vista as indagações que foram colocadas na introdução deste capítulo, a respeito do conceito atual de **“indústria verde”** no que se refere ao contexto das inovações e quais seriam as principais inovações ou temáticas estratégicas ligadas a esta “indústria verde” nos últimos anos e quais iniciativas em prol do desenvolvimento sustentável inovador de baixo impacto ambiental? É possível perceber que o conceito de indústria verde ainda é pouco utilizado de forma efetiva, talvez por falta de uma legislação mais contundente. Os governos pouco tem estimulado o conceito de indústria verde e as demandas que o setor produtivo apresentam quanto a este tema são puramente movidos por interesses econômicos em detrimento das demandas de conservação e proteção do meio ambiente. Neste contexto, faz-se necessário a priori, estimular projetos de educação ambiental de todas as formas possíveis e neste caso as universidades possuem um papel estratégico uma vez que são estas mesmas instituições que promovem a grande parte da missão atribuída a Educação em qualquer país. Os caminhos para o meio ambiente no contexto de exploração capitalista das inovações tecnológicas existem, entretanto, o papel do Estado deve ser no sentido de apoiar políticas e ações concretas, estimular projetos de inovação principalmente no que se refere a recursos financeiros e subvenção econômica para Pesquisa e Desenvolvimento direcionadas estrategicamente tanto para instituições públicas quanto para instituições privadas.

Referências

ABIMAQ/IPD-Maq 3. Manual Propriedade Industrial - Núcleo de Apoio ao Patenteamento.

AGENDA 21. Ministério do Meio Ambiente. Brasil. Portal Internet: Responsabilidade Socioambiental – Agenda 21. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidadesocioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 26 mar. 2017.

ALVES, J. E. D. Considerações sobre projeções populacionais e econômicas para 2050 e seus impactos sobre a pobreza e o meio ambiente. Website APARTE - Inclusão Social em Debate – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Artigo, maio 2007. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/popdesenvsustentavell_01maio7.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2017.

ARCELOR MITTAL, 2015. ArcelorMittal, LanzaTech and Primetals Technologies announce partnership to construct breakthrough €87m biofuel production facility. <http://m.corporate.arcelormittal.com/news-and-media/news/2015/july/13-07-2015>

ATLAS - Mapeando: Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na Mineração. Relatório Branco, Agosto 2017.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001 - Sistemas de Gestão Ambiental – diretrizes gerais sobre princípios sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro, 1996.

BRASIL. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996.

BRASIL. Constituição Federal de 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2004. Disponível em: <<http://goo.gl/h8WAw>>.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Diário Oficial da União, Brasília, 2016. Disponível em: <<http://goo.gl/gjDTBT>>.

BRASIL - Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Disciplina de Exame Prioritário de Pedidos de “Patente Verde”**. Resolução Nº 175, de 05 de novembro de 2016.

BHP - *Shared Value Initiative. BHP Billiton and Codelco Foster Innovation in the Supply Chain. Acessado em 2016. <https://sharedvalue.org/groups/bhp-billiton-and-codelco-foster-innovation-supply-chain>UNCTAD, 2012. **Extractive Industries: Optimizing value retention in host countries.** http://unctadxiii.org/en/SessionDocument/suc2012d1_en.pdf.*

BHP - *Our Contribution: BHP Billiton in the community.*<http://www.bhpbilliton.com/~media/bhp/documents/investors/reports/2014/bhpbillitonourcontribution2014.pdf>DUTZ, M.A.; SHARMA, S.. *Green Growth Technology and Innovation. Policy Research working paper 5932, jan. 2012.*

CCSI, 2014. *Leveraging Mining Investments in Water Infrastructure for Broad Economic Development: Models, Opportunities, and Challenges.*

CORREIA L. A. R. Estudo do processo de pirólise para aproveitamento sustentável do lodo digerido doméstico. 2013. Dissertação de Mestrado em Agroenergia. 2013. 159 f. Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2013.

ELFM - *Group Machiels, ELFM Consortium. The Closing the Circle Project.* Disponível: <<http://www.elfm.eu/en/CTCConcept.aspx>> Acesso em: 2016.

FERRARI, A. H. De Estocolmo, 1972 a Rio+20, 2012: O Discurso Ambiental e as orientações para a educação Ambiental nas Recomendações Internacionais. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação Escolar da Faculdade de Ciências e Letras. Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus de Araraquara. SP, 2014.

- FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, E. R.; CONTADOR, J. C. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. *Gest. Prod.*, São Carlos, v.16, n.2, p. 209-221, abr-jun. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n2/v16n2a05.pdf>> Acesso: 18 set 2017.
- FERREIRA, J. H. M., CUNHA, L. T. da, ALBUQUERQUE JÚNIOR, ED. P. de, BARROS NETO, J. P. Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001 e o Nível de Tratamento de Resíduos sob o enfoque da Produção Verde. In: V Encontro de Estudos e Estratégias de 15 a 17 de maio de 2011. Porto Alegre – RS.
- GARRATI, Patrick. The Role of patent law in Incentivizing Green Technology, 11 *Nw. j. Tech. & Intell. Pro.* 41 (2013). Disponível em: <<http://scholarlycommons.law.northwestern.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1181&context=ntjtip>> Acesso: 19 set 2015.
- ICMM e Globescan, 2014. *ICMM Stakeholder Perception Study: Tracking Progress* 2014. <http://www.icmm.com/document/861>
- INNOVATION COUNCIL - Canada Mining Innovation Council, *Towards Zero Waste Mining: The Evolution of Canada's Mineral Sector*. Acessado em 2016. <<http://www.parl.gc.ca>>
- INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Patentes Verdes. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/patentes-verdes-v2.o>. <Acessado em 13 fev 2018>.
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas-Relatório de Pesquisa, 2012*.
- K. SCHWAB. “*Historical context,*” em *The Fourth Industrial Revolution*, WEF, 2016, p. 7.
- MAIA FILHO, R. G.. Conflito entre as determinações da Convenção sobre Diversidade Biológica e as regras do Acordo TRIPS. Brasília: FUNAG – Ministério das Relações Exteriores, 2010. Disponível em: <http://www.funag.gov.br/biblioteca/dmdocuments/Conflito_entre_as_determinacoes_da_convencao_sobre_diversidade.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2013.

MARTINS, B.; CHIU B.; SOUZA C. de. Evolução do Programa de Patentes Verdes no Brasil: Definição das Tecnologias Verdes Depositadas no INPI. In: XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão & III Inovarse Responsabilidade Social Aplicada. 29 e 30 de setembro de 2016.

MAÇANEIRO, M. B; S. K. Eco-inovação: um Quadro de Referência para Pesquisas futuras. IN: XXVI Simpósio de Gestão de Inovação Tecnológica, Anpad 28 a 30 de Nov 2010.

MINING.COM, 2014. *Canada launches \$1.25bn large-scale carbon capture and storage plant.* Disponível em: <<http://www.mining.com/canadalaunches-1-25bn-large-scale-carbon-capture-and-storage-plant-35547>> Acesso em: 2018.

ONU - Organização das Nações Unidas. Agenda 21 Global. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente. 1992. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: 10 abr 2016.

PORTILHO, D. Três Erros que você não deve cometer ao falar de Propriedade Industrial. Revista UPpharma, nº 157, ano 38, Nov/Dez/2015.

SCHILLING, M. A. S. Management of technological Innovation. Fourth edition. McGraw-Hill, 2013.

SOUZA, D. F, de; SILVA, O. R. da. The Green Patent Registration In Brazil. IN: CONASUM – III Congresso de Administração do Sul do Mato Grosso, 8 a 10 de dezembro de 2015. Universidade Federal do Mato Grosso.

TRIPLE PUNDIT, 2011. Belgian Company Leads the Way in Landfill Mining. <http://www.triplepundit.com/2011/09/belgian-company-leadslandfill-mining/>

UNITED NATIONS, Sustainable Development Goals: Goal 13. Acessado em 2016. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/climatechange-2/WIPO> - Intellectual Property Organization. Inventário Verde. Publicado em 2014, disponível em: <<http://www.wipo.int/portal/en/index.html>> Acesso 20 set 2017.

Capítulo 6

A efetivação/implantação e as possibilidades da feira de empreendedorismo, inovação, ciência e tecnologia – fecit, no município de Palmas –TO.

Ana Cléia Gomes da Silva

Kátia Cilene Siqueira Leite

Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior

Neste trabalho apresentamos a importância da Feira de Ciência no Brasil e contextualizamos o desenvolvimento da Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT no município de Palmas/TO, que vem sendo destaque em nível municipal, estadual, nacional e até internacional. Para melhor compreensão da história das feiras de ciência no Brasil é preciso resgatar um pouco da história da educação brasileira, bem descrita na vasta literatura, que percorreu muitos caminhos, ora construídos por avanços ora com retrocessos. A educação do Brasil começa oficialmente com a chegada dos padres jesuítas, que deixou marcas profundas com um ensino caracterizado pelo tradicionalismo (Aranha p. 91) que se estende até os dias atuais. O currículo do ensino de Ciências também trilhou por esses caminhos, composto por aulas marcadas pelo tradicionalismo, caracterizado por metodologias predominantemente expositivas e por aula teóricas.

A luz de muitas teorias da educação, de algumas reformas educacionais importantes e outras nem tão importantes assim, de alguns modelos educativos, de novos projetos de ensino e

programas com a velha história de moderno e eficaz, foram importados ao Brasil durante anos e séculos. Desse modo, essas ações acompanharam as constantes tentativas de sistematização da educação do Brasil até a década de 1950.

Segundo as informações do Ministério da Educação – MEC relata que no cenário mundial, sucedia a corrida bélica devido as duas grandes guerras, e ainda a corrida espacial iniciada pelos soviéticos levou os Estados Unidos a trilhar uma revolução nos currículos escolares em busca de repensar o processo educativo e principalmente a educação científica (MEC p. 12).

Convém destacar que, somente anos mais tarde, no Brasil com a criação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e a Lei nº 5.692, de 11 de Agosto de 1971, foi possível o crescimento do ensino de Ciências no país. Algumas alterações foram substanciais para o currículo de Ciências nas escolas, por exemplo: a inclusão da disciplina de Iniciação à Ciência em todo o curso ginásial (segunda fase do ensino fundamental) e o aumento da carga horária das disciplinas de Física, Química e Biologia, no ensino médio (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2006).

Alguns anos após a atualização da legislação educacional foi possível observar a comunidade científica nacional empenhada no desenvolvimento da Ciência e do próprio ensino da mesma, por meio da criação de Centros de Ciência, Clubes de Ciências e Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências- FUNBEC como estratégias pioneiras na iniciação às feiras de ciências (MEC p. 12).

Assim, no Brasil, (MANCUSO, 2000) surgem as primeiras Feiras Escolares que caracterizavam-se por apresentar trabalhos resultantes de experiências feitas em aula ou montagem de aparelhos utilizados com fins demonstrativos.

Atualmente o Brasil, conta com uma legislação educacional moderna que assegura o ensino da Ciência dentre elas destacamos a Lei nº 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), o Plano Nacional de Educação bem como a Base Nacional Comum

Curricular. E Palmas, capital do Tocantins, é uma cidade em que a educação municipal vem tendo grande destaque, com índices de avaliação nacional, como o IDEB 2015, ocupando as primeiras posições entre as capitais do Brasil.

Assim, a Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT, contribui para elevação da qualidade da educação de Palmas, e recentemente tornou - se uma política de Governo Municipal por meio da Lei N^o 2.329/2017 de 13 de julho de 2017, consolidando o Município de Palmas como grande incentivador ao desenvolvimento do Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia.

No que se refere ao ensino das Feiras de Ciências, para Pereira (2000), os principais objetivos vão muito além de propiciar um conjunto de situações de experiências que possibilitem:

....incentivar a atividade científica; favorecimento da realização de ações interdisciplinares; estimular o planejamento e execução de projetos; estimular o aluno na busca e elaboração de conclusões a partir de resultados obtidos por experimentação; desenvolver a capacidade do aluno na elaboração de critérios para compreensão de fenômenos ou fatos, pertinentes a qualquer tipo, quer cotidiano, empírico ou científico; proporcionar aos alunos expositores uma experiência significativa no campo sócio-científico de difusão de conhecimentos; integração da escola com a comunidade, (P. 20, PEREIRA, 2000)

Neste sentido as feiras contribuem com o processo de interação com a Ciência, pois desperta no aluno a curiosidade e o interesse que conduz ao caminho da pesquisa científica. Este trabalho está organizado em 5(cinco) tópicos. No primeiro tópico, descrevemos as feiras de ciências e o próprio ensino de Ciências no Brasil. Já no segundo, abordamos a principal Feira Brasileira de Ciências e Engenharia – FEBRACE, no terceiro descrevemos a feira de ciências do município de Palmas intitulada por Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT, no

penúltimo tópico relatamos o desenvolvimento e finalizamos com as considerações finais.

As feiras de ciências no Brasil

Segundo Ormastroni (1998), as primeiras experiências bem sucedidas de realização de Feiras de Ciências no Brasil datam do final da década de 1960 e aconteceram na cidade de São Paulo; logo em seguida, no interior desse Estado, “Pipocaram” as Feiras de Ciências nas mais variadas cidades. Para Mancuso (2006), o movimento das Feiras de Ciências tem se mostrado vivo em todo o Brasil, em grande parte dos Estados, e, cada vez mais, o evento evidencia modos de superar a ideia de uma ciência como conhecimento estático, para atingir uma amplitude bem maior, de ciência como processo, ciência como modo de pensar, ciência como solução de problemas. (P. 1, REDEQUIM, V2, N2(ESP), SET, 2016)

Na visão de Lima (2004), as Feiras de Ciências (ou Feiras de Conhecimento, ou Feiras de Ciência e Cultura ou Mostra de Ciências) se apresentam como um convite para abrir todas as janelas: da curiosidade e interesse do aluno, da criatividade e mobilização do professor, da vida e do sentido social da escola. Porém, segundo Mancuso e Leite (2006), o próprio nome como ficou conhecido o evento nessas quatro décadas não define exatamente sua abrangência porque, para muitos (talvez a maioria), uma Feira de Ciências estaria restrita aos conhecimentos relativos à área de “Ciências” do currículo escolar, quando na realidade, o termo “Ciências” aqui pode ser entendido no seu sentido mais amplo, referindo – se muito mais à “pesquisa científica”. Para Rosa (1995), o propósito da Feira de Ciências é de incentivar a criatividade e a reflexão dos estudantes através da criação, desenvolvimento e apresentação de projetos científicos e tecnológicos nas diversas áreas do conhecimento. Assim, acredita-se que todas as áreas de conhecimento são contempladas nos trabalhos interdisciplinares apresentados nas Feiras de Ciências, trabalhos estes que em grande

parte refletem os problemas cotidianos enfrentados pelos alunos na sociedade em que convivem.

Assim, as Feiras de Ciências são:

[...] uma exposição pública de trabalhos científicos e culturais realizados por alunos. Estes efetuam demonstrações, oferecem explicações orais, contestam perguntas sobre os métodos utilizados e suas condições. Há troca de conhecimentos e informações entre alunos e o público visitante. (ORMASTRONI, 1990, p. 7).

Na realização das feiras de ciências nas escolas percebemos o quanto os alunos se dedicam com os seus trabalhos, todos querem apresentar sua oralidade com muito entusiasmo, isso é de fato gratificante. Feira de Ciência de acordo com relatório disponibilizado pelo MEC (2006), entende-se por um evento em que os alunos são responsáveis pela comunicação de projetos planejados e executados por eles durante o ano letivo. Durante o evento, os alunos apresentam trabalhos que lhes tomaram várias horas de estudo e investigação, em que buscaram informações, reuniram dados e os interpretaram, sistematizando-os para comunicá-los a outros, ou então construíram algum artefato tecnológico. Eles vivenciam, desse modo, uma iniciação científica de forma prática, buscando soluções técnicas e metodológicas para problemas que se empenham em resolver.

No Brasil, a primeira Feira Nacional de Ciência (I FENACI) ocorreu no Rio de Janeiro por meio do Decreto no 64.058, de 3 de fevereiro de 1969. A I FENACI foi patrocinada pelo Ministério da Educação e Cultura e amplamente apoiada por entidades tais como as Secretarias de Educação e Cultura, Ciência e Tecnologia do Estado da Guanabara, CNPq, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Instituto Militar de Engenharia, e IBECC.

Em sua primeira edição, a Feira contou com a participação de 4.079 alunos e exposição de cerca de 1.633 trabalhos de todos estados brasileiros. Somente quinze anos mais tarde, em

novembro de 1984, na cidade de Santa Cruz do Sul - RS, foi realizada a II FENACI, juntamente com a VII Feira Estadual de Ciências do Rio Grande do Sul - VII FECIRS. Assim surgiu o movimento das feiras de ciência nos estados brasileiros norteados pela II FENACI. A sua estruturação, os seus objetivos serviram de base para elaboração e desenvolvimento de projetos de pesquisa para as feiras de ciência em escolas de ensino fundamental e de ensino médio.

O Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica - FENACEB foi criado pelo MEC em 2005, tendo como objetivo estimular e apoiar a realização de eventos de natureza de divulgação científica, como feiras e mostras de ciências, que tenham como protagonistas alunos e professores da educação básica.

O MEC por meio do documento norteador da FENACEB 2006, relata que atualmente, o movimento das feiras mostra-se muito vivo em todo o Brasil (aparecendo em grande parte dos Estados), em vários países da América Latina e do mundo.

Desse modo, as feiras ou mostras de ciências, desde que foram idealizadas, tem-se constituído importante espaço pedagógico para o desenvolvimento de diversas habilidades pelos estudantes, que muitas vezes não ocorrem em espaço formal de sala de aula.

O ensino de ciências

“Quero saber quantas estrelas tem no céu Quero saber quantos peixes tem no mar Quero saber quantos raios tem o sol ...” (Da canção de João da Guabiraba e Edson Vieira, interpretada por Lia de Itamaracá, PE)

Até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginasiais,

mas apenas a partir de 1971, com a Lei nº 5.692, Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. Quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. (P. PCN – CIENCIAS NATURAIS)

Transcorridos quase 30 anos, o ensino de Ciências atualmente ainda é trabalhado em muitas salas de aula não levando em conta sequer o progresso relativo que essa proposta representou. Durante a década de 80, no entanto, pesquisas sobre o ensino de Ciências Naturais revelaram o que muitos professores já tinham percebido: que a experimentação, sem uma atitude investigativa mais ampla, não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos.

Os problemas que o ensino de ciências vem enfrentando ao longo dos últimos anos é o que nos levou a essa discussão, pois, é o fato que esse ensino tem se reportado a simples exposição e, também, “pregação” de conhecimentos anteriormente criados por “cientistas geniais que sempre estiveram à frente de seu tempo”. O ensino de ciências, trabalhado dessa forma, de certo modo atrai, mas, ao mesmo tempo, dificulta que o aluno faça parte do processo de construção do conhecimento. De certo modo também nega as múltiplas conexões como os objetos de estudo das ciências e formas de explorá-la. O que torna o sujeito da relação sujeito/objeto um mero espectador e reproduzidor do conhecimento. (P. 500, POLYPHONIA, V.26/2. JUL/DEZ.2015)

Hodson (1998) vai um pouco mais longe considerando que “qualquer currículo de ciências estará incompleto se, apesar de preparar para a acção, não incluir uma componente de acção sócio-política. Assim, ao propor o termo “literacia científica crítica universal” como grande finalidade para a educação científica, este autor marca a sua rejeição por uma educação diferenciada em cursos académicos/teóricos com alto estatuto, destinados a alunos com grandes capacidades, e cursos com menor estatuto, orientados

no sentido de capacidades para a vida, para os restantes alunos. (<http://www.eses.pt/interaccoes>)

Segundo os PCNs (1997), ensinar ciências é observar, experimentar, construir. É fazer o aluno sentir a si mesmo e conhecer também o mundo onde vive entendendo e respeitando a vida, podendo colocar em prática os conhecimentos adquiridos como forma de preservação à vida. E partindo de experimentos, a possibilidade de ampliação de conhecimentos é bem maior, visto que o aluno pode associar pensar, questionar a partir de um conhecimento já existente favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico.

Mas hoje, podemos afirmar que o ensino de ciências já ganhou novo rumo, ainda que seja em lentos passos os avanços em alguns lugares, devido as dificuldades que a educação perpassa no Brasil.

Feira brasileira de ciências e engenharia – FEBRACE

Anualmente, desde 2003, ocorre na Escola Politécnica na Universidade de São Paulo - USP, a principal Feira Brasileira de Ciências e Engenharia - FEBRACE, que iniciou sua trajetória de sucesso com apenas 90 projetos apresentados. Hoje, com mais de 300 trabalhos apresentados por edição, a Feira é uma referência para todo o país. A FEBRACE surgiu por iniciativa da Professora Doutora Roseli de Deus Lopes, que sempre trabalhou com projetos para estimular uma cultura investigativa, de criatividade, inovação e empreendedorismo na Educação Básica brasileira.

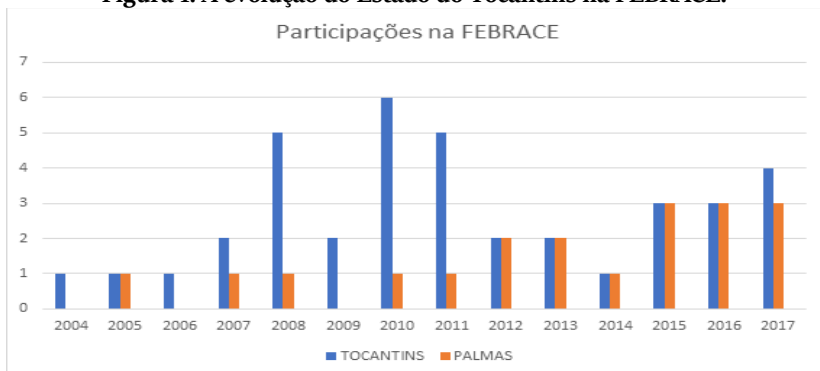
Para participar como expositor de projeto científico na FEBRACE os estudantes precisam seguir algumas regras gerais tais como:

1. Estar cursando o 8º ou 9º Ano do Ensino Fundamental, Ensino Médio ou o Ensino Técnico;
2. Ter entre 14 a 20 anos;

3. Desenvolver um projeto de pesquisa seguindo a Metodologia Científica ou a Metodologia de Engenharia;
4. Desenvolver um projeto em uma das categorias: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Engenharia;
5. Os projetos devem ser orientados por um professor orientador e podem contar com um coorientador;
6. Preparar um plano de pesquisa/ diário de bordo com relatório do projeto e resumo.

Assim, todos os projetos inscritos na FEBRACE são submetidos ao Comitê de Seleção e Comitê de Revisão Científica, para análise da documentação e dos projetos nos seguintes quesitos: criatividade e inovação da pesquisa; conhecimento científico do problema; levantamento de dados e como foi conduzida a pesquisa, a metodologia empregada, a profundidade da pesquisa e a clareza de apresentação. O comitê é formado por professores universitários, pesquisadores da área, estudantes de doutorado e mestrado, profissionais da área. A etapa mais importante da FEBRACE é a exposição dos projetos finalistas que acontece em março. Nesta culminância, são apresentados trabalhos de todos os estados brasileiros. Vejamos o gráfico:

Figura 1. A evolução do Estado do Tocantins na FEBRACE.



Fonte: Dados tabulados a partir de Anais referente aos anos de 2003 à 2017.

O Estado do Tocantins tem participação desde de 2004, apenas no ano inicial, não esteve presente. Até o ano de 2017 já foram apresentados 38 projetos tocantinenses. Visto que o Estado registrou sua 1ª participação na FEBRACE em 2004, com o projeto intitulado “Em Busca de Brisa” na categoria de Ciências Exatas e da Terra – Física, com as alunas Márcia Ferreira de Souza, Eliêde Pires dos Santos e Sandra Rejane Roques Gomes, sob a orientação do prof. Lincoln Bueno da Fonseca Júnior da Fundação Bradesco na Escola Canunã do Colégio Dr. Dante Pazzanese, em Formoso do Araguaia.

Em relação a primeira participação da cidade de Palmas na Feira aconteceu em 2005 com o projeto “Dedonaboca - o gerador” da categoria Ciência da Computação dos alunos Sérgio Luiz Wermuth Figueras e Leandro Roberto Ferreira da Silva com orientação de Monique Wermuth Figueras do Colégio Estadual Dom Alano du Noday.

Ao refletir sobre a participação do Estado do Tocantins na FEBRACE, é possível notar que sua participação é efetiva desde 2004. Já em relação a participação da capital, observamos que não foi tão significativa no início, pois não teve registros de trabalhos inscritos nos anos de 2004, 2006 e 2009. Neste sentido podemos destacar que após a criação da FECIT em 2014 a participação de Palmas evoluiu significativamente, entendemos assim que a FECIT é responsável direta por essa evolução.

Feira de empreendedorismo, inovação, ciência e tecnologia: FECIT.

A Rede Municipal de Palmas, composta por 74(Setenta e Quatro) Unidades Escolares, sendo distribuídas em 29 (Vinte e Nove) Centros de Educação Infantil- CMEI, 45 (Quarenta e Cinco) Escolas do Ensino Fundamental. Destaques Nacional no Ideb de 2017 com foco a Educação Integral, atendidas nas escolas padronizadas e adaptadas, nesse sentido oferta também o ensino

parcial, assim se configura a educação municipal atendo aproximadamente 38.432 matrículas no ano de 2018.

O projeto de criação da Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT do Município de Palmas aconteceu 10 anos antes, com a sucessão de fatos familiares envolvendo a professora Monique Wermuth Figueras e seu filho Sérgio Luiz.

Conforme relatos da professora Monique, em 2004, seu filho informa que iria inscrever um projeto para a Feira Brasileira Ciência e Engenharia – FEBRACE. A mesma não considerou importante esse fato, devido o projeto ter sido escrito por um adolescente de 15 anos e ainda sem orientação de um profissional da área de ciências. Somente após receber a ligação do professor doutor Ivo Leite Filho, coordenador da FEBRACE, soube que o projeto dedonaboca- o gerador havia sido selecionado entre os 200 melhores do Brasil.

A partir desse momento, por ser mãe e professora com vasta experiência ajudou-o a estruturar o projeto para apresentação na Feira que aconteceu em março de 2005, na capital paulista.

Assim, para surpresa e alegria de todos o projeto dedonaboca- o gerador, foi premiado e selecionado para fazer parte da delegação brasileira na Intel ISEF 2005 realizada em Phoenix, Arizona(EUA).

Nesse sentido, várias conquistas e portas foram abertas a professora Monique devido a esse nova experiência com o mundo da Ciência. Anos se passaram, muitos estudos, especializações e projetos sempre permearam a carreira desta excelente profissional, até que em 2013 apresentou o Projeto de sua autoria “Educação Científica no Ensino Fundamental da Rede Municipal de Palmas” a Secretária Municipal de Educação, professora Berenice Fátima Barbosa de Castro Freitas.

Desde o primeiro momento, houve a aprovação da iniciativa e ainda a imediata inserção da Feira Científica no calendário Escolar. O projeto FECIT também recebeu apoio inicial da

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Emprego - SEDEM, que tornou-se parceira em todas as suas edições.

Então, a partir da publicação do Diário Oficial nº 978 de 31 de março de 2014, todos os anos no mês de junho, na Rede Municipal de Ensino de Palmas é realizada a Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia - FECIT, coordenada pela Secretaria Municipal da Educação - SEMED.

Entendemos que a inserção da FECIT no calendário escolar oportuniza aos docentes planejamentos das ações e concordamos com Nunes (2016) sobre a utilização da Feira como um espaço não formal de ensino e principalmente utilizá-la como um recurso metodológico diferenciado, capaz de promover o processo de ensino e aprendizagem de forma crítica, autônoma e prazerosa.

Assim, o primeiro passo para concretização da Feira foi a capacitação dos professores da rede municipal de educação através da formação inicial com carga horária de 8 horas, organizada em cinco unidades polos da capital, ministrada pelos professores(as) Monique Wermuth Figueras, Omar Raimundo de Paula Teixeira e Solange Alves Oliveira, em novembro de 2013.

Nesse sentido, a FECIT nasceu com a missão de ser um movimento de estímulo ao jovem cientista e docentes envolvidos, numa grande mostra de projetos, assumindo um papel social de incentivo a criatividade e a inovação em estudantes de educação básica, regular ou técnica e superior, através do desenvolvimento de projetos com fundamento científico, nas diferentes áreas das Ciências. (Edital da FECIT, 2014).

A Feira é realizada em duas etapas, sendo que a primeira ocorre na unidade escolar em junho, para elaboração de um edital em coordenação com a SEMED e posteriormente na realização da Feira Científica interna que resulta na exposição dos trabalhos envolvendo toda a comunidade escolar. Assim, o projeto vencedor de cada categoria participa da exposição de trabalhos na FECIT.

A segunda etapa da FECIT é realizada com exposição dos melhores projetos oriundos das unidades escolares que irão

concorrer na Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT realizada no mês de outubro, dentro da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

A FECIT implantada desde 2014 através de edital, que estruturam os objetivos, a missão da feira, ao qual padronizou como modelo até hoje. Totalizando 4 (quatro) edições, que apresentaremos análises nos seguintes pontos: sigla, modalidades, parceiros, comitê, critérios de avaliação, ou seja, os itens que são elencados no edital.

No 1º Edital da Feira de Ciência, Inovação e Tecnologia – FECIT/2014 observamos que o eixo empreendedorismo não foi abordado. Mantendo assim apenas os eixos de Ciências, Inovação e Tecnologia. A FECIT/2014 contou com apenas 6 parceiros iniciais que se mantiveram nos anos à frente, sendo as Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Emprego – SEDEM, a Universidade Federal do Tocantins - UFT, o Centro Universitário Luterano de Palmas - CEULP/ULBRA, o Instituto Federal do Tocantins - IFTO, o Instituto Tocantinense de Pós Graduação - ITOP e Faculdade Católica do Tocantins – FACTO. Já nas edições de 2015, 2016 e 2017, houve ampliação de parceiros que passou para 10, 14 e 23 respectivamente. Podemos entender que o aumento das parcerias foi em decorrência da credibilidade alcançada pela Feira e ainda a ampliação da temática de ciência, inovação e tecnologia.

Em 2014 a FECIT teve 48 trabalhos inscritos em apenas 4 modalidades que são:

1. Ensino Fundamental (8º e 9º ano).
2. Educação de Jovens e Adultos/EJA (Alfabetização, 1º, 2º e 3º Segmentos).
3. Ensino Médio Regular e Técnico.
4. Educação Superior.

Já no edital de 2015, destacamos a elevação do número de trabalhos inscritos, que totalizaram 68 projetos. Em relação as

categorias, houve reformulações significativas, totalizando assim, 5 modalidades avaliadas e ainda o acréscimo da categoria Berço de talentos, destinadas para crianças de 3 a 5 anos que apenas expõem seus trabalhos, sem avaliação. Segue as categorias:

1. Ensino Fundamental 1 (1º ao 5º ano)
2. Ensino Fundamental 2 (6º ao 9º ano)
3. Ensino Médio Regular e Técnico
4. Educação de Jovens e Adultos/EJA (Alfabetização, 1º, 2º e 3º Segmentos).
5. Educação Superior.
* Berço de talentos (3 a 5 anos)

Nesta edição observamos que o acréscimo de novas categorias, foram como objetivos e medidas para ampliar e diversificar o público, popularizar a Ciência, identificar novos talentos, valorizar a criatividade, e especialmente atender as crianças do Centro Municipal de Educação Infantil - CMEI.

No edital da FECIT/2016, nesta edição foi inserida a temática empreendedorismo, neste contexto é possível compreender que a incorporação do eixo empreendedorismo como perspectiva de construção de novas estratégias frente às exigências da sociedade moderna. Além do acréscimo, com a categoria Programas de Aprendizagem Profissional – Jovem aprendiz, com idade entre 14 e 24 anos, com matrículas em curso de aprendizagem profissional. Essa inclusão de uma nova categoria ocorreu em virtude da solicitação do apoiador SENAC. Assim o público expositor da Feira em 2016 foi de 56 trabalhos inscritos, em 7 categorias que são:

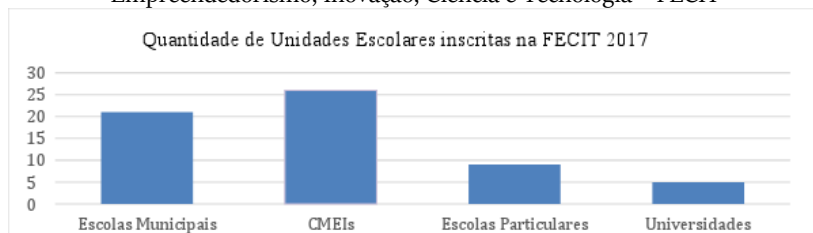
1. Ensino Fundamental 1 (1º ao 5º ano).
2. Ensino Fundamental 2 (6º ao 9º ano).
3. Educação de Jovens e Adultos/EJA (Alfabetização, 1º, 2º e 3º Segmentos, Projovem, UMA, Proeja, Brasil Alfabetizado).

4. Programas de Aprendizagem Profissional
5. Ensino Médio Regular.
6. Ensino Médio Técnico e/ou Médio integrado
7. Ensino Superior.

Por fim, no último edital de 2017, a única alteração realizada para as instituições participantes foi a inclusão na modalidade da Educação de Jovens e Adultos/EJA no segmento do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA.

Portanto, com todas as alterações nas modalidades analisadas nos editais refletiram na participação e também no público presente. Estima-se que entre alunos e professores expositores, palestrantes, oficinairos a FECIT tenha movimentado do ano de 2014 cerca de 1.000 pessoas, já em 2015, 2.000 pessoas, no ano de 2016 atingiu aproximadamente 3.000 pessoas, enquanto que na última edição envolveu cerca de 5.000 pessoas.

Figura 2. Quantidade de Unidades Escolares inscritas na Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT



De acordo com o gráfico, no ano de 2017 houve participação das unidades escolares da rede municipal de ensino de Palmas, também conseguiu atingir o público da rede privada de ensino. Observamos que a ampliação da participação desse público aconteceu em parte, pelo destaque evidenciado em nível nacional e internacional que a FECIT tem conquistado. Em outra parte, pelo potencial que as Feiras de Ciências possuem no sentido que são meios para promover a construção de conhecimentos contextualizados, problematizados, socialmente relevantes, de

forma interativa, interdisciplinar, ativa e, principalmente, prazerosa. (Nunes, 2016).

Segundo o edital da FECIT as avaliações dos projetos são realizadas pelo comitê científico, que é formado por representantes dos parceiros de cada edição. Segue os critérios de pontuação:

Figura 3. Critérios de avaliação da Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT

CRITÉRIO	PESO/TIPO DE TRABALHO		AVALIAÇÃO
	Individual	Grupo	
Criatividade / Inovação	22	20	Excelente (5) Ótimo (4) Bom (3) Regular (2) Fraco (1) Insuficiente (0)
Aplicação do Método Científico	11	10	
Profundidade	11	10	
Habilidade	11	10	
Diário de Bordo (registro cronológico completo)	11	10	
Pôster (capacidade de síntese, clareza)	11	10	
Relatório (conteúdo, apresentação, clareza)	11	10	
Apresentação Oral	11	10	
Trabalho em equipe	-	10	
Total = Σ (Peso X Avaliação)	500	500	

Em relação aos critérios de avaliação detectamos que não houve nenhuma alteração referente aos quesitos, permanecendo os mesmos desde o início da primeira à última edição.

Sobre as premiações dos vencedores da FECIT, podemos observar que ao longo de cada edição surgiram prêmios de grande relevância como:

- Parceria com a FEBRACE para participação dos projetores vencedores nas categorias Ensino Fundamental 1 (1º ao 5º ano) e Ensino Fundamental 2 (6º ao 9º ano);

- Participação em Feiras Nacionais e Internacionais:
 - Feira de Negócios de Palmas (Fenepalmas 2015).
 - Feira Internacional ExpoIngeniería, na cidade de San Jose, na Costa Rica.
 - II Encontro Nacional e IV internacional “Yo amo la ciência”, em Bogotá, organizado pelo Departamento de Desenvolvimento Científico da Colômbia (Colciencias).
 - XIV Concurso de Proyectos Empresariales, Ciencia, Tecnologia e Innovación 2018, em Ambato, no Equador.
 - Feira Internacional Youth Science Meeting, que será realizada em Lisboa, Portugal.
 - London International Youth Science Forum 2018 (LIYSF), em Londres, na Inglaterra;
- Cursos de formação pelo Sebrae, Senac, Acipa, Supera;
- Bolsas de Idiomas Wizard, Unitins.

Diante do exposto, a FECIT obteve conquistas valiosas de grande relevância como os trabalhos serem aceitos/selecionados para participação de Feiras Nacionais e Internacionais tendo como grande parceiro a FEBRACE indutora para o cenário científico, tecnológico, empreendedor e inovador.

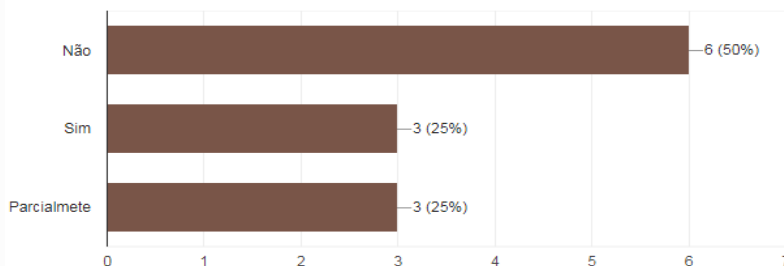
Este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa com base na análise documental dos editais da Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT referente aos anos 2014 à 2017 e questionários aplicados ao público alvo, assim sistematizamos e analisamos as informações dos dados coletados contidas em cada documento. Deste modo, realizamos

também a aplicação de questionários aos professores vencedores de trabalhos em alguma edição da Feira. A partir de informações coletadas construímos gráficos demonstrativos.

Analisamos as principais respostas obtidas por meio do questionário eletrônico, que nos ajudou a entender o universo dos participantes da FECIT e das principais dificuldades vivenciadas.

Na 1ª pergunta, foi abordado se a Secretaria Municipal de Educação – SEMED e/ou FECIT proporcionou ações para dá continuidade ao projeto vencedor? Nas respostas 50% afirmaram não ter recebido apoio com ações no sentido de dar continuidade aos projetos. Entendemos que os professores participantes visualizaram na Feira a possibilidade de promover a construção de conhecimentos contextualizados, problematizados, socialmente relevantes, de forma interativa, interdisciplinar, ativa e, principalmente, prazerosa (Nunes, 2016) contudo, possuem dificuldades em dar continuidade nas ações do projeto.

Figura 4. Percentual de repostas do questionário aplicado ao público alvo.



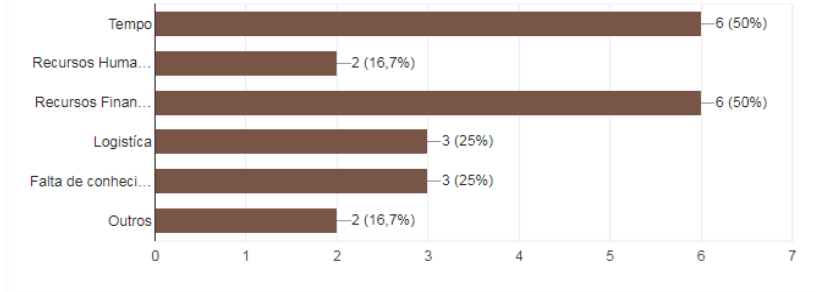
Com essa mesma ideia de compreender se o projeto vencedor foi implementado na unidade escolar, complementamos com a 2ª questão, cuja respostas ficaram empatadas entre sim, não e parcialmente. Assim percebemos com esse empate nas respostas, que os projetos vencedores foram implantados nas unidades escolares, de certa forma, mais pelo empenho dos autores dos projetos do que propriamente pelo apoio recebido.

Figura 5. Percentual de repostas do questionário aplicado ao público alvo.



Na 3ª questão buscamos entender sobre qual ou quais as dificuldades em participar da FECIT, nas respostas apresentadas, questão do tempo e recursos financeiros são as consideradas como obstáculos para concretização dos projetos para a Feira, seguidos por logística e falta de conhecimento, conforme detalhados no gráfico. Assim, entendemos que as maiores dificuldades encontram-se na questão financeira para apoiar e estruturar o projeto e ainda na organização do tempo para pesquisa e estudos.

Figura 6. Percentual de repostas do questionário aplicado ao público alvo.



Sobre a 4ª pergunta, refere-se ao que foi realizado pela unidade escolar no sentido de executar o seu projeto vencedor? Destacamos as repostas mais relevantes:

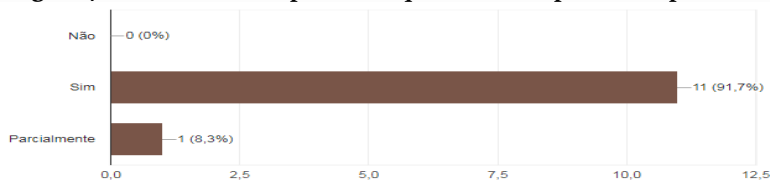
“Contratando um professor de espanhol, para que pudéssemos apresentar o trabalho na Colômbia, além de outras ações para nos ajudar financeiramente. (...) A escola adquiriu material (livretos) de escritores tocantinos, bem como a visita dos mesmos, organizou uma noite de autógrafos com os alunos

escritores, adquiriu todo material solicitado para a realização do projeto.”

Percebemos então, que algumas ações de ampliação e desenvolvimento da cultura científica foram iniciadas a partir da participação da FECIT. Neste sentido, consideramos muito enriquecedor para os alunos participantes da FECIT e concordando com Santos (2012) que todo este processo visa a melhorar a cultura científica e tecnológica dos estudantes, de forma a capacitar discussões em um mundo cada vez mais dependente de ciência e tecnologia.

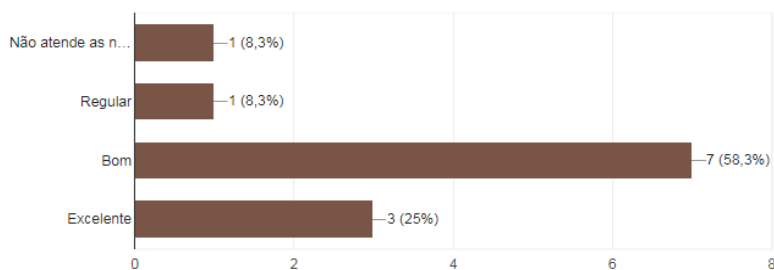
Sobre a 5ª questão, que abordou se os participantes da FECIT tiveram clareza dos objetivos o momento de elaboração e execução do projeto, mais de 91% responderam que sim.

Figura 7. Percentual de repostas do questionário aplicado ao público alvo.



Na 6ª questão perguntou sobre os cumprimentos dos objetivos do edital da FECIT, mais de 50% afirmaram que todos os objetivos são cumpridos e assim consideraram na sua avaliação como um quesito bom. Como explicitado no gráfico.

Figura 8. Percentual de repostas do questionário aplicado ao público alvo.



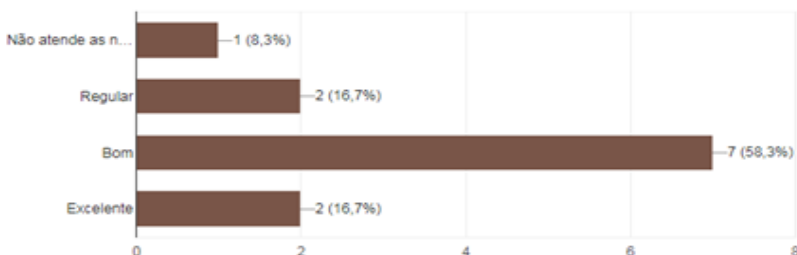
Dessa forma, a Feira vem promovendo o intercâmbio cultural e científico entre os participantes e ainda estimular a investigação e o interesse pelo estudo das Ciências em geral. Assim, evidenciamos grande alcance nos principais objetivos da Feira que são:

Mobilizar a população em torno das atividades de Ciência, Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia e ainda identificar talentos, valorizar a criatividade na elaboração e execução de projetos e propiciar o debate sobre as estratégias e mudanças para popularização da Ciência. (Edital da FECIT- 2017)

Nas questões 7^a, 8^a e 9^a perguntou sobre o cumprimento dos requisitos: Inovação, Empreendedorismo e Contextualização dos trabalhos em Ciência, Tecnologia e sua aplicação na prática do cotidiano com alunos, respectivamente. As respostas diferem entre si, demonstrando diferentes vivências sobre o mesmo quesito.

Em relação a 7^a questão que abordou como o participante avalia o cumprimento do quesito Inovação, mais de 58% avaliaram que a Feira cumpriu essa condição e considerou como boa a sua execução.

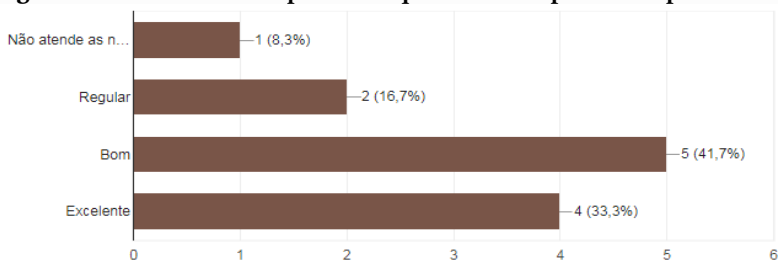
Figura 9. Percentual de repostas do questionário aplicado ao público alvo.



Nesta questão sobre Inovação percebemos a preocupação dos participantes pois apresentaram algumas sugestões na questão 10^a a frente, com intuito de melhorar a efetividade do quesito.

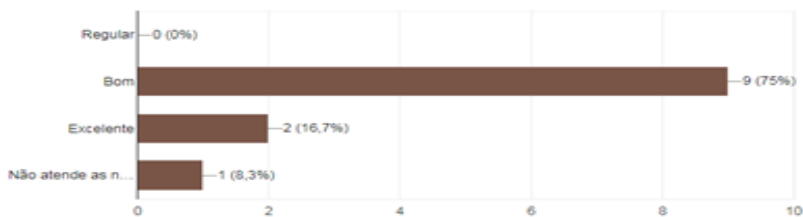
Já na questão 8^a, refere-se ao cumprimento do quesito Empreendedorismo, observamos uma distribuição nas respostas, sendo que um grupo com 33,3% consideraram excelente e 41,7% consideraram bom o cumprimento desse requisito.

Figura 10. Percentual de repostas do questionário aplicado ao público alvo.



Na 9^a questão, foi indagado sobre o cumprimento do quesito da contextualização dos trabalhos em Ciência, Tecnologia e sua aplicação na prática do cotidiano com alunos, cerca de 75% afirmaram que consideraram o cumprimento bom dessa condição.

Figura 11. Percentual de repostas do questionário aplicado ao público alvo.



Por fim, para alguns participantes que responderam a 10^a pergunta: Qual a sua sugestão para melhorar o desenvolvimento da FECIT? Destacamos que:

“Que o(s) trabalho(s) apresentem algo de novo - inovações - o novo precede ao empreendedorismo. Ex: mandacaru cura do câncer - conhecimento empírico, se o mandacaru de fato viabilizar a cura do câncer de...Em outra vertente, a mesa responsável pode disponibilizar um grupo de 2 professores (me

disponho) a desenvolver cronograma de ações com atividades pedagógicas palestra, mostra fotográfica de trabalhos apresentados (99%) não visitam a FECIT. Mas a FECIT pode ir até a escola. Lançamento de obra literária material de pesquisa para incentivo desta nas UE e outros. Patentear e viabilizar progresso da mostra científica. Em outras atividades da defesa da produção científica e sua importância para o mundo contemporâneo. (...) Ter uma preparação, um curso ou palestra que seja para todos os professores de cada UE, pois se empenham mesmo com a falta de tempo e conseguem executar algum projeto. Talvez assim melhorasse o rendimento e a participação dos alunos.”

Nas respostas apresentadas notamos a modificação do pensamento/ação dos professores participantes, demonstrando assim a preocupação com formação científica, com a necessidade de buscar mais conhecimentos na área da Ciência, com preparação maior em cursos e palestras específicas ou seja realizar formações pedagógicas voltadas para desenvolvimento científico. Segundo Santos (2012) é a identificação que as escolas de educação básica vêm desenvolvendo projetos de iniciação científica com os estudantes, o que é promissor para a formação científica dos mesmos.

Entendemos assim a mudança na compreensão dos professores sobre o currículo de Ciências, em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais que diz:

“A compreensão dos fenômenos naturais articulados entre si e com a tecnologia confere à área de Ciências Naturais uma perspectiva interdisciplinar, pois abrange conhecimentos biológicos, físicos, químicos, sociais, culturais e tecnológicos.” (PCN, p. 36)

Desse modo, o PCN de ciências naturais reforça a importância da interdisciplinaridade, que o professor busque além do livros disponível outras opções de assuntos e temas que venha a fomentar as pesquisas para apresentações nas feiras de ciências.

Considerações finais

Este trabalho, sobre a Implantação e as Possibilidades da Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia – FECIT, no município de Palma/TO, surgiu como uma necessidade que detectamos no ambiente de trabalho, o intuito da pesquisa é buscar resultados que sirva de referências para os demais pesquisadores sobre o referido tema.

No entanto, depois de uma abordagem histórica sobre as Feiras de Ciências no Brasil, percebemos o quanto é importante e indispensável o ensino de ciências.

Diante do exposto realizamos uma pesquisa qualitativa e quantitativa, através análises documentais, exploramos também as referências bibliográficas e os meios tecnológicos para melhor agilidade dos trabalhos, que, com certeza, foi meio que alcançamos os resultados com praticidade. Neste sentido os questionários aplicados para os professores da rede municipal foram satisfatórias para compor o corpo do trabalho. Durante a sistematização dos dados identificamos nas repostas dos questionários tinham partes que poderiam ser agrupadas de acordo com os temas abordados, para serem analisadas em conjunto; a concepção que os entrevistados têm sobre a FECIT.

Consideramos a FECIT e toda sua amplitude como viabilidade de fomentar a inovação, nos espaços escolares através da educação, oportunizando aos alunos o primeiro contato com a ciência e desta forma gera caminhos para serem protagonistas do seu próprio conhecimento, descobrindo habilidades e de competências.

Após as análises dos dados coletados sobre a FECIT chegamos aos resultados, cuja síntese passamos a expor:

Potencialidades:

- ✓ Lei nº 2.329 de 13 de julho de 2017;
- ✓ Projeto modelo para Estado implantar nos municípios;
- ✓ Reconhecimento no âmbito nacional e internacional;
- ✓ Projetos inovadores;
- ✓ Parcerias;
- ✓ Premiações;
- ✓ Incentivo a pesquisa científica;

Possibilidades:

- ✓ Ampliar os parceiros;
- ✓ Ampliar os entes responsáveis no âmbito da SEMED;
- ✓ Articulação permanente com os gestores das Escolas;
- ✓ Efetivação dos projetos vencedores nas unidades escolares;
- ✓ Melhorar a descrição das etapas contidas no edital;
- ✓ Explicitar a obrigatoriedade da realização da Feira Ciência nas unidades municipais de educação para exposição na FECIT;
- ✓ Mencionar a modalidade de Berço de talentos;
- ✓ Criar o critério de originalidade e Premiação;
- ✓ Implantação da disciplina metodologia da pesquisa com conteúdo de educação científica desde a mais tenra idade;
- ✓ Criação de Clube Científico da FECIT com encontros mensais, formações e fóruns de discussões;
- ✓ Parceria com as Universidades Públicas do Tocantins – (UFT e UNITINS) para a formação específica de metodologia da pesquisa a ser trabalhada em todas as áreas de conhecimento nas U.Es.
- ✓ Criação de Anais com os resumos dos projetos vencedores, para criar um banco de dados da FECIT;

- ✓ Avaliação permanente da FECIT pelos participantes;
- ✓ Criação de Temas Geradores para os trabalhos;
- ✓ Site na página da Secretaria Municipal de Educação - SEMED.

Portanto, este artigo conclui-se que a implantação da FECIT no Município de Palmas, foi de suma importância para o avanço de Ciência e Tecnologia no município, devido recentemente tornar-se uma política pública de governo municipal por meio da Lei nº 2.329 de 13 de julho de 2017. Podemos afirmar que a mesma tem desenvolvido um excelente trabalho, ou seja, uma grande facilitadora da aprendizagem e também incentivadora para novos pesquisadores/cientistas.

Entendemos assim que a Feira cumpre o seu papel social, despertando a criatividade e a inovação em estudantes de Educação Básica, regular ou técnica e Superior, através do desenvolvimento de projetos com fundamento científico, nas diferentes áreas das Ciências, Tecnologia e Inovação.

Referências

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da educação**. 2ª ed. Rev.e atual - São Paulo: Moderna, 1996.

AZEVEDO. Fernando de. *Cultura brasileira*. São Paulo. Melhoramentos. 1954.

FEBRACE. **Feira Brasileira de Ciências e Engenharia**. Disponível: <http://febrace.org.br/>. Acessado em 22 de novembro de 2017.

_____. DEDONABOCA - O GERADOR
Disponível:http://febrace.org.br/arquivos/site/_conteudo/pdf/anais2005.pdf. Acessado em 01 de outubro de 2017.

_____. EM BUSCA DE
BRISA. Disponível:http://febrace.org.br/arquivos/site/_conteudo/pdf/anais2004.pdf. Acessado em 01 de outubro de 2017.

FECIT. Feira de Empreendedorismo, Inovação, Ciência e Tecnologia. Disponível em <http://ulbra-to.br/fecit/>. Acessado em 27 de outubro de 2017.

FILHO, Ivo Leite. (org.). **INTERCIÊNCIAS: Ações da UFMS para Divulgação e Popularização da Ciência e Tecnologia na Educação da Básica.**

MANCUSO, R. **Feira de Ciências: produção estudantil, avaliação, consequências.** Contexto Educativo Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías, Buenos Aires, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2000.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb** / Secretaria de Educação Básica - Brasília: 2006. 84 p. Brasil.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E.R.; HENNIG.G. **Feiras de Ciências.** Canoas: Ulbra,2000.

Polyphonía/ Revista do Programa de Pós – Graduação em Ensino na educação Básica do Cepae UFG, v.26, n.2, jul./dez.2015 Goiânia Cepae/UFT.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p.

Revista Debates em Ensino de Química - REDEQUIM, V2, N2(ESP), SET, 2016.

SANTOS. A. B. Feiras de Ciência: Um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. Rev. Ciênc. Ext. v.8, n.2, p.155-166, 2012.

Capítulo 7

Políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação no estado do Tocantins.

Ana Cléia Gomes da Silva

Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior

Este trabalho trata – se de uma temática importantíssima para os dias atuais, onde estamos em momento de novas buscas de pesquisas inovadoras, neste sentido que a escolha do tema: política pública de ciência e tecnologia no Estado do Tocantins justifica – se em razão de ser um o Estado mais novo da federação, foi criado a partir da Constituição Brasileira de 1988, faz parte da região norte, seus limites geográficos estão desenhados como segue: o Maranhão, Piauí, Bahia, Goiás; Mato Grosso e Pará. Estrategicamente veio a compor a Amazônia Legal e este aspecto cria possibilidades para pensar o desenvolvimento do Tocantins a partir dos investimentos destinados exclusivamente para esta região, que está em busca de avanços na área da ciência e tecnologia. Pois é sabido que ciência não se planeja, mas que investimento em ciência deve ser planejado, como ressalta Hernan Chaimovich:

É suficientemente conhecida a constatação dupla de que a ciência e a tecnologia não causam desenvolvimento socialmente justo e de que, sem um sistema adequado de ciência e tecnologia, é impossível, hoje, pensar em desenvolvimento. Assim, ao considerar a necessidade de solidificar o sistema de ciência e tecnologia, não se pode chegar ao limite de pensar que é o sistema que determina o desenvolvimento. Não há futuro sustentável se o sistema de ciência

nacional não se relaciona com o sistema nacional de inovação, com a incorporação de valor a produtos de exportação, com a solução dos graves problemas de distribuição de renda e com o acesso à saúde no Brasil. (2000, p. 3)

O trabalho está dividido em Três tópicos: primeiro a contextualização do que é políticas públicas de ciência e Tecnologia; segundo a ciência e tecnologia no Estado do Tocantins e terceiro os projetos de Ciência e Tecnologia Desenvolvidos no Estado. No primeiro tópico a contextualização dos conceitos de políticas de públicas de ciência e tecnologia; no segundo o histórico do desenvolvimento da (P&C) no Estado do Tocantins e por último o tópico sobre a Ciência e Tecnologia no Tocantins.

Segundo Rodrigues Com a reforma administrativa de janeiro de 2016, o governo estadual acertadamente em muitos aspectos procurou ajustar suas estruturas administrativas e oxigenar com nomes, que esperamos serem novos catalisadores para os postos que foram escolhidos. Pois de fato é importante para a trajetória de desenvolvimento do estado, que os governos sejam eficientes e eficazes. De fato, era fundamental ajustar os gastos de custeio para possibilitar condições para as condições de investimento e melhor governabilidade.

O que é política pública de ciência e tecnologia?

“Por onde podemos começar um estudo sobre Ciência e Tecnologia? A escolha de uma porta de entrada depende crucialmente da escolha do momento certo.” (Bruno Latour).

Para melhor compreender o tema, não podemos deixar de especificar o que significa o termo políticas públicas, que podemos contextualizar em um expressivo esforço de sistematização e detalhamento de conceitos referentes ao Estado e a políticas públicas, neste sentido Souza (2006) resgata as contribuições dos principais autores que se dedicaram ao estudo desses temas. Para a autora,

Não existe uma única, nem melhor, definição sobre o que seja política pública. Mead (1995) a define como um campo dentro do estudo da política que analisa o governo à luz de grandes questões públicas e Lynn (1980), como um conjunto de ações do governo que irão produzir efeitos específicos. Peters (1986) segue o mesmo veio: política pública é a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos. Dye (1984) sintetiza a definição de política pública como “o que o governo escolhe fazer ou não fazer”. A definição mais conhecida continua sendo a de Laswell, ou seja, decisões e análises sobre política pública implicam responder às seguintes questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz. (p. 24).

As políticas públicas deveriam ser criadas para distribuir de forma igualitária os recursos de caráter individual e social. Elas seriam a garantia da qualidade de vida, uma vida desenvolvida de maneira agradável e digna. É justamente nas contribuições de Dye e de Laswell que nós apoiamos em nossa argumentação. De fato, a definição proposta por Dye (1984) a torna particularmente aderente ao que se observa na realidade. Políticas públicas não devem ser entendidas apenas como o que o Estado faz (sua dimensão mais facilmente percebida), mas também como aquilo que ele deixa de fazer. Suas ações – ou inações – refletiriam os comportamentos dos atores que nele atuam.

A política científica e tecnológica (ou, simplesmente, PCT) constitui um objeto de estudo extremamente complexo e que possibilita uma ampla variedade de recortes. Programas de pesquisa, instrumentos de financiamento, instituições, aspectos da legislação e a dinâmica de geração de conhecimento e de inovações são exemplos de apenas alguns temas que compõem o escopo dessa política. Essa complexidade, naturalmente, impõe determinados obstáculos metodológicos que não podem ser ignorados. Nesse sentido, a análise que desenvolvemos ao longo deste item, embora remeta, em alguns momentos e apenas a título de ilustração, a aspectos mais pontuais da política científica e tecnológica, tem seu foco nas características mais gerais dessa política.

Optamos por tratar, de fato, de duas políticas – a científica e a tecnológica – por dois motivos. O primeiro deles, de caráter teórico-metodológico, está baseado em uma ponderação levantada por uma série de autores do campo dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia, de acordo com a qual a ciência estaria se tornando cada vez mais tecnológica e a tecnologia, mais científica. Essas duas dimensões estariam tão estreitamente ligadas que seria impossível detectar a fronteira que as separa, inclusive no plano das políticas públicas. O segundo motivo é de caráter prático: no Brasil, o conjunto de ações federais para a área de C&T é reconhecido como política científica e tecnológica. Do mesmo modo como essas ações tratam ciência e tecnologia de forma integrada, também o fazemos neste estudo.

A política científica pode ser compreendida como o produto da tensão existente entre “a agenda da ciência” – o conjunto de interesses relativamente articulados da comunidade de pesquisa – e “as agendas da sociedade”, que envolvem uma grande pluralidade de atores e interesses. Em relação a esse aspecto, Smith (1990) afirma que:

Os cientistas sempre serão os maiores interessados nas atividades científicas e nas circunstâncias que afetam o progresso da ciência. Apesar de, com frequência, se interessarem intensamente pela política (da mesma forma como não-cientistas se interessam pela ciência), os cientistas refratam os temas através de suas perspectivas disciplinares e profissionais (p. 13).

A política científica e tecnológica é geralmente tratada em conjunto (e até mesmo sem o devido cuidado para com a distinção conceitual) com a política industrial e com a política de inovação. A falta de clareza conceitual nesse sentido guarda, naturalmente, uma estreita relação com os argumentos que apresentamos posteriormente neste trabalho: tratar a PCT como sinônimo da política industrial é uma imprecisão. (DANIEL, 2011. P.326)

Em relação à política científica e tecnológica, as próprias concepções essencialistas e triunfalistas acerca de C&T cumprem o papel de encobrir os conflitos. “A ciência é a representação pura do mundo natural, é a verdade”; “a tecnologia é a aplicação do conhecimento científico”; “ciência, tecnologia e inovação são as forças propulsoras do progresso”. Ideias como essas compõem, juntamente com outros elementos, a moldura ideológica que sustenta a posição de prestígio da comunidade de pesquisa (Cozzens & Gieryn, 1990).

As dimensões ciência e tecnologia encontram-se tão estreitamente interligadas que fica difícil definir uma fronteira que as separe, inclusive no plano das políticas públicas. Tal questão é reforçada por meio da afirmação de que “a ciência estaria se tornando cada vez mais tecnológica e a tecnologia, mais científica”. Além disso, a maior parte dos países e também o Brasil, empreende um conjunto de ações neste sentido, ao qual denomina política científica e tecnológica (DIAS, 2009).

Portanto, as políticas públicas de ciência e tecnologia, são compreendidas no teor de suas identidades, baseados em aspectos metodológicos que veio a contemplar um importante papel do desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil, uma vez sabido que estas políticas vêm sendo cada vez mais evoluída no âmbito das pesquisas aplicadas.

Política de ciência e tecnologia no Tocantins

A lei nº 2. 458 criada em 5 de julho de 2011, que dispõe sobre o incentivo à inovação e à pesquisa científico-tecnológica nas atividades produtivas do Estado do Tocantins. Esta Lei estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científico-tecnológica nas atividades produtivas, com vistas à obtenção de autonomia, capacitação e competitividade no processo de desenvolvimento industrial do Estado do Tocantins.

O Tocantins é o mais novo estado da federação, foi criado a partir da Constituição Brasileira de 1988, faz parte da região norte,

seus limites geográficos estão desenhados como segue: o Maranhão, Piauí, Bahia, Goiás; Mato Grosso e Pará. Estrategicamente veio a compor a Amazônia Legal e este aspecto cria possibilidades para pensar o desenvolvimento do Tocantins a partir dos investimentos destinados exclusivamente para esta região.

Neste sentido, respondendo ao estímulo presente na constituição federal, que facultou aos estados a destinação de recursos para o desenvolvimento de políticas locais de ciência e tecnologia, a Constituição do estado do Tocantins previu a criação do Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FECT), conforme art. 142, §5º, além deste dispositivo também fez constar a criação do Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CECT) no art. 143 da referida Constituição.

Em 21 de fevereiro de 1990 foi criada a Universidade estadual do Tocantins (UNITINS), um marco importante para se pensar a política de C&T. Neste mesmo ano a universidade elaborou um plano diretor de pesquisa, no entanto, este documento não foi oficializado. Em 1992, em função dos escassos recursos financeiros e pela ausência de pesquisadores, o governo realizou uma tentativa de criar o Instituto de Pesquisa Agropecuária do Tocantins (IPEATO), mas a tentativa foi frustrada (RODRIGUES, 2005).

Ainda em 1992 foi realizado o segundo diagnóstico sobre a situação da pesquisa no Estado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SEAGRO), que colocou a necessidade de constituição de uma estrutura de pesquisa similar ao Plano Diretor desenvolvido pela UNITINS. (RODRIGUES, 2005).

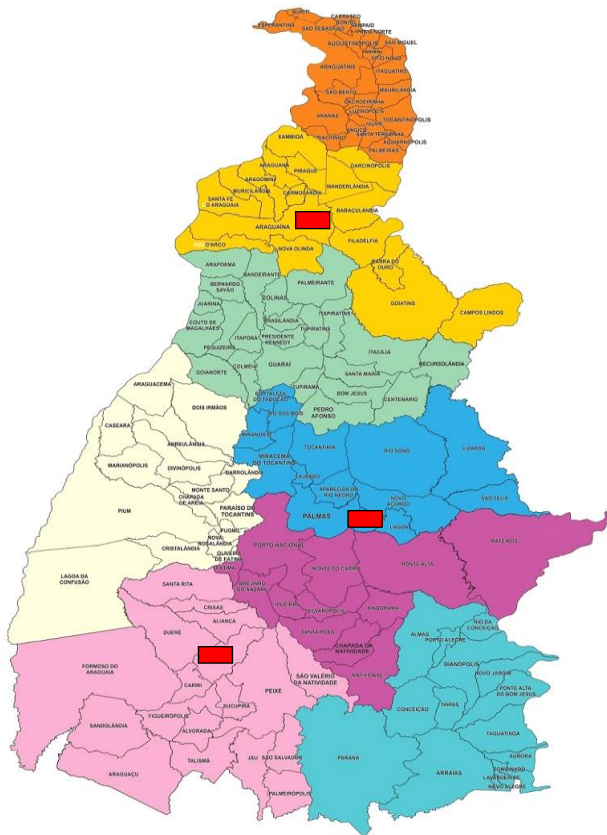
Em 2000, ocorreu o processo de federalização da UNITINS e o estado passou a contar com mais uma instituição de ensino superior, pois a UNITINS não deixou de existir com a criação da UFT. As duas instituições passaram a manter estruturas separadas, dinâmicas e de igual importância para o estado, inclusive, podendo estabelecer convênios, parcerias e acordos de cooperação técnica (RODRIGUES, 2005).

Deste modo, enquanto a maioria dos estados do Brasil encontrava-se em processo de consolidação da PC&T, o Tocantins, ainda estava estruturando os primeiros órgãos que daria início à gestão do Estado. Foram dezessete anos até que a primeira iniciativa, em relação à criação de um órgão, dentro da estrutura de governo, fosse criada para cuidar especificamente da PC&T. Entre os anos de 2005 e 2011, importantes medidas foram adotadas pelo governo estadual com o objetivo de inserir-se na política nacional, dentre elas, a criação da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia (SECT), em 2005; o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia, em 2006; o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia (FECT), em 2007 e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins (FAPT) e Lei de Inovação, em 2011. Entretanto, no ano de 2012, a comunidade científica do estado do Tocantins foi surpreendida com uma decisão do governo estadual, que a princípio apresentou-se como uma medida de contenção de gastos, mas que veio, num futuro próximo, afetar o processo de institucionalização da Política de C&T do Tocantins. Em 2012, a Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia foi desestruturada e juntamente com outras secretarias passou a constituir a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação (SEDECTI). (2016, SANTOS, SILVA P. 14)

O CECT foi desarticulado, tendo se reunido pela última vez, em 2012. Como a Política ainda estava em processo de implantação, essas medidas não somente interromperam o processo de consolidação da política C&T Tocantins, como também desarticulou os mecanismos formais que existiam no estado. Em 2013, a FAPT, apesar de ativa, tornou-se praticamente inoperante e, em 2014, criou-se a AGETEC – no âmbito da estrutura de governo, ela ocupa posição inferior à de Secretaria. Em 2016 foi extinta a AGETEC e Cria a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia, Turismo e Cultura – SEDEN, com a Superintendência de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, neste aspecto podemos afirmar que não foi um grande avanço, pois

a pasta não é específica para o desenvolvimento de ciência e tecnologia, deixando assim as políticas de PC&T ao nosso ver enfraquecidas em nível de investimentos no Estado.

Diante do exposto, apresentamos o mapa do estado com os referidos municípios Tocantinenses que tem a pasta de Ciência e Tecnologia:



Conforme o mapa dos 139 municípios do Estado, apenas 2,16% possuem a pasta de Ciência e Tecnologia. (2018)

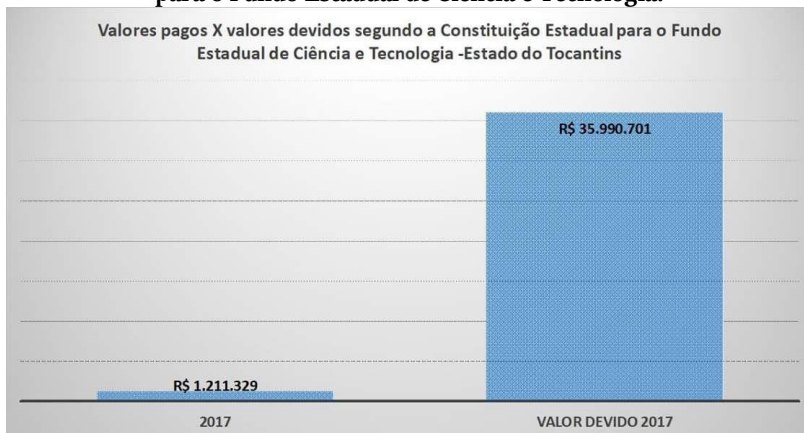
As Cidades de Araguaína, Gurupi e Palmas são as que tem a pasta de Ciência e Tecnologia, vejamos as descrições de cada pasta.

Araguaína	<ul style="list-style-type: none"> ● Secretaria do Planejamento e Tecnologia; ● Instituto de Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável de Araguaína.
Gurupi	<ul style="list-style-type: none"> ● Secretaria da Ciência, Tecnologia e Inovação. <i>Observação: Pasta específica para a P&CT.</i> ● Projeto Inova Gurupi.
Palmas*	<ul style="list-style-type: none"> ● Agência Municipal de Tecnologia da Informação – AGTEC; ● Fundo Municipal de Desenvolvimento e Aperfeiçoamento Tecnológico; ● Diretoria Geral de Tecnologia da Informação e georreferenciamento; ● Instituto 20 de maio de Ensino, Ciência e Tecnologia.

*Palmas criou a Agência Municipal de Tecnologia da Informação – AGTEC e o Fundo Municipal de Desenvolvimento e Aperfeiçoamento Tecnológico, com publicação recente no diário oficial, através da Medida Provisória nº 1 de 2 de Janeiro de 2018.

Em relação aos investimentos financeiros, no ano de 2017, podemos ver detalhadamente o o que foi aplicado em Ciência e Tecnologia na atual gestão.

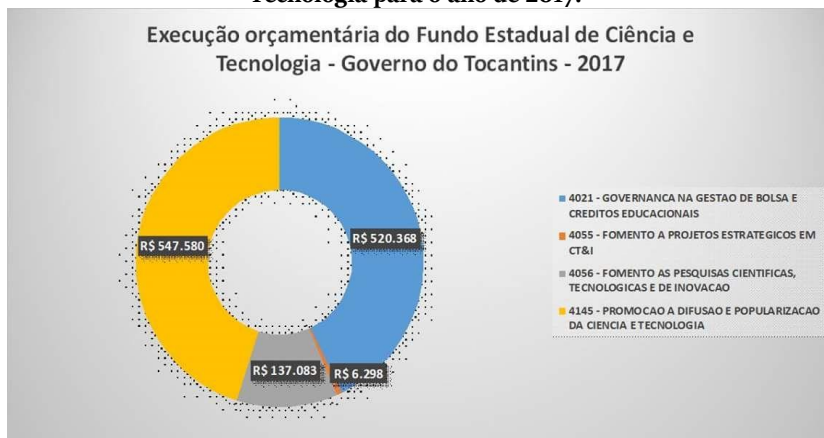
Figura 2. Valores pagos e valores devidos segundo a Constituição Estadual para o Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia.



Fonte: portal da transparência do Estado do Tocantins
www.transparencia.to.gov.br/despesas/

A Constituição Estadual, quando o Estado foi criado, no artigo 142 que diz: O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológica. Ressalta no § 5º. Para a manutenção das atividades descritas neste artigo, o Estado atribuir-lhes-á dotações e recursos correspondentes a meio por cento de sua receita tributária que deverá ser aplicado em ciência e tecnologia e inovação, então em 2017 foram disponibilizados 35.990,701 milhões e apenas 1.211,329 foram aplicados em ciência e tecnologia. Percebe-se que foram poucos os recursos investidos para desenvolvimento da PC&T.

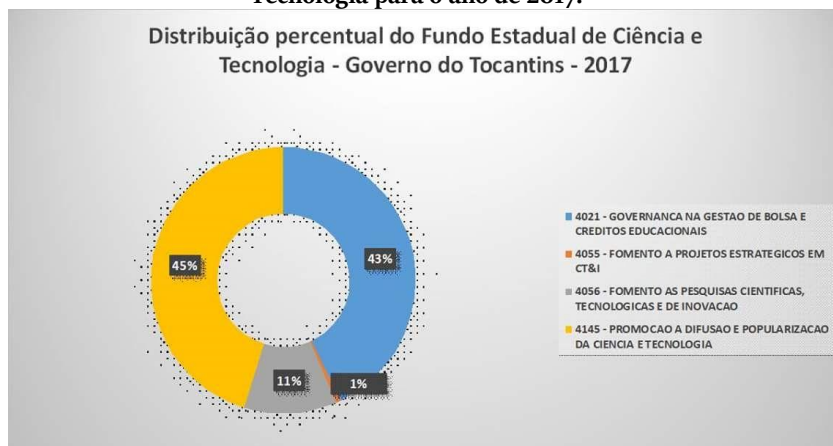
Figura 3. Execução orçamentária do Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia para o ano de 2017.



Fonte: portal da transparência do Estado do Tocantins
www.transparencia.to.gov.br/despesas/

Nesta figura detalha como foi investido do recurso de 1.221.329 na pasta, no qual percebemos que realmente a distribuição do recurso de ciência e tecnologia houve pouquíssimo investimento no fomento as pesquisas científicas tecnológicas e de inovação, sendo que o recurso teve outras prioridades.

Figura 4. Distribuição percentual do do Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia para o ano de 2017.



Fonte: portal da transparência do Estado do Tocantins
www.transparencia.to.gov.br/despesas/

Esta figura mostra em termos percentuais de como o recurso de 1.221.329 foi aplicado. São relacionados a seguir alguns dos projetos mais importantes que vem sendo desenvolvidos na Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia, Turismo e Cultura.

	OBJETIVOS	INVESTIMENTOS
PROGRAMA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - TECNOVA	Realizar contratos de transferências de recursos, criando condições financeiras favoráveis para apoiar e consolidar o sistema estadual de inovação, por meio de recursos de subvenção econômica.	A contrapartida estadual de R\$ 2,4 milhões sendo R\$ 600 mil pagas pelo Fundo de Desenvolvimento Econômico - FDE e R\$ 200 mil pelo Fundo de Ciência e Tecnologia - FECT repassado ao IEL-TO o qual é o gestor financeiro do Convênio. O Programa está financiando projetos de pesquisa e inovação em 24 empresas tocantinenses, das áreas da indústria, comércio e serviços com faturamento de até R\$ 3,6 milhões dos setores: interesse regional (alimentos, confecção, construção civil,

		madeira, móveis e agronegócio); interesse nacional (petróleo e gás, energias alternativas, TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação). Cada empresa percebe recursos de R\$ 160 mil a R\$ 400 mil.
PROGRAMA DE SUBVENÇÃO ECONÔMICA	Essa modalidade de apoio está sendo realizada no país à partir da aprovação e regulamentação da Lei de Inovação e da Lei do Bem. A subvenção poderá ser aplicada no custeio de atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação em empresas nacionais.	È uma modalidade de concessão de recursos financeiros não-reembolsável para empresas públicas ou privadas que desenvolvem projetos de inovação estratégicos para o país
PROGRAMA INOVA GURUPI*	O Inova Gurupi é um plano estratégico de Estado que visa o desenvolvimento educativo e tecnológico pela implantação de um Sistema Municipal de Ciência, Tecnologia, Inovação e Empreendedorismo. O programa envolve ações de curto, médio e longo prazo e objetiva promover uma cultura e um ambiente de inovação e empreendedorismo que contribuirão para o desenvolvimento econômico e social de Gurupi e região Sul do Tocantins.	Em 2017 o Estado, juntamente com essas instituições parceiras, integrou atividades, realizando a 14ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, aglutinando várias ações que se realizam em todo o Estado. O evento reuniu atividades das diversas universidades e escolas. A Prefeitura investiu cerca de R\$ 250.000,00, o SEBRAE cerca de R\$ 50.000,00, o IFTO realizou sua 8ª Jornada Interna, a UFT realizou a Jornada de Iniciação Científica e o Estado investiu cerca de R\$ 550.000,00 para a infraestrutura na realização da Semana que contou com 30 mil visitantes em seus 4

		<p>dias de atividades. Outras ações também tiveram a participação do Estado dentro da programação da Semana. A FECIT em Palmas e a Start Up Weekend em parceria com a Ulbra, também na capital.</p>
<p>*O Programa Inova Gurupi é iniciativa do próprio município junto as instituições de Ensino: UNIRG,UFT e IFTO.</p>		
<p>SIBRATEC</p>	<p>Por meio da Extensão Tecnológica o projeto Sibratec vai atender 94 empresas tocantinenses, sendo que em cada atendimento poderão ser investidos de R\$ 10.000,00 a R\$ 30.000,00 à depender da modalidade de atendimento. Os seguimentos prioritários são: Madeira e Móveis; Vestuário; Alimentos; Mineração; Cerâmica e Artefatos de cimentos.</p>	<p>Esse projeto encerrou-se em 2017. O investimento total foi de R\$ 2,4 milhões. O Estado sendo responsável pela aplicação de R\$ 526.300,00 em contrapartida. Tanto o recurso federal quanto o estadual foi repassado ao IEL-TO, que foi o gestor financeiro do Convênio.</p>
<p>REDE TOCANTINENSE DE INOVAÇÃO (RTI)</p>	<p>Tem como objetivo apoiar e integrar a pesquisa nas instituições de ensino e pesquisa, incubadoras de empresas e também alcançar o inventor de produtos ou serviços, que trabalha com a inovação no Estado. Trata-se de um mecanismo do Governo do Tocantins para contribuir com a consolidação do processo de incentivo à inovação nas empresas, instituições científicas e tecnológicas.</p>	<p>Entre os objetivos da RTI, também está o de subsidiar os inventores independentes com informações adequadas, a exemplo, de como procederem aos registros das patentes de suas marcas. Isso porque, uma invenção somente é considerada inovação quando o produto ou serviço é lançado no mercado. Até o momento, o investimento realizado pelo Estado foi da ordem de R\$ 30 mil reais.</p>

Considerações finais

Portanto, após estudo conceituamos as políticas públicas de Ciência e Tecnologia, a partir de referências bibliográficas, que veio ao encontro do objeto de pesquisas sobre as P&CT do Estado do Tocantins. A Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia, Turismo e Cultura, vêm desenvolvendo alguns trabalhos por meio de projetos e tecnologias sociais, que a nosso ver, tem sido de pouca relevância. Mas, como é sabido que nível nacional a política de ciência e tecnologia houve muitas mudanças, desta forma, acaba desestimulando os estados e municípios, neste caso, afetou diretamente e indiretamente o Estado do Tocantins.

Segundo Santos e Silva, no seu artigo de 2016, No que se refere à trajetória percorrida pela política de C&T no Tocantins, foi possível observar que o fato do estado do Tocantins ter menos de 30 anos de criação, de ser um estado não industrializado e por contar com poucas instituições de pesquisas, acaba limitando o acesso aos recursos financeiros do governo federal, pois a falta de infraestrutura física e técnica impede que o Tocantins atenda a todas as exigências da política de descentralização desenvolvida pelo governo federal. (p. 21)

A lei de criação da lei n. 2. 458 criada em 5 de julho de 2011, que dispõe sobre o incentivo à inovação e à pesquisa científico-tecnológica nas atividades produtivas do Estado do Tocantins, consideramos como avanço, mas o que falta no Tocantins para o fortalecer a área de ciência e tecnologia é preciso ter investimentos financeiros e incentivo pelo poder público, com uma pasta específica.

Por fim, após estudo sobre as políticas públicas de ciência e tecnologia do Estado do Tocantins, percebemos que é uma área que requer e precisa de incentivos na área de produção científica, verificamos também que existem pouquíssimas pesquisas sobre o referido tema. E ainda detectamos que o poder público não

ramifica essas políticas para os municípios, visto que maioria não tem a pasta de ciência e tecnologia. Diante do exposto, Estado tem conseguido chegar ao patamar de avanços e retrocessos ao mesmo tempo.

A política de Ciência e Tecnologia do Estado do Tocantins passa por um momento crítico, com sérios problemas com o desenvolvimento da PC&T, pois no ano de 2017, foram efetivamente gastos com fundo de ciência e tecnologia um total de R\$ 1,2 milhões, sendo que Constituição Estadual exige que 0,5 (meio por cento) de sua receita tributária que deverá ser aplicado em ciência e tecnologia e inovação, equivalente a 36 milhões, e para agravar naquilo foi efetivamente gasto, somente 11% (137 mil) foram gastos com fomento a pesquisas científicas e tecnológicas.

Referências

Acessando em 12/01/2018 <http://www.araguaina.to.gov.br/portal/paginas.php?p=secretarias>

Acessando 15/01/2018 <http://seden.to.gov.br/desenvolvimento-cientifico-e-tecnologico/ciencia-e-tecnologia/>

Acessando em 12/01/2018 <http://www.araguaina.to.gov.br/portal/index.php>.

Acessando em 12/01/2018 <http://www.gurupi.to.gov.br/>

COZZENS, S.; GIERYN, T. **Theories of science in society**. Bloomington, EUA: Indiana University Press, 1990.

DIAS, de Brito Rafael, O que é a política científica e tecnológica? Sociologias, vol. 13, núm. 28, septiembre-diciembre, 2011, pp. 316-344 Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Brasil.

DIAS, R. B. A Trajetória da Política Científica e Tecnológica Brasileira: um olhar a partir da análise de política. Tese (doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, SP, 2009.

Jeany Castro dos Santos e Mônica Aparecida da Rocha Silva DRd – Desenvolvimento Regional em debate (ISSNe 2237-9029) v. 6, n. 3, p. 83-106, nov. 2016.

[LEI Nº 13.243, DE 11 DE JANEIRO DE 2016](#). Brasília, 11 de janeiro de 2016; 195º da Independência e 128º da República.

SANTOS, Jeany Castro. A institucionalização da ciência e tecnologia do Tocantins à Luz do federalismo brasileiro./Jeany Castro Santos. – Palmas/TO, 2015. 115f.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, nº 16, p. 20-45, 2006.

Constituição Estadual do Estado do Tocantins 1989, 8ª Edição Atualizada e Revisada

Capítulo 8

Tecnologias emergentes: a utilização de drones no agronegócio e mineração do Brasil

Jair Martins de Souza Júnior

Leandro Dias Costa

Lucas Carvalho Milani

Francisco Gilson Rebouças Porto Júnior

A utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados (doravante VANT ou, em inglês, UAV - Unmanned Aerial Vehicle) vem se difundindo muito nos últimos anos e seu uso têm despertado o interesse comercial no contexto brasileiro, especialmente no agronegócio e na mineração, pela alta capacidade de trazer resultados com custo reduzido, comparado com a utilização de aeronaves convencionais. As fotografias de alta resolução, aliada aos dados de longitude e latitude que são registradas para cada foto, permitem a geração de modelos digitais de terrenos que são utilizados no planejamento de exploração de minérios e também para cálculo de volume de pilhas.

Levando-se em consideração esta premissa, o presente artigo visa apresentar uma revisão da literatura acerca dos trabalhos que foram identificados com a utilização do veículo aéreo não tripulado (VANT) no contexto brasileiro, colocando em uma perspectiva atual as discussões a seu respeito, além de expor aspectos que ainda merecem ser investigados. Para atingir este propósito, foi

abordado inicialmente como a tecnologia surgiu, apontando as aplicações comerciais mais conhecidas de vants no Brasil na área do agronegócio e mineração.

No agronegócio, o veículo aéreo não tripulado (VANT) tem sido muito utilizado para apontamento de falhas na plantação que são feitas por plantadeiras automatizadas. As detecções permitem a correção das falhas em tempo hábil para preenchimento de toda a área disponível para cultivo. Alguns veículos aéreos não tripulados mais sofisticados possuem sensores que detectam se as plantações estão sofrendo com estresse hídrico ou redução da fotossíntese. A detecção de anomalias no desenvolvimento do cultivo permite ao agricultor agir de forma direcionada para correção do manejo e adicionar ações para melhoramento da nutrição das plantas. Essas correções garantem o desenvolvimento adequado e uniforme da área plantada e maximiza a produtividade.

A seguir, são apresentadas as dificuldades encontradas e a necessidade para regulamentação do uso comercial desta tecnologia com a popularização do veículo aéreo não tripulado (VANT) e o custo mais acessível. A regulamentação traz segurança jurídica para empresas explorarem as vantagens e reduz os riscos da utilização inadequada da tecnologia disponível. Também é importante separar o uso recreativo do comercial e estabelecer regras específicas para cada uma delas. Vale ressaltar que a divulgação da regulamentação através dos meios de comunicação contribui para reduzir os problemas causados por voos em espaços aéreos restritos, como os aeroportos. Também auxilia na redução de acidentes com vítimas, uma vez que os voos comerciais e recreativos precisam ser realizados longe de multidões.

Em seguida, é apresentado um panorama histórico dos estudos realizados no contexto brasileiro. E, na quarta e última seção, são discutidas as implicações do uso de Drones no agronegócio e na mineração, concluindo com questionamentos e sugestões para estudos futuros.

Vant: tecnologia e inovação

No ano de 2016, a Secretaria de Desenvolvimento e Competitividade Industrial (SDCI) publicou o estudo intitulado “A Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados”, realizado em cooperação com a *Directorate-General for Mobility and Transport* (DG MOVE) no campo do Programa Diálogos Setoriais Brasil – União Europeia. Pecharromán e Veiga (2016) assumem a autoria do relatório.

Pecharromán e Veiga (2016) apontam que o primeiro emprego conhecido de veículo aéreo não tripulado (VANT) ocorreu em 22 de agosto de 1849 quando o exército austríaco atacou a cidade de Veneza usando balões carregados de explosivos. Desde então, por questões de custo e complexidade, até poucos anos atrás essas plataformas eram tradicionalmente desenvolvidas e adquiridas para o emprego militar. Porém, foi na Segunda Guerra do Golfo, iniciada em 2003, que se tornaram mais conhecidos pelo público em geral ao serem usados em grande escala pelas forças norte-americanas.

No Brasil seu desenvolvimento é ainda mais recente, tendo como início a década de 80 do século passado, quando o Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e a Companhia Brasileira de Tratores, desenvolveu o projeto Acauã (veículo não tripulado a jato), mas o projeto acabou sendo encerrado antes do seu primeiro voo (MEDEIROS, 2007, p. 21).

Ainda segundo Pecharromán e Veiga (2016) o mercado civil de veículo aéreo não tripulado (VANT) no Brasil foi estimulado por empresas criadas por pesquisadores universitários, que uniram suas paixões por aeromodelos aos avanços dos sensores óticos digitais, eletrônica de controle e sistemas de comunicação, que permitiram agregar às suas pequenas plataformas capacidades suficientes para o seu emprego comercial.

Embora o produto principal do veículo aéreo não tripulado (VANT) na mineração seja as fotos que são registradas por câmera

embarcada, outros componentes externos são extremamente importantes para posterior processamento e obtenção de ortomosaicos, conforme indica Silva *et al* (2015). Registrar pontos georreferenciados em solo através de equipamentos com tecnologia GNSS Geodésico pode representar maior acurácia no cálculo de volume de pilhas de materiais minerais. Existem câmeras embarcadas em veículo aéreo não tripulado (VANT) que já possuem a tecnologia GNSS e reduzem o tempo de trabalho na obtenção de dados, uma vez que não será necessário posicionar e registrar os dados geodésicos, fazer as marcações para captura de imagem e posterior identificação.

Regulamentação para uso de drones no espaço aéreo brasileiro

O Sistema aéreo brasileiro é controlado por 03(três) frentes, que são as principais organizações que atualmente atuam na criação da legislação que regulamenta o uso e as operações de aeronaves (veículo não tripulado) no Brasil. Considerando a perspectiva de que um Drone é um tipo de aeronave, está sujeita às regulamentações e certificações necessárias para legitimar sua liberação de voo.

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), conforme apontado no Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E nº 94) Resolução nº 419, que entrou em vigor no dia 2 de maio de 2017, contendo os parâmetros norteadores para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil, é a agência responsável por regular e fiscalizar as atividades relacionadas à aviação civil. É de sua competência a emissão do Certificado de Aeronavegabilidade (C.A.), Certificado de Matrícula (C.M.) e efetuar o registro de aeronaves, como definido pelo artigo 8o, XXXI, da Lei no 11.182, de 27 de setembro de 2005. Em relação a essas exigências, no Código Brasileiro de Aeronáutica, seção II, artigo 114 fica claro que:

“Nenhuma aeronave poderá ser autorizada para o voo sem a prévia expedição do correspondente certificado de aeronegabilidade que só será válido durante o prazo estipulado e enquanto observadas as condições obrigatórias nele mencionadas” - artigos 20 e 68, § 2º).

Subordinado ao Ministério da Defesa e ao Comando da Aeronáutica, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), considerando a vigência da Portaria nº 913/GC3, de 21 de setembro de 2009, é responsável por realizar o controle/gerenciamento do espaço aéreo brasileiro, de modo seguro e eficiente, conforme estabelecido nas Instruções do Comando da Aeronáutica (ICA). Em 19 de novembro de 2015 o DECEA emitiu a publicação ICA 100/40 legislando o espaço aéreo das aeronaves remotamente pilotadas no Brasil.

E a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), foi criada pela Lei 9.472, de 16 de julho de 1997 – conhecida como Lei Geral de Telecomunicações (LGT), sendo a primeira agência reguladora a ser instalada no Brasil, conforme exposto na Portaria nº 174, de 11 de fevereiro de 2015 que valida às ações alinhadas ao Plano Estratégico da ANATEL - para o período 2015 a 2024, com a missão de regular o setor de telecomunicações, garantindo o cruzamento e controle de outros enlaces das operações necessárias de uma certificação da ANATEL.

Entre todos os pontos apresentadas, um que merece muita atenção é quanto à nomenclatura padrão dos veículos aéreos não tripulados, ambos sugeridos pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), agência especializada das Nações Unidas responsável pela promoção do desenvolvimento seguro e ordenado da aviação civil mundial. Considerando as legislações nacionais, tanto da ANAC, do DECEA e da ANATEL, seguem o padrão estabelecido pela OACI, a saber:

- **RPA (Remotely Piloted Aircraft)** - Aeronave remotamente pilotada, não tripulada, pilotada a partir de

uma estação de pilotagem remota que tenha qualquer outra finalidade que não seja recreativa.

- **RPAS (Remotely Piloted Aircraft System(s))** - Sistema(s) de Aeronave Remotamente Pilotada, junção de todos os componentes que envolvem o voo de uma (RPA) como todos os recursos de sistemas de uma estação de pilotagem remota.

Além das nomenclaturas apresentadas, o novo regulamento da ANAC (RBAC – E nº94), dividiu as aeronaves não tripuladas em aeromodelos e RPA, a saber:

- **Aeromodelo** - é toda aeronave não tripulada com a finalidade de recreação;
- **RPA** - utilizada com finalidade recreativas.

Com base na RBAC-E nº 94, a principal legislação no Brasil quanto a realização de operações de voo com RPAS. Em seu preâmbulo:

“Este Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial – RBAC-E aborda os requisitos gerais de competência da ANAC para aeronaves não tripuladas. Por natureza, um RBAC-E possui a finalidade de regular matéria exclusivamente técnica que possa afetar a segurança da aviação civil, com vigência limitada no tempo e restrita a um número razoável de requisitos e pessoas, até que os requisitos contidos nos mesmos sejam incorporados em RBAC apropriado ou definitivamente revogados. Este Regulamento Especial estabelece as condições para a operação de aeronaves não tripuladas no Brasil considerando o atual estágio do desenvolvimento desta tecnologia.” - RBAC-E nº 94, pág-03.

Um ponto importante da legislação é quanto à classificação do RPA e RPAS. Essa classificação é realizada de acordo com o Peso Máximo de Decolagem (PMD) da aeronave.

Segundo a RBAC – E nº 94, as aeronaves são classificadas em 3 classes, sendo elas:

- Classe 1: RPA de PMD maior que 150 kg;
- Classe 2: RPA de PMS maior que 25 kg e menor ou igual a 150 kg;
- Classe 3: RPA com peso máximo de decolagem menor ou igual a 25 kg.

Como apresentado no *Artigo 20 do Código Brasileiro de Aeronáutica*, considerando a derivação das classes (1,2 e 3), nenhuma aeronave não pilotada poderá realizar operações de voo sem um certificado válido de aeronavegabilidade e o registro.

A ANAC define os seguintes requisitos para liberação de voo segundo as classes apresentadas para um RPA:

Tabela 1: Resumo das exigências das regras sobre Drones da Agência Nacional de Aviação Civil (Anac).

	RPA Classe 1	RPA Classe 2	RPA Classe 3	Aeromodelo
Será requerido cadastro?	Não	Não	Sim	Não
Será requerido registro?	Sim	Sim	Não	Não
Será requerida aprovação de projeto?	Não	Sim	Simplificado	Não
Será requerido processo de certificação?	Sim	Não	Não	Não
Será requerida idade mínima de 18 anos?	Sim	Sim	Sim	Não

Será requerido Certificado Médico?	Sim	Sim	Não	Não
Serão requeridas licença e habilitação?	Sim	Sim	Apenas acima de 400 pés (120 m)	Não, mas limitado a 400 pés (120 m)
Será requerido registro de voos?	Sim	Sim	Não	Não

Fonte: Secretaria de Aviação Civil integrante da campanha Drone Legal.

De uma forma mais detalhada, além da emissão do certificado de acesso ao espaço aéreo brasileiro, documento necessário para realizar operações de voo com um veículo aéreo não tripulado, outros dois (dois) pontos são de extrema importância quanto ao DECEA e suas Instruções do Comando da Aeronáutica (ICA 100/40), são eles:

(1) - O SARPAS (Sistema de Solicitação de Acesso ao Espaço Aéreo por RPAS) é sistema desenvolvido pelo DECEA no qual são realizadas solicitações para o acesso ao espaço aéreo brasileiro com RPAS. (plataforma disponível através da internet);

(2) - Web site - portal web no qual reúne informações necessárias sobre a regulamentação brasileira para veículos aéreos não tripulados.

O processo de homologação dos equipamentos (RPAS) com a ANATEL é totalmente informatizado, basta acessar o Sistema de Gestão de Certificação e Homologação da ANATEL e durante o processo é verificado a transmissão dos dados. Bem como, a necessidade do pagamento de uma taxa para a homologação.

É completamente indispensável para que se realize uma operação de voo (REGULAR) que o veículo possua a homologação da ANATEL junto ao Certificado de Aeronavegabilidade para RPA da ANAC. Vale destacar que, as regras de segurança diferem de país para país, mas, em geral, o usuário em escala profissional deve

estar atendo as seguintes normas: *restrições de voo, obrigações de formação de pilotos, a obrigação de o seu drone ter um certificado de aeronavegabilidade e a obrigação de registrar o seu drone.*

Utilização prática do drone no agronegócio

Com uma velocidade cada vez maior a tecnologia dos veículos aéreos não tripulados (VANTs), vem invadindo o campo, e aquilo que foi um lugar parado no tempo com processos manuais e caseiro tomou outra forma impulsionado pela tecnologia e a inovação, com equipamentos que facilitam os processos diários e dão uma dinâmica acelerada na gestão do agronegócio. Segundo Castro e Inamasu (2014), esse avanço surgiu como uma importante opção na agricultura de precisão principalmente pela redução do custo e do tamanho dos equipamentos e pela necessidade de otimização da produção.

No Brasil, a Embrapa Instrumentação é pioneira no emprego de veículos aéreos não tripulados para uso na agricultura, tendo iniciado pesquisas com o emprego destes aparelhos em 1998. A proposta era substituir as aeronaves convencionais, utilizadas na obtenção de fotografias aéreas, para monitoramento de áreas agrícolas e áreas sujeitas a problemas ambientais, por vants de pequeno porte que realizam missões pré-estabelecidas pelos usuários. (Embrapa, 2018, on line).

É comum encontrar propriedades rurais altamente informatizadas, com equipamentos de última geração que ajudam com soluções tais como: Georreferenciamento, informações sobre uniformidade do cultivar, Níveis de adubação e aplicação de defensivos agrícolas, Automatização da irrigação, Big data capaz de cruzar informações em busca de soluções específicas, e Condições climáticas e níveis de umidade do ar. (Unisul 2018, on line).

Segundo Bastos, (2015), Aliado a essa tecnologia existem drones, com tamanhos, capacidades de carga e autonomia de voo,

diferenciada e que auxiliam em várias atividades desenvolvidas no Agronegócio, tais como:

- Análise da Plantação;
- Demarcação do plantio;
- Acompanhamento e desenvolvimento da safra;
- Pulverização;
- Acompanhamento da pastagem;
- Monitoramento de áreas desmatadas;
- Monitoramento das nascentes de águas;
- Mapeamento de abertura de estradas;
- Vigilância da propriedade;
- Focos de incêndios;
- Telemetria;
- Busca de animais perdidos;
- Vendas de propriedades.

Utilização prática do drone na mineração

Neste tópico discute-se a aplicação prática de veículos aéreos não tripulados (VANTs) na indústria da mineração indicando estudos que trazem relatos sobre experiências em que poderemos identificar aspectos positivos e as dificuldades encontradas no uso dessa tecnologia.

De acordo com o relatório Pecharromán e Veiga (2016), os Drones podem ser utilizados com baixo custo e maior rapidez para planejamento e rotas de área de extração, geração de dados para auxiliar a gestão de áreas de minas e despejo. Também fornecendo dados geotécnicos e hidrológicos, além de monitorar possíveis estragos causados por tempestades.

Considerando a aplicação de novas tecnologias, o estudo desenvolvido por Silva et al (2016), na Bacia do Araripe, no município de Santana do Cariri, porção sul do Estado do Ceará, avaliou a acurácia do cálculo de volume, realizado por meio de

Modelos Digitais de Terreno (MDTs), gerados a partir das tecnologias VANT, LiDAR e GNSS, em uma pilha de rejeito da extração de calcário laminado. Tal material, objeto do referido estudo, conforme informado pelos pesquisadores, é explorado para fabricação de lajotas in natura, para piso e revestimento, comercializado com o nome de “Pedra Cariri”. O método de testes de hipóteses foi utilizado, conforme descrito pelos pesquisadores, baseado na análise de tendências e precisão do produto.

Os Resultados do estudo de Silva *et al* (2016) indicaram que o veículo aéreo não tripulado (VANT) apresentou melhor acurácia no cálculo do volume da pilha de rejeito avaliada. Sua utilização permitiu a obtenção de informações topográficas tridimensionais da superfície da pilha, inclusive em regiões inacessíveis às outras duas ferramentas avaliadas. Tais registros, segundo apontam os autores, foram realizados com precisão e elevado grau de detalhamento.

Mesmo não sendo ferramenta mais precisa que o GNSS ou LiDAR, o VANT, conforme relato apresentado no trabalho de Silva *et al* (2016), obteve resultados satisfatórios principalmente em relação à perspectiva aérea e *nadir* do levantamento, que permitiu gerar uma nuvem de pontos bem distribuída sobre toda a área de estudo, inclusive entre os pequenos amontoados de material existentes no topo da pilha de rejeito da extração de calcário laminado.

Muitas empresas de mineração tem utilizado a tecnologia dos Drones para gerar imagens aéreas de alta resolução. Utilizando tecnologias de desenvolvimento de mapeamento digital, a pesquisa de Ferreira (2017) teve como objetivo, estudar em escala piloto, conforme aponta o autor, a retomada inferior de pilhas de graneis inconsolidados, quantificando-se a fração de volume útil das mesmas, por meio de medidas de massas e, de modo comparativo, por levantamento aerofotogramétrico realizado por veículo autônomo não tripulado. Os resultados indicaram que o experimento de quantificação de volume demonstrou ser confiável,

uma vez que a pesagem do material empilhado e retomado, ficaram em 17,74% para areia fina e 17,79% para areia média. Com o uso da modelagem das pilhas por imagens capturadas por Drone o resultado foi de 17,69% de areia fina e 17,20% de areia média.

Em estudo anterior, Silva *et al* (2015) realizaram a avaliação da acurácia dos ortomosaicos e Modelos Digitais do Terreno (MDT) gerados pelo veículo aéreo não tripulado (VANT) desenvolvido pela Universidade de Brasília (UnB) em parceria com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). A investigação também foi realizada no município de Santana do Cariri, focalizou área de estudo corresponde a uma grande pilha de rejeito da extração de calcário laminado e os resultados evidenciaram que, se for orientada por pontos de apoio de solo, a precisão e confiabilidade da tecnologia utilizada são compatíveis com as obtidas pela aerofotogrametria convencional.

Em relação às dificuldades para realização desse tipo de trabalho, Silva *et al* (2015) relatam que a pré-sinalização de pontos de apoio sobre o alvo a ser mapeado nem sempre é uma tarefa simples. Os autores destacam que a instabilidade do material é um dos problemas que podem ser encontrados ao realizar as medições de pontos de apoio sobre uma pilha de rejeito, pois existe a possibilidade de ocorrerem rolamentos de blocos. Cumpre destacar, portanto, que o uso de veículo aéreo não tripulado (VANT) pode substituir as pessoas em atividades que oferecem riscos à segurança do trabalhador, como o que foi apontado pelos autores.

Considerações finais

A revisão bibliográfica realizada neste trabalho, permitiu a identificação e a importância de novas tecnologias direcionada a inovação da agricultura de precisão, bem como, para indústria de

mineração, proporcionando economia, aumento de produtividade, segurança e benefícios ambientais.

A intervenção do agricultor no processo produtivo através da análise de anomalias nas plantações, feita por fotos aéreas registradas pelo Drone, que identificam falhas nas fileiras de cultivo, demonstram como o ganho de produtividade pode ser percebido diante das correções imediatas que transformam a área plantada e recuperam partes que seriam improdutivas.

Chegamos à conclusão que o uso dos Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), além de atender as diferentes segmentações da agroindústria, facilita a tomada de decisão dos gestores. Isso é possível mediante a integração das tecnologias embarcadas, e/ou os diferentes dispositivos e aplicativos disponíveis para o tratamento das imagens captadas. A coleta dos dados transmitidas pelo veículo aéreo não tripulado (VANT) dão agilidade aos novos rumos do processo de produção e desenvolvimento.

Podemos perceber que a indústria da mineração vem transformando seu processo de gestão de exploração de minério e estocagem do produto. Com a possibilidade de realizar fotografias aéreas de alta resolução, com apoio de pontos de base geográfica, aliada a softwares de processamento de imagens, o processo de inventário de estoque de pilhas de minério ficou mais preciso e garantem as indústrias à quantidade de produto estocado. Esse novo processo mais preciso de inventário do estoque, também contribui para as indústrias indicarem com maior precisão o preço de custo da tonelada de minério.

Embora muitos avanços tenham ocorrido com essa nova tecnologia de Drones, ainda é preciso desenvolver muitos estudos para aperfeiçoamento de técnicas e processos no agronegócio e mineração. Percebemos que os avanços patrocinados pela iniciativa privada, são mais rápidos do que no meio acadêmico. Por outro lado, as novas descobertas feitas por setores da iniciativa privada, tendem a ser consideradas como ganhos estratégicos e não ganham a publicidade necessária para disseminação das novas

tecnologias. São os trabalhos acadêmicos que trazem as descobertas para a sociedade aberta e contribuem para a disseminação e popularização de novos negócios.

Referências

BASTOS, Teresa Raquel. Usos de drones na agricultura e na pecuária, 2015. <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Pesquisa-e-Tecnologia/noticia/2015/05/15-usos-de-drones-na-agricultura-e-na-pecuaria.html>> Acesso em: 18/01/2018.

BRASIL. ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. Requisitos Gerais para Aeronaves Não Tripuladas de Uso Civil. RBAC-E no 94. Brasília, 2017. Acesso em: 14/10/2017.

BRASIL. ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. Resoluções, Leis, Normas e Decretos: <<http://www.anatel.gov.br/legislacao/>> Acesso em 22/01/2017.

BRASIL. DECEA - Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro. ICA 100/40. Brasília, 2017. Acesso em: 14/10/2017.

DECEA. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Instrução do Comando da Aeronáutica. Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro. Acesso em: 14/10/2017.

Diálogo Setorial União Europeia-Brasil: Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados. <http://www.mdic.gov.br/images/publicacao_DRONES-20161130-20012017-web.pdf> Acesso em: 14/12/2017.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Ferramenta única para diagnosticar a lavoura com ajuda de drone. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/14031880/pesquisa-propoe-ferramenta-unica-para-diagnosticar-a-lavoura-com-a-ajuda-de-drone>>. Acesso em: 28/01/2018.

MEDEIROS, Fabrício Ardais. Desenvolvimento de um Veículo Aéreo Não Tripulado para Aplicação em Agricultura de Precisão. 2007. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

MUNDOGEO (2015). Mercado de *Drones* no Brasil projeta faturamento de até 200 milhões em 2016. Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2015/10/22/mercado-de-drones-no-brasil-projeta-faturamento-de-ate-200-milhoes-em-2016/>>. Acesso em: 12/12/2017.

MTPA. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Disponível em: <<http://www.aviacao.gov.br/assuntos/o-setor-aereo/entidades-do-setor-aereo.>> Acesso em 22/01/2017.

SILVA, C. A.; R.; SOUTO, M. V. S.; SANTOS, A. L. S.; AMARO, V. E.; BICHO, C. P.; SABADIA, J. A. B. Avaliação Da Acurácia Do Cálculo De Volume De Pilhas De Rejeito Utilizando Vant, Gnss E Lidar. Boletim de Ciências Geodésicas (Online) v. 22, p. 73-94, 2016.

SILVA, C. A.; SOUTO, M. V. S.; R.; BICHO, C. P.; SABADIA, J. A. B. Avaliação da acurácia dos ortomosaicos e modelos digitais do terreno gerados pelo μ VANT/DNPM. RBC. Revista Brasileira de Cartografia (Online), v. 67, p. 1479-1495, 2016.

UNISUL. A Tecnologia dos drones na agricultura. Disponível em: <<http://mercadoemfoco.unisul.br/a-tecnologia-dos-drones-na-agricultura/>> Acesso em 25/01/2018.

Uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) em Agricultura de Precisão, Lúcio André de Castro Jorge, Ricardo Y. Inamasu. Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1003485/1/CAP8.pdf>> Acesso em 22/01/2018.

Capítulo 9

O meio rural inovador e sustentável: considerações, desafios e oportunidades

Pericleon Alves Rocha

Marco Antônio Baleeiro Alves

Francisco Gilson Rebouças Pôrto Junior

Everaldo de França

Historicamente, no contexto rural brasileiro, foram produzidas exclusões sociais com efeitos devastadores sobre a própria identidade social pois estão associados ou produzem de forma distinta do “modelo dominante”.

A fundação da Associação Internacional de Trabalhadores ocorrida em 28 de setembro de 1864 e seus respectivos congressos realizados em Genebra em 1866, Lausanne em 1867, Bruxelas em 1868, Basileia em 1869 e Haia em 1872) que emergiria pela primeira vez o debate da questão camponesa na moderna conjuntura política de lutas internas da chamada Primeira Internacional – a primeira organização internacional de trabalhadores assalariados – nas quais foram definidos os parâmetros do debate moderno da questão agrária. Estes eventos influenciam e condicionam o pensamento econômico e político até hoje (DELGADO e BERGAMASCO, 2017).

A questão agrária, pode ser entendida como um problema social e político surgido nos fins do século XVIII e inícios do XIX. As concepções definidoras do cenário atual tomaram corpo a partir da década de 1860. Até a década de 90, a Agricultura Familiar brasileira

não havia conhecido ainda um conjunto tão amplo de instrumentos de políticas públicas voltados para a proteção e o desenvolvimento desta categoria social (DELGADO e BERGAMASCO, 2017).

O processo de modernização do campo escolhido pelo Estado brasileiro viabilizou o lucro permanente das indústrias fabricantes dos pacotes tecnológicos, ao mesmo tempo que condenou os pequenos agricultores à subordinação de suas atividades a interesses mercadológicos, que privilegiam os grandes latifundiários, o que resultou, segundo Andrades & Ganimi (2007) na migração de grande parte de pequenos agricultores e trabalhadores rurais para a cidade, ocupando habitações precárias e sujeitando-se a empregos de baixa remuneração e à informalidade (LUZ, 2015 apud Pinheiro & Barreto, 1983).

Segundo as pesquisas de Freitas et al., (2014) todo este cenário ainda apresenta fragilidade quanto a segurança alimentar e seu aparato tecnológico e mercadológico de produção e a biodiversidade. Corroborando com a assertiva, estimativas da *Food and Agriculture Organization* (FAO), órgão das Nações Unidas (ONU), mostra que no ano de 2009 o número de famintos bateu seu recorde, chegando a um bilhão de pessoas no mundo. Este número alarmante de cerca de 1/6 da população mundial da época passando fome, e/ou em estado de insegurança alimentar nos alerta sobre os modelos de produção e consumo que estão se reproduzindo. A mesma agência internacional relata que a maioria dos famintos do mundo está nos países ditos em desenvolvimento.

O desmatamento mundial, constituindo-se fundamentalmente na conversão de florestas tropicais para terras agrícolas, continua em ritmo alarmante, de acordo com a Avaliação dos Recursos Florestais Mundiais (FAO, 2010). O estudo cobre 223 países e territórios e conclui que, mundialmente, cerca de 130 milhões de hectares de florestas foram convertidos para outros usos ou perdidos por causas naturais no período perda líquida de cobertura florestal neste período, desmatando 40 milhões de hectares, sendo 26 milhões no Brasil.

Este estudo também aponta que as florestas estão entre os maiores depósitos de carbono do mundo, detendo aproximadamente de 289 gigatoneladas (Gt) de carbono. Entretanto, mundialmente, os estoques de carbono na biomassa florestal diminuíram cerca de 0,5 Gt por ano entre 2000-2010, principalmente por causa da redução na área florestal total (FAO, 2009).

Assim, caso não seja possível produzir alimentos, fibras, madeira e outros produtos no mesmo espaço em que se produza biodiversidade e que o balanço de carbono seja positivo, a escassez de recursos naturais pode se tornar realidade ainda antes de 2050 (EWING et al., 2009).

Indubitavelmente, essa crise social e ambiental, está relacionada à alta lucratividade do agronegócio, em seu modelo convencional, e ao crescimento econômico do país. Este modelo agroexportador baseado no grande latifúndio, apoiado por meio de políticas de crédito e subsídios governamentais por parte do Estado brasileiro, se opõe à garantia do direito à alimentação adequada para a população brasileira e ao desenvolvimento sustentável, questões cada vez mais evidentes nos embates políticos.

A Lei 11.326, de 24/07/2006 em seu artigo 3º considera que agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atende, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

- I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

A agricultura familiar representa o setor numericamente majoritário do agro brasileiro. Os dados do último Censo

Agropecuário do IBGE (levantados em 2007 tendo o ano base 2006) mostraram que o Brasil possuía em 2006 um total de 5.175.489 estabelecimentos agropecuários dos quais 4.367.902 poderiam ser classificados como de agricultores familiares. Isto significa que a agricultura familiar representa 84% do total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros e ocupa uma área de pouco maior de 80,3 milhões de hectares, o que representa 24,3% da área total dos estabelecimentos rurais brasileiros, de acordo com a Tabela 1. A contribuição da agricultura familiar para produção agropecuária não é pequena, pois 38% do valor da produção e 34% do total das receitas do agro brasileiro advem deste setor. Essa modalidade de agricultura tem relação direta com a segurança alimentar e nutricional da população brasileira. Apesar dos estabelecimentos não familiares representarem apenas 16% do total de unidades, ocupam 76% da área de terra e geram a maior parte do valor da produção (62%) e da receita (66%).

Tabela 1. Estabelecimentos agropecuários do Brasil

Características	Agricultura Familiar		Agricultura Não-Familiar	
	Nº	%	Nº	%
Número de Estabelecimentos	4.367.902	84%	807.587	16%
Área (milhões de Hectares)	80,3	24%	249,7	76%
Mão-de-obra (Milhões de pessoas)	12,3	74%	4,2	26%
Valor da Produção (R\$ bilhões)	54,4	38%	89,5	62%
Receita (R\$ bilhões)	41,3	34%	80,5	66%

Fonte: FRANÇA, C.G.; DEL GROSSI, M.E.; MARQUES, V. (2009)

Capaz de abranger todas estas formas de agricultura, baseadas na associação entre trabalho, família e produção, bem como aquelas fundamentadas nos laços comunitários de natureza étnica, a agricultura familiar impulsionada e incentivada pelas ações do PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) representou e representa significativa relação com as políticas anteriormente praticadas, na medida em que afirmou o reconhecimento da condição de agricultor e da contribuição essencial para a sociedade, daqueles que até então eram tidos apenas como pequenos, de baixa renda ou de subsistência. Ademais, este programa oportunizou acesso ao crédito bancário e ao aumento de geração de renda. Outro programa que merece ser destacado é o PDRS (Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável) que tem apoiado financeiramente e priorizado organizações de agricultores familiares como proponentes de projetos. É necessário desmistificar a crença de que o agricultor familiar busca apenas a subsistência e, além disso, quebrar as barreiras que impactam sua transformação em empreendedor rural.

Com o desenvolvimento do mercado, dos modelos socioeconômicos dos acordos nacionais e internacionais que envolvem o uso dos recursos naturais, e das transformações ocorridas na agricultura indicam que as famílias rurais ampliaram as suas chances de prosperidade exatamente quando alguns de seus membros diversificaram suas atividades, seja o trabalho rural não agrícola ou aquele fora das regiões rurais, embora continuassem residindo com a família no estabelecimento e de forma simultânea realizando alguma atividade laboral agrária. A legislação supramencionada, por sua vez, começa a ser questionada por não apresentar um formato não-dinâmico e mais próximo ao mercado econômico e as suas respectivas transações.

Atualmente, a agricultura é uma das atividades mais impactantes sobre o ambiente, em nível mundial, utilizando em torno de 80% da água doce disponível e provocando processos erosivos e contaminações ambientais em elevada escala (FAO, 2006). No Brasil,

este quadro é grave, com o país passando a ser, nos últimos anos, o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, utilizando mais de 1 milhão de toneladas destes produtos por ano, o que significa aproximadamente 25 kg de agrotóxicos (equivalente a 10 a 25 mil litros de calda) por hectare de área plantada (SINDAG, 2010).

Diante desse cenário, diversos críticos do processo civilizatório capitalista nos fazem pensar sobre as possíveis alternativas à construção de um futuro mais promissor (ALTVATER, 2010; MORIN, 2013). Neste contexto, as reflexões sobre a necessidade de preservação dos ecossistemas naturais unidas a um desenvolvimento de ações sociais inovadoras mais igualitário ganham proeminência com a agroecologia (ALTIERI, 2012; NICHOLLS, 2011), Trata-se de um campo de estudos e práticas agrícolas que reúne diversas áreas do conhecimento, envolvendo os saberes tradicionais e os avanços da pesquisa científica. Além disso, o uso e ocupação da terra que não possibilite escassez hídrica, perda da biodiversidade resultantes do intenso ritmo de ocupação e modificação dos territórios. Portanto, o desafio de conservar as áreas de florestas e recuperar as áreas degradadas, harmonizando agricultura e conservação dos recursos naturais, pode ter nos Sistemas Agroflorestais (SAFs) uma alternativa viável e eficiente. Para Farrell (1984) e Gliessman (2001), as agroflorestas contemplam os princípios básicos e preenchem os requisitos da sustentabilidade, em função:

- a) da inclusão de árvores no sistema de produção;
- b) do uso de recursos endógenos;
- c) do uso de práticas de manejo que otimizam a produção combinada; e
- d) da geração de numerosos serviços ambientais, além de possibilitar renda ao longo do ano, por meio da comercialização dos diferentes produtos obtidos escalonadamente neste agroecossistema.

Assim, a prática agroflorestal pode representar uma resposta e uma estratégia ao desafio da conciliação entre a sustentabilidade na produção de alimentos e a sustentabilidade ambiental. Em função disso, a implantação de agroflorestas, inclusive em Áreas de Preservação Permanente, passou a ser reconhecida legalmente como de interesse social no Brasil desde 2001, permanecendo dessa forma no atual Código Florestal (BRASIL, 2012) a fim de assegurar segmentos expressivos da sociedade brasileira do uso sustentável da diversidade biológica, bem como conservação e ao melhoramento genético da diversidade silvestre e cultivada.

Os sistemas agroflorestais podem materializar um modelo de agricultura termodinamicamente sustentável e inovador, na medida em que combinem as três práticas de complexificação de agroecossistemas. Tais práticas, quando eficientemente aplicadas, podem otimizar a capacidade fotossintética da comunidade vegetal, ou seja, fazer avançar os mecanismos de organização e fixação de energia e demais recursos físicos e biológicos, de modo a resistir ao movimento entrópico (MONTE, 2013).

Figura 1. Desenho Esquemático de Sistema Agroflorestal.



Fonte: ONG Iniciativa Verde (2014).

O manejo de agroecossistemas sustentáveis (ALTIERI, 2012) veio contribuir com a ecologia e a sociedade em uma abordagem técnica e científica – agroecologia. A permacultura apresenta ainda uma metodologia que é complementar à agroecologia, já que abrange não apenas a questão do cultivo da terra, mas também as condições de energia, habitações e saneamento nos agroecossistemas.

Ainda no âmbito dos benefícios ambientais, os SAFS, por trabalharem com a cobertura do solo, permitem uma melhor eficiência no uso da água, melhoras nas condições de fertilidade e acidez do solo, incremento no teor de matéria orgânica do solo e amenização das mudanças climáticas (NAIR, 2012), além de promover o processo inverso do pacote tecnológico imposto pela economia nacional e internacional, tornam o campo atrativo e valoriza toda a cadeia produtiva. As políticas públicas e agrícolas também corroboram com este cenário atual que também pode ser caracterizado transicional.

Os sistemas agroflorestais se incorporaram à ordem constitucional brasileira por instrumento da redação de dois artigos que abordam o acesso à terra, a solução dos conflitos sociais, o aproveitamento racional e adequado do imóvel rural, a utilização apropriada dos recursos naturais disponíveis e a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988):

“Art. 5º, inciso XXIII: a propriedade atenderá a sua função social (...).

Art. 186. A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos: I - aproveitamento racional e adequado; II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente. Ambiguidades acerca da relevância da questão ambiental e de seus impactos socioeconômicos levou o Estado brasileiro a promover uma reformulação e uma suposta modernização no seu ordenamento jurídico institucional referente ao meio ambiente. O

novo Código Florestal introduzido pela Lei Federal n. 12.651/2012 alterou de forma significativa relevantes aspectos da nossa legislação ambiental” (BRASIL, 2012).

Não se limitando apenas a regular o regime jurídico das florestas o novo Código Florestal trouxe disposições à preservação da biodiversidade - fauna, águas, qualidade do ar e do solo -, configurando um instrumento fundamental para dar suporte à preservação e à recuperação ambiental.

Diferentemente do que dispunha a legislação anterior, sobre as possibilidades de intervenção nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) e nas Reservas Legais (RLs), o novo Código Florestal trouxe importantes mudanças ao consentir o cultivo nessas áreas com base nos SAF (STEENBOK et al., 2013).

Atualmente, a Presidência da República dispõe, ainda, sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (CAR) e as normas para os Programas de Regularização Ambiental (PRA), outros exemplos de sistemas inovadores previsto na Lei n. 12.651, por meio do Decreto n. 7.830, de 17/10/2012. A partir dessa positivação pela União de normas gerais sobre a matéria ambiental, incluindo o conceito de manejo sustentável, coube aos Estados da Federação a competência suplementar na elaboração de normas (Art. 24, § 2º da Constituição Federal) para instrumentalizar e atualizar/incrementar a implantação e as técnicas usadas no manuseio dos sistemas agroflorestais (BRASIL, 2012).

Assim, incorpora o conceito de manejo sustentável em áreas protegidas, como se observa na forma do Art. 3º, inciso VII do Código Florestal:

“VII - manejo sustentável: administração da vegetação natural para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços (. . .). A noção de que os SAF

enquanto modalidade de produção e de preservação dos ecossistemas atende ao interesse social está contida no inciso IX e no inciso X, alínea “j”, do mesmo Art. 3º: IX - interesse social: a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área; X - atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental: (...) j) exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem a função ambiental da área” (BRASIL, 2012).

Outros dispositivos da legislação remetem especificamente à importância e à relevância da implementação dos SAF. Estes consideram não apenas a condição de modalidade de preservação e de recuperação do meio ambiente, mas, também, como um mecanismo viável para a recomposição das áreas de RL, como explicitado nos Artigos 41, 58 e 66 do Código Florestal:

“Art. 41. É o Poder Executivo federal autorizado a instituir (...) programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável: (...). II - compensação pelas medidas de conservação ambiental, necessárias para o cumprimento dos objetivos desta Lei, utilizando-se dos seguintes instrumentos, dentre outros: (...). e) linhas de financiamento para (...) proteção de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção, manejo florestal e agrofloresta sustentável realizados na propriedade ou posse rural, ou recuperação de áreas degradadas; Art. 58. Assegurado o controle e a fiscalização dos órgãos ambientais (...) o poder público poderá instituir programa de apoio técnico e incentivos financeiros, podendo incluir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender: (...). III - implantação de sistemas agroflorestal e agrossilvipastoril; Art. 66. O proprietário ou possuidor de imóvel

rural (...) poderá regularizar sua situação, independentemente da adesão ao PRA (Programa de Regularização Ambiental), adotando as seguintes alternativas, isolada ou conjuntamente: I - recompor a Reserva Legal (...); III - compensar a Reserva Legal (...); § 3º A recomposição de que trata o inciso I do caput poderá ser realizada mediante o plantio intercalado de espécies nativas com exóticas ou frutíferas, em sistema agroflorestal, observados os seguintes parâmetros: I - o plantio de espécies exóticas deverá ser combinado com as espécies nativas de ocorrência regional; II - a área recomposta com espécies exóticas não poderá exceder a 50%.”

Novas tendências conservacionistas e agroecologia

Tendo em vista a crescente pressão em defesa do meio ambiente e da conservação dos recursos naturais e de energia, pesquisadores atuantes na área de meio ambiente, agronomia, e similares buscam inovar como podem, em um primeiro momento, sem necessariamente colocar o lucro em primeiro lugar, porém há uma preocupação preponderante no caráter ecológico e conservacionista das novas idéias.

Dessa forma, os avanços recentes para aprimorar modelos e técnicas, visam maior integralização e desenvolvimento à Transferência de Tecnologias principalmente nas áreas em que as aplicações são mais contundentes no agronegócio agroexportador tais como: na agricultura orgânica, biodinâmica, natural. Por outro lado, modelos agrosistêmicos já existentes criam resultados que repercutem fortemente em benefício da sociedade e das cadeias produtivas da agricultura familiar e nos modelos produtivos de subsistência.

Os sistemas agroecológicos de produção, buscam cada vez mais o caráter da sustentabilidade ambiental e socioeconômica, com ênfase na agricultura familiar. Neste contexto, tratar o tema da inovação na agricultura familiar no contexto da extensão rural e da transição agroecológica requer um novo paradigma de ciência e

tecnologia, baseado em metodologias participativas de construção do conhecimento e políticas públicas (Canavesi *et al.*, 2017).

A aplicação destas novas abordagens tecnológicas envolvem os fundamentos da inovação para aplicabilidade na recuperação de áreas degradadas, no cultivo consorciado de espécies frutíferas nativas com lavouras anuais, o uso de fertilizantes alternativos biodegradáveis de origem natural, o desenvolvimento de extratos vegetais e de produtos biológicos para o fertilização e controle de pragas e doenças, o enriquecimento do solo pelo aumento da matéria orgânica, o desenvolvimento de variedades de cultivares mais adaptadas e a formação de agentes multiplicadores.

O papel das tendências de cooperativismo no campo

O atual modelo de produção agrícola que fundamenta a visão da eficiência produtiva do sistema agroalimentar e do agronegócio, assim como afirma Maluf (2009), dá origem a conflitos entre estratégias produtivistas e a preservação do meio ambiente ao pressionar a base de recursos naturais, além dos impactos nos meios físico, bióticos e socioeconômicos. Por outro lado, é possível conectar agricultores familiares com as empresas e suas inovações tecnológicas, favorecendo um ambiente cooperativo para a solução das reais necessidades do campo. Outro ponto importante que facilita a existência de inovações na agricultura familiar é a assistência técnica.

Em relação a vulnerabilidade ou estabilidade alimentar observa-se inúmeros conflitos socioambientais, alta dos preços dos alimentos, sobre carga em relação a capacidade do ambiente e da insustentabilidade do sistema econômico vigente.

Nesse processo, a constituição de uma racionalidade ambiental exige mudanças sociais que vão além do confronto entre duas lógicas (econômico-ecológica) opostas. Essa constituição é um processo político que mobiliza a transformação de ideologias teóricas, instituições políticas, funções governamentais, normas

jurídicas e valores culturais de uma sociedade; que se insere na rede de interesses de classes, grupos e indivíduos que mobilizam as mudanças históricas, transformando os princípios que regem a organização social (LEFF, 2011).

Caminhos para a saída da crise ambiental

Um elemento de fundamental importância, na busca do desenvolvimento sustentável e na aplicação de novas tecnologias “verdes”, tem sido a educação ambiental. O lema “conhecer para preservar” foi estabelecido antes mesmo da 1ª Conferência Mundial sobre Meio Ambiente, ocorrida em Estocolmo, em 1972.

A Educação Ambiental mereceu diversas conferências internacionais, tais como as ocorridas em Tbilisi (1975), em Geórgia (1977) e em várias outras regiões. Essas discussões, em nível mundial, geraram políticas e instrumentos legais em diferentes países. Os modelos de “*land sharing* (compartilhar terra)” e “*land sparing* (poupar terra)” para a busca da conservação da biodiversidade associada à produtividade agrícola vem ocupando espaços cada vez maiores em ambientes acadêmicos e na discussão de políticas públicas.

No Brasil, a Lei Federal de Educação Ambiental foi sancionada em 1997, propondo conceitos e ações bastante progressistas sobre o tema assim abordadas em reuniões internacionais sobre o Meio Ambiente como a Rio + 20.

Uma vez reconhecido o valor que a Educação Ambiental tem para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável, tem-se a Política Nacional de Educação Ambiental como instrumento, e assim pode-se inserir uma infinidade de metodologias que visem à preservação ambiental, em todos os níveis de educação (MILARÉ, 2007).

A partir da necessidade atual de frear a degradação ambiental, pode-se inserir no contexto educacional *lato sensu* a permacultura, como método de preservação e recuperação de

ambientes locais degradados, promovendo a sustentabilidade local, seja em uma escola, uma comunidade, uma residência ou um estabelecimento comercial (MORROW, 1993).

O termo Permacultura foi criado em 1978 pelo naturalista Bill Mollison, a partir do trabalho desenvolvido por ele e o estudante David Holmgren paralelamente a um curso pioneiro de Design Ecológico na Tasmânia, Austrália.

A permacultura propõe uma perspectiva de educação a favor da vida no Planeta. Levando em consideração a cultura de séculos que perdura em nossa sociedade, ela acredita na mudança gradativa, ensinando, ouvindo, discutindo e dando tempo para assimilar novas ideias. Como a preocupação com o próximo é um dos princípios éticos da permacultura, esta acredita que a educação é o melhor caminho para a convivência e o aprendizado sobre as diferentes formas de se entender e agir no mundo. A preocupação e o respeito pelo próximo se tornam instrumentos da Educação Ambiental a favor da preservação de todas as formas de vida sobre a Terra (MARINGONI, 2009).

Conforme os estudos de Coenen e Díaz-lópez (2010) o conhecimento é a principal *commodity* e concentra-se na inovação tecnológica e pesquisa e desenvolvimento. O modo como o conhecimento se desenvolve permite tanto inovações incrementais, quanto radicais, quando novas tecnologias são introduzidas. Assim, políticas públicas devem garantir que o sistema funcione corretamente para que ele possa se desenvolver livremente.

No Cerrado, por exemplo, existe a necessidade de tais estudos se faz ainda mais urgente, já que há poucos trabalhos técnicos e científicos que demonstrem a viabilidade financeira deste tipo de sistema, bem como avanços dos estudos ambientais e dos cientistas sociais.

No Brasil há vários centros de desenvolvimento da permacultura, unidos como uma rede que troca experiências e informações no país e no mundo. Embora praticamente não haja divulgação em massa sobre os projetos desenvolvidos no Brasil,

eles são atuantes, mesmo de forma individual e descentralizada, disseminando ideias práticas, simples e baratas. Trabalham com a população, a comunidade e as escolas, desenvolvem novos métodos e buscam incentivos governamentais e parcerias junto a empresas privadas (CARDOSO, 2009).

Os Institutos de Permacultura no Brasil representam as mais significativas e avançadas demonstrações de práticas sustentáveis da América do Sul, publicações de livros, inúmeros cursos que formaram milhares de pessoas em design permacultural, inovações tecnológicas, produção de alimento e arquitetura (IPEP, 2009).

O termo “desenvolvimento sustentável” foi cunhado a partir do Relatório Brundtland, denominado “*Our common future*”, em 1988 (BRUNTLAND, 1988), como resultado de amplas discussões mundiais sobre desenvolvimento e necessidade de conservação ambiental. Os atuais Institutos de Permacultura no Brasil são:

- IPEC – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado (GO)
- IPA – Instituto de Permacultura da Amazônia (AM)
- OPA – Organização de Permacultura e Arte (BA)
- IPEMA- Instituto de Permacultura e Ecovilas da Mata Atlântica (SP)
- IPB- Instituto de Permacultura da Bahia (BA)
- IPAB- Instituto de Permacultura Austro Brasileiro (SC)
- IPCP – Instituto de Permacultura Cerrado-Pantanal (MS)
- IPERS – Instituto de Permacultura do Rio Grande do Sul (RS)
- IPETERRAS – Instituto de Permacultura em Terras Secas (BA)
- IPOEMA – Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente (DF)
- EcoOca – (ES)

Esses Institutos de Permacultura, espalhados em vários estados brasileiros, são referências mundiais de aplicabilidade e

funcionalidade de seus princípios, pois não só pregam ideologias, mas têm em todas as suas sedes, sistemas em funcionamento permanente de suas técnicas, durante todo o ano. Trabalham com a educação ambiental, com práticas sustentáveis, construções naturais, captação e reaproveitamento de água, culturas naturais e orgânicas, entre outros.

O IPEC (Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado) é a maior referência em Permacultura existente no Brasil, localizada em Pirenópolis/GO, fundado em 1998 (OLIVEIRA, 2009). Este Instituto realiza vários eventos de formação e informação sobre métodos de permacultura que podem resolver grandes problemas do mundo, como a escassez de água potável, contaminação da água, falta de alimento, produção de lixo, a degradação do solo e seu empobrecimento, construção de habitações, dentre outros (IPEC, 2007).

Os maiores eventos do IPEC são o “PDC- Permacultura-*design* e Consultoria”, o “Ecovilas-*design* e Implementação” e o “Agroflorestas”. Esses cursos são ministrados para centenas de pessoas do Brasil e do mundo. Pessoas essas que buscam alternativas que possam diminuir o impacto negativo da ação do homem sobre o planeta, de forma a garantir a própria existência humana (IPEC, 2007).

Também são realizadas palestras, oficinas e visitação guiada, onde as pessoas podem conhecer várias técnicas, reunidas em um mesmo ambiente que, interligadas, fazem um ciclo de interdependência biológica, ou seja, tudo o que é descartado em um ambiente pode ser utilizado em outro, como o lixo orgânico da cozinha sendo utilizado na forma de alimento no minhocário, que posteriormente adubará a plantação, que alimentará a população, reiniciando, assim, esse ciclo de vida interdependente (OLIVEIRA, 2009).

Para uma correta e eficaz implantação da permacultura, é preciso que se observe a aplicação de alguns princípios, nos quais ela se baseia. São princípios que associam a preservação da vida

como um todo, o interesse pessoal, cultural, natural e econômico, associando-os à ideia de qualidade de vida (HOLMGREN, 2009).

Os princípios estão divididos em princípios éticos e princípios de *design*.

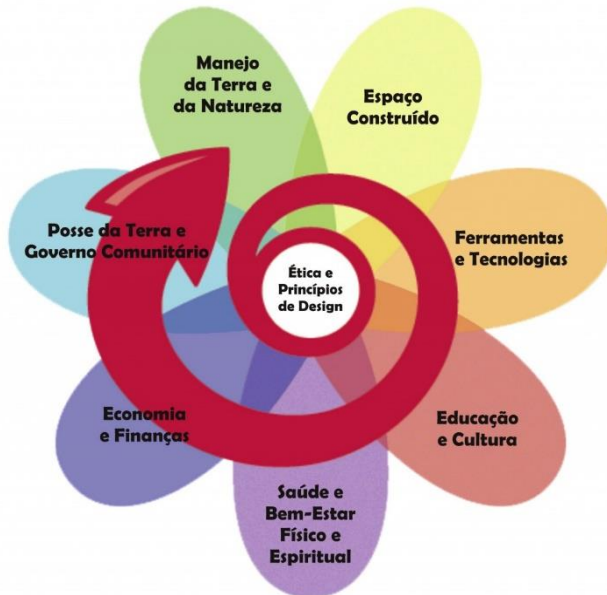
Os princípios éticos da permacultura são aqueles que devem ser observados e respeitados como um objetivo a ser alcançado por qualquer um que vise uma melhor qualidade de vida: (HOLMGREN, 2009).

- Cuidado com o planeta terra (agir de forma a preservar solos, florestas e água, para a preservação das gerações presentes e futuras.)
- Cuidado com as pessoas (cuidar de si mesmo, dos parentes e da comunidade, buscando melhor qualidade de vida, desenvolvendo sistemas planejados de forma a atender às necessidades, tanto de auto-manutenção, como de bem-estar dos que neles habitam).
- Partilha justa (todo sistema adequadamente criado produz excedentes, que podem e devem ser compartilhados ou usados em forma de permuta, como meio de evitar a ação de intermediários, e o desperdício de alimentos).
- Reduzir o consumo (é necessário repensar o consumo desnecessário, gerador de lixo e predador dos recursos naturais).

O princípio de *design* da Permacultura é basicamente o planejamento prévio para se executar determinado projeto, de forma a aproveitar ao máximo os recursos naturais disponíveis. Ao se projetar uma casa, por exemplo, deve-se observar a posição do sol, a força do vento, o tipo de solo, a incidência de chuva e a vegetação existente, para então definir qual o tipo de construção a ser feita, qual a posição da casa e os tipos de janelas (HOLMGREN, 2009). Com essas medidas, é possível economizar na iluminação artificial, no chuveiro elétrico, no ar-condicionado ou aquecedor,

dependendo da época do ano. Pode-se, ainda, captar e aproveitar a água da chuva para limpeza de varandas e jardins, gerando economia de água também. Aproveitados adequadamente esses recursos, é possível a menor interferência externa, exploração e degradação de recursos naturais, sem que isso implique na redução do conforto de qualquer pessoa (MORROW, 1993). Esses princípios, criados a partir da observação do funcionamento da natureza, servem de parâmetro para se criar ambientes sustentáveis. Quando se tem domínio sobre os elementos ao seu redor, é mais fácil solucionar seus próprios problemas, logo que surgirem. Técnicas antigas associadas a novos conhecimentos são capazes de criar uma vida saudável, com conforto e geração de lucro, na forma de parceria com a natureza, ao invés de destruição desta.

Figura 1. Flor de permacultura que explica de forma didática as vertentes mais importantes desse campo de estudo.



Fonte: IPOEMA (2011)

Devido às pressões mercadológicas da sociedade moderna, principalmente no que se refere ao petróleo e demais combustíveis fósseis e ao consumismo próprio do modo de produção capitalista, a indústria petroquímica e sua cadeia de produção e comércio atrelada aos produtores de insumos agrícolas tais como máquina, agrotóxicos e fertilizantes, criam naturalmente uma barreira cultural, comportamental e sociológico no sentido de dificultar novas tendências conservacionistas mais ousadas como a permacultura. Dessa forma, é imprescindível avaliar o funcionamento dos sistemas construídos, bem como potencial dos mesmos, o rigor científico empregado na concepção dessas novas soluções, conhecidas de forma pejorativa como provenientes de grupos “ecologistas” (ONGs e demais instituições correlatas) e principalmente o custo para avaliação da empregabilidade dessas tecnologias. Assim, não há dúvidas que a agricultura familiar possui forte impacto positivo na segurança alimentar e propostas como a permacultura são de fato eficientes, entretanto carecem de estímulos de todas as formas, tais como políticas públicas e projetos de financiamento e aplicabilidade no mercado para que efetivamente sejam consideradas inovações no sentido completo deste termo, caracterizado pelo Manual de Oslo.

Referências

ALTIERI, M.A. **Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar.**

Revista Nera, n. 16, p. 22-32, 2012.

ALTVATER, E. **O fim do capitalismo como o conhecemos.** Tradução Peter

Naumann. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

ANDRADES, T. O; GANIMI, R. N. **Revolução verde e a apropriação capitalista.**

2007.

BRASIL (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

BRASIL (2006). Lei Nº 11.326, de 24 de Julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

BRASIL (2012). Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal). **Diário Oficial da União**. 25.05.2012.

BRASIL (2012). **Ministério do Meio Ambiente, Subprograma Projetos Demonstrativos (PDA)**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/sociobiodiversidade>>. Acessado em 13 de agosto de 2012.

BRASIL (2012). Decreto n. 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 out. 2012.

CANAVESI *et al.* Inovação na agricultura familiar no contexto da extensão rural e da transição agroecológica. Capítulo 13, pp. 383-401, 2017. In: A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável / organizadores: Regina Helena Rosa Sambuichi ... [et al.]. – Brasília: Ipea, 2017. Disponível no link http://www.agroecologia.org.br/files/2017/09/144174_politica-nacional_WEB.pdf. Acesso realizado em 18 de junho de 2018.

CARDOSO, J. A. No centro da biovida. **Revista Cidades**. [2008?] Disponível em: <<http://www.revistacidades.com.br/site.do?idArtigoRevista=804>>. Acesso em: 01 maio 2009.

COENEN, L.; DIAZ LOPEZ, F. J. Comparing systems approaches to innovation and technological change for sustainable and competitive economies. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 12, p. 1149-1160, 2010.

DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. (orgs.). **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017.

EWING, B. S.; GOLDFINGER, A.; OURSLER, A.; REED, D; WACKERNAGEL, M. **The ecological footprint atlas**. Oakland: Global Footprint Network, 2009.

FARRELL, J. G. Sistemas agroflorestais. In: ALTIERI, M. A. (Org.). **Agroecologia: bases científicas de la agricultura alternativa**. Santiago, Chile: CIAI, 1984. p.15-27.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. “**The State of World Fisheries and Aquaculture**”. Viale delle Terme di Caracalla, Rome, Italy 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Review of Evidence on Drylands Pastoral Systems and Climate Change: Implications and Opportunities for Mitigation and Adaptation**. Vialledelle Terme di Caracalla, Rome, Italy, 2009.

FRANÇA, C. G. de; DEL GROSSI, M. E.; MARQUES, Vicente P. M. de Azevedo. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília, MDA, 2009.

FREITAS, J. P. de; MEDEIROS, M. C. S.; SILVA, J. A. L., FREITAS, F. E. DE, & NETO, M. F. D. S. Agroecologia como alternativa para mudanças de um estilo de agricultura convencional para uma agricultura de base familiar: o caso do Assentamento Santo Antonio no município de Cajazeiras-pb/*CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária*, 9(17), 2014.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia – Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável** – 2ª e. – Porto Alegre Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

HOLMGREN, D. **Os Fundamentos da Permacultura**. Tradução: Alexandre V. Parys Piergili e Amantino Ramos de Freitas. Disponível em: <http://www.marbrasil.org/marbrasil/admin/arquivos/biblioteca/Fundamentos_PC_Brasil_eBook.pdf>. Acesso em: 15 maio 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2006**: agricultura familiar primeiros resultados Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 2006.

IPOEMA - Instituto de Permacultura. **Temas da Permacultura**. Disponível em: <<http://www.ipoema.org.br/ipoema/home/conceitos/permacultura/temas-da-permacultura/>> Acessado em 12 março 2018.

IPEC – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado. Ecocentro. **O Epicentro da Sustentabilidade**. Livreto informativo com CD Rom, elaborados e distribuídos no Ecocentro IPEC, 2007.

IPEP- Instituto de Permacultura e Ecovilas da Pampa. **Permacultura no Brasil**. Disponível em: <www.ipep.org.br/index.php?menu=pioneiros> Acesso em: 15 janeiro 2009.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, Vozes, 2011.

LUZ, I. de S. B. **Sistemas agroflorestais sucessionais: viabilidade financeira para a agricultura familiar**. Graduação em Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal (2015).

MALUF, Renato S. Definições e Significados In: **Segurança Alimentar e Nutricional**. 2.ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 2009. p.15-27.

MARINGONI, Suzana. **Educação e Permacultura**. PERMEAR-Rede de Permacultores. 18 maio 2009. Disponível em: <<http://www.permear.org.br/2009/05/18/educacao-e-permacultura/>>. Acesso em: 24 maio 2009.

MILARÉ, É. **Direito do Ambiente**. 5 ed. reform., atual. e amp. São Paulo: RT, 2007.

MONTE, A.L.Z. **Sintropia em agroecossistemas: subsídios para uma análise bioeconômica**. 2013.

MORIN, E. **A via**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

MORROW, R. **Permacultura Passo a Passo**. [S.L.: s.n.], 1993.

NAIR, P.K.R. **Climate change mitigation: a low-hanging fruit of agroforestry**. In: Agroforestry-The Future of Global Land Use. Springer Netherlands, p. 31-67, 2012.

NICHOLLS, C. O potencial agroecológico dos sistemas agroflorestais na América Latina. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, jun. 2011.

ONG Iniciativa Verde, 2014. “Desenvolvimento Rural Sustentável: Agroecologia e Sistemas Agroflorestais.” Disponível em: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/1sem2015/junho/Jun.15.09.pdf>. Acesso realizado em 18 de junho de 2018.

OLIVEIRA, F.de. **Guia de visitação do Ecocentro IPEC**, em Pirenópolis/GO, 09 maio 2009.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA (SINDAG), 2010.

STEENBOK, W. et al. **Agrofloresta, ecologia e sociedade**. Curitiba: Kairós, 2013.

Capítulo 10

Desafios e oportunidades na realização de um congresso internacional de comunicação, inovação e tecnologias no estado do Tocantins

Alorran de Freitas Barbosa

Andréa Monteiro Neves

Fátima Luzia da Cunha Neves

No mundo globalizado, as empresas buscam vantagem competitiva para poder se destacar no cenário internacional, e o investimento em inovação é a chave para que consigam a transformação necessária para atingir este objetivo.

Atualmente, o Brasil tem sido palco de vários encontros sobre inovação, empreendedorismo e tecnologia, e não faltam eventos e atividades para formar parcerias, fechar negócios ou aprender. Estes encontros são excelentes oportunidades para trocar experiências com pessoas com os mesmos objetivos, agregar conhecimento e conhecer novas soluções mais práticas e tecnológicas para companhias que estão iniciando.

Quem trabalha ou se relaciona com tecnologia e inovação sabe que é imprescindível encontrar com pessoas de interesses semelhantes para trocar conhecimentos na área. O mercado é altamente dinâmico, de modo que é essencial se inteirar das tendências de inovação que surgem no mercado todos os dias.

Uma das formas mais eficientes de se atualizar e, ao mesmo tempo, aumentar a rede de contatos entre pessoas estratégicas, é

participar de congressos, seminários e demais eventos especializados em apresentar e discutir o segmento. Existe um vasto calendário de encontros desse tipo no Brasil, com propostas variadas e múltiplos benefícios para quem se inscrever.

Diante da importância de eventos na vida acadêmica, no processo de formação e conhecimento dos alunos e na disseminação da cultura de inovação, a coordenação do curso de Especialização em Gestão Estratégica de Inovação e Política, Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Tocantins, recomendou aos acadêmicos do curso a realização de um evento relacionado ao conteúdo da especialização como atividade de extensão, que deu origem a comissão organizadora do Congresso Internacional de Comunicação, Inovação e Tecnologias: Desafios e Oportunidades.

Os acadêmicos aceitaram a recomendação e foi criado um comitê organizador para as deliberações de como seria o formato desse evento e todos os trâmites para a realização do mesmo. Juntamente com os professores da OPAJE/PPGCOM, SINDJOR e com a instituição de Educação profissional SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial. A partir daí iniciaram as reuniões de planejamento, com encontros periódicos da comissão organizadora para a definição de qual tipo de evento seria escolhido, a divisão das equipes de trabalho e os pontos cruciais a serem deliberados para atingir o sucesso do evento. No anexo I deste artigo, segue as principais informações técnicas do evento.

Devido a timidez e a falta de estímulo por parte do poder público, empresários e Universidade e a carência de incentivos do Governo Federal, a cultura de congressos no Estado do Tocantins na área de inovação e tecnologia ainda é insipiente. Diante dessa realidade a comissão organizadora encontrou vários desafios para realizar o congresso, pois o mesmo seria um evento de grande porte e demandaria logística e organização árdua. Considerando tais dificuldades em conseguir parcerias e patrocínios, a comissão organizadora uniu forças para buscar possibilidades que resultariam em contribuições que oportunizariam ganhos

profissionais e conhecimento para os setores ligados a tecnologia, comunicação e inovação do Estado. Deste modo, neste artigo, fazemos um relato e uma analogia entre os desafios e as oportunidades criadas pelo congresso, apresentando os pontos positivos e negativos encontrados no planejamento e na execução do mesmo, analisando a viabilidade da realização de um evento deste porte em um Estado onde a inovação e a novas tecnologias possuem grande potencial para se desenvolver e se tornar uma referência a nível Brasil.

Referencial teórico

A agenda brasileira de inovação evoluiu substancialmente nas duas últimas décadas, em especial a partir dos anos 2000. A criação dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia foi um marco importante nesse cenário, ao viabilizar fontes complementares de recursos para o desenvolvimento tecnológico-empresarial.

Ao fomentar a inovação no setor de tecnologia da informação dá-se um grande passo na conquista de vantagens competitivas para a Economia do País como um todo. O Setor de TI no Brasil é o sétimo maior do mundo e gerou investimentos de US\$ 60 bilhões de dólares em 2014.

Na sequência, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) estabeleceu diretrizes para as ações do governo, fazendo com que o país passasse a contar, progressivamente, com um ambiente mais amigável à inovação.

Entre os instrumentos de apoio à atividade de pesquisa e inovação nas empresas que hoje compõem a agenda nacional de políticas encontram-se oferta de incentivos fiscais, subvenção econômica, crédito subsidiado e programas para formação e qualificação de recursos humanos. Com efeito, a integração da ciência, tecnologia e inovação (CT&I) à agenda do governo e a um conjunto de empresas no país foi, paulatinamente, ganhando maior concretude.

Em que pesem esses avanços, a economia precisa de muito mais dinamismo, não somente por conta da atual crise que atormenta diretamente as empresas, mas também porque a produtividade do trabalho encontra-se praticamente estagnada: os únicos segmentos que apresentaram melhoria mais significativa foram o agronegócio e o financeiro (IPEA, 2015).

Assim, o país patina nos indicadores de inovação, como expressa na ainda baixa proporção de empresas inovadoras (IBGE, 2013). Não surpreende, portanto, a fraca performance competitiva da economia brasileira, que perde seguidamente posições no Ranking Global de Competitividade (WEF, 2016).

Exatamente pelo papel relevante da inovação como indutora da recuperação da economia, é preciso olhar à frente e construir uma agenda positiva, capaz de garantir e sustentar o crescimento.

Fazer esse debate implica necessariamente abordar a agenda de financiamento à inovação, haja vista que a disponibilidade de recursos é aspecto central da capacidade inovativa das empresas. Inovação, em geral, envolve risco e incerteza. As empresas se lançam nesse desafio para se diferenciar dos concorrentes, obter maior sucesso e lucro no mercado.

A inovação requer a utilização do conhecimento novo ou um novo uso ou combinação para o conhecimento existente. O conhecimento novo pode ser gerado pela empresa inovadora no curso de suas atividades ou adquirido externamente. O uso de conhecimento novo ou a combinação do conhecimento existente requerem esforços inovadores que se distinguem das rotinas padronizadas.

Conforme Canongia (2004) a capacidade de inovar é uma das mais fortes características das organizações competitivas. A busca constante por inovações radicais, aquelas capazes de criar novos mercados e por inovações incrementais, isto é, aquelas que estão sempre buscando a melhoria dos processos, são imprescindíveis para as organizações. A capacidade de inovar é atualmente considerada uma das mais importantes características

das organizações de excelência, no entanto, as empresas precisam promover um ambiente de estímulo à inovação.

Congresso, pois o mesmo é uma reunião formal e periódica de profissionais atuando na mesma área, promovida por entidades associativas e incluem debates, palestras, painéis e etc. (SENAC, Organização de Eventos, 3ª edição, página 57). Para Yanes (2014), participar de eventos e congressos traz diversos benefícios à vida pessoal e profissional de um indivíduo, pois eles ampliam conhecimentos, aumentam a visão de mundo e possibilitam a integração de pessoas e novas vivências.

O congresso informa a seu público alvo aquilo que tem de moderno e inovador, relançam bens e serviços, promovem pessoas e organizações, permitindo com que o indivíduo se torne preparado para as mudanças atuais e oportuniza as organizações a se conectarem e se comunicarem com o mundo através do seu público alvo, possibilitando conhecer as dificuldades e ajustar suas estratégias, produtos e serviços.

Embora sejam classificados por suas diversas tipologias, especificidades, regras e protocolos, percebem-se transformações e inovações no planejamento e na organização de eventos que acontecem no decorrer do tempo com a mudança de conduta do indivíduo e da sociedade, das relações humanas, da economia e da tecnologia.

Os Congressos servem para mobilizar organizações a inovarem. O público tem a oportunidade de conhecer as histórias de diversas empresas e distintos portes e áreas de atuação apresentadas durante o evento, que ilustram com traços fortes a importância estratégica da inovação para a indústria nacional. Essas experiências de sucesso compõem casos de inovação, com cases de sucesso de empresas de pequeno, médio e grande porte, e contam também com a presença de palestras com grandes personalidades/autoridades da inovação.

Objetivo

O presente relato sobre o Congresso Internacional de Comunicação, Inovação e Tecnologias: Desafios e Oportunidades foi realizado com o propósito de identificar os prós e os contras na realização, organização e execução de um evento internacional, apresentando as dificuldades do comitê organizador em realizar o evento e as oportunidades criadas para comunidade acadêmica, empresários e a sociedade como um todo, e o desenvolvimento do Estado do Tocantins nos quesitos apresentados.

Metodologia

Este artigo tem o caráter de relatar o desenvolvimento do Congresso Internacional de Comunicação, Inovação e Tecnologias: Desafios e Oportunidades, uma vez que busca compreender quais seriam as ações e práticas que facilitam ou dificultam a organização de um evento de inovação e tecnologia de grande porte.

No processo de organização de qualquer evento, seja o mais simples possível ou um de maior magnitude, requer dos organizadores um planejamento do que se propõe a fazer e do que se pode fazer. Leva-se em consideração o público alvo, a quantidade de participantes, o local do evento e os recursos financeiros disponíveis. Um dos fatores de maior dificuldade na organização desse evento foi o financeiro. As equipes do comitê organizador se desdobraram em busca de parceiros e incentivos para custear as despesas oriundas da organização do evento que envolveram vários elementos como: público, palestrantes, espaços, divulgação, traslado, hospedagem, alimentação e outras situações que por ventura apareceram no decorrer do evento.

Para ministrar as palestras, workshop e mesas redondas o comitê organizador não encontrou dificuldades em conseguir os profissionais habilitados, uma vez que os mesmos se dispuseram a participar com o seu conhecimento de forma voluntária. A maioria

dos palestrantes já eram parceiros das entidades realizadoras, e por entender a importância para a comunidade acadêmica, os profissionais envolvidos se dispuseram a participar dessa forma, apesar de muitos deles virem de outras localidades do Brasil, somente solicitaram auxílio no transporte, hospedagem e alimentação.

Devido a falta de incentivo do poder público e dos empresários que ainda não despertaram o interesse pelo assunto em questão, e ainda não possuem visão da suma importância que é para as organizações o processo de reunir e discutir de que forma poderemos inovar, avançar e buscar uma nova maneira de enxergar o mundo, o processo para a aquisição dos recursos das passagens aéreas, de hospedagem e alimentação foi árduo e trabalhoso.

Para as inscrições, ficou definido que seria solicitado um quilo de alimento não perecível por inscrição realizada, alimentos esses que foram distribuídos posteriormente em instituições filantrópicas que ajudam pessoas carentes. Como não se visou lucro financeiro nas inscrições, o comitê organizador precisou ir em busca de parceiros para levantar recursos para a realização do evento.

O espaço para o evento foi cedido pelo SENAC Tocantins, instituição de educação profissional que está bastante envolvida no processo de inovação, por acreditar nas oportunidades de troca de experiências com o ensino superior e o mundo acadêmico. A instituição em questão apoiou de forma bem significativa o evento cedendo todos os espaços para a realização do congresso.

Como já citamos os maiores impasses para a realização do evento foram os de caráter financeiro, poucos recursos, e isso se deu pela atual situação econômica e política do país e do Estado do Tocantins, porém observa-se que é no processo de crise que se reinventa, se renova e se recria como forma de se sobressair de situações avessas, portanto é pertinente realizar eventos com essa temática de “inovação”.

Já na etapa de execução, a mais intensa do evento e que exigiu maior nível de coordenação e supervisão, o comitê organizador foi dividido em equipes para um melhor ajuste de cumprimento de cada ação para que não houvesse riscos de esquecer detalhes fundamentais para a realização do congresso.

A parceria entre o Observatório de Pesquisas Aplicadas ao Jornalismo e ao Ensino (OPAJE), o Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Sociedade (PPGCOM), o Sindicato do Jornalista (SINDJOR) e o SENAC Tocantins na organização do referido congresso se deu de forma a fomentar e promover ações que envolvam os profissionais da área de tecnologia da informação e comunicação, se tornando uma vitrine de grande exposição de ações profícuas e saudáveis na formação de profissionais do setor tecnológico. Além disso, o congresso também pôde impulsionar a discussão de propostas de políticas públicas de inovação e tecnologia e parcerias entre entidades públicas e privadas que estão atualmente em desenvolvimento, no Estado do Tocantins.

Com as temáticas da inovação, comunicação, novas tecnologias e aperfeiçoamento profissional como oportunidades, o congresso criou um canal permanente de discussões de ações e projetos de políticas públicas e parcerias público/privadas futuras em prol do desenvolvimento regional do Estado do Tocantins, buscando promover a integração entre empresas, acadêmicos, universidades e sociedade em geral.

Diante das crescentes demandas de profissionais atuantes e com base de competências para a resolução de problemas e elaboração de soluções de inovação tecnológica, o congresso oportunizou uma diversidade de conhecimentos transversais que agregaram valores às competências profissionais e atraiu um público diversificado, estabelecendo uma proposta anual de realização do evento, colocando-o no calendário acadêmico como ação rotineira e planejada anualmente.

Considerações finais

Este trabalho propôs, como objetivo geral, analisar e relatar os desafios e as oportunidades de se organizar um congresso internacional debatendo políticas públicas, inovação, comunicação e novas tecnologias no contexto geral do poder público, universidade, empresas privadas e sociedade. Os desafios de se realizar um evento desse porte foram muitos, contudo a organização do mesmo conseguiu superar todas as dificuldades e ter êxito. Foram várias reuniões, encontros e conversas entre os organizadores e mesmo com algumas divergências de pensamentos e conceitos, foram feitas algumas intervenções e ajustes para o bem comum, sem fugir do foco principal.

O Congresso Internacional de Comunicação, Inovação e Tecnologias: Desafios e Oportunidades foi composto pela realização integrada de 04 grandes eventos, a saber:

- II Seminário Internacional OPAJE;
- II Jornada Programa de Pós Graduação em Comunicação e Sociedade – PPGCOM;
- II Encontro SENAC de Tecnologia e Inovação;
- II Encontro de Editores Científicos do Tocantins.

O evento foi realizado no auditório, salas de treinamento e laboratórios do SENAC/TO, localizado no endereço: Quadra 201 Norte, Avenida LO 4, Conj. 03, Plano Diretor Norte, em Palmas/TO.

Para um congresso com tantos desafios enfrentados para ser realizado, o mesmo obteve um total de 1.100 (um mil e cem) participantes com inscrições validadas, conforme programação abaixo e anexa:

- 13 oficinas com média de 25 participantes cada;
- 05 palestras no auditório com duração em média de 1 a 2 horas e participação aproximada de 150 pessoas em cada;

- 01 Encontro de Editores Científicos com total de 20 participantes;
- 03 Workshops no auditório do SENAC com um público de 100 participantes cada;
- 05 grupos de apresentação de trabalhos científicos com quantitativo de 25 alunos presentes em cada, onde foram apresentados uma média de 40 trabalhos técnicos;
- 02 mesas redondas com uma média de 100 participantes em cada rodada;
- 01 Talk Show.

Arrecadou-se com as inscrições uma média de 800 quilos de alimentos, que foram doados a entidades filantrópicas como Casa de Apoio Vera Lúcia (apoio a pacientes portadores de CA e seus respectivos acompanhantes) e para o Projeto do Mutirão de Natal da Igreja Adventista do Sétimo Dia de Palmas, ambos sediados em Palmas Tocantins.

Diante de tantos números positivos apresentados como resultado de um grandioso evento de caráter internacional em um Estado que ainda precisa abrir seus horizontes para a área de inovação, comunicação e novas tecnologias, os desafios com certeza foram inúmeros, mas realizar um evento dessa natureza foi sem dúvida alguma, inovador, pois o pouco que se conseguiu se torna muito, mesmo sabendo que os caminhos que se tem a trilhar neste assunto é longo e desafiador.

A relevância desse estudo deve-se a necessidade de desenvolver no Estado do Tocantins uma cultura voltada à inovação, com o objetivo de contribuir fortemente para promover a comunicação, educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias, contribuindo para elevar a competitividade das empresas estaduais. Através de todas as ações desenvolvidas neste projeto, podemos constatar a necessidade de orientação e capacitação para o fomento de pesquisas na área de inovação.

Referências

REIS, Joel. Sou produtor de eventos: diário de bordo para o aperfeiçoamento profissional. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2013.

YANES, Adriana Figueiredo. Cerimonial, Protocolo e Etiqueta em Eventos. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2014.

CANONGIA, C; SANTOS, M. M; ZACKIEWICZ, M. Foresight, inteligência competitiva e gestão do conhecimento: instrumentos para a gestão da inovação. Gestão & Produção, v.11, n. 2, 2004.

ZANELLA, Luis Carlos. Manual de organização de eventos: planejamento e operacionalização. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ZOBARAN, Sérgio. Evento é assim mesmo!: do conceito ao brinde. 3. Ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2010.

ZITTA, Carmem. Organização de Eventos: da ideia à realidade. Brasília, DF: Ed. Senac Distrito Federal, 2013.

DE NEGRI, Fernanda e Squeff, Flávia. “Investimentos em P&D do governo norte-americano: evolução e principais características”. In IPEA, Radar Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, nº 36, dezembro, 2014.

KOELLER, Patrícia; viotti, Renato; RAUEN, André. Dispêndios do Governo Federal em C&T e P&D: esforços e perspectivas recentes . IPEA. RADAR. No prelo.

<http://ww2.uft.edu.br/index.php/noticias/20544-congresso-internacional-de-comunicacao-inovacao-e-tecnologia-inicia-nessa-terca-24>

<http://ww2.uft.edu.br/index.php/noticias/20570-programacao-de-apresentacao-de-trabalhos-do-congresso-internacional-de-comunicacao-tecnologia-e-inovacao-e-divulgada>

<http://docs.uft.edu.br/share/s/6owuDcsHQgetFkoxVDrOlQ>

<http://news.bizmeet.com.br/eventos/veja-41-eventos-de-tecnologia-e-inovacao-que-ocorrem-em-2017>

<https://www.eventbrite.com.br/blog/durante-o-evento/eventos-de-tecnologia-2018-dsoo/>

http://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20100211_inovacao.pdf

<http://www.congressodeinovacao.com.br/uploads/publicacoes/5937552772044.pdf>

Anexo I

Informações técnicas do congresso

- Tipo e nome do evento: Congresso Internacional de Comunicação, Inovação e Tecnologias: Desafios e Oportunidades, que também integrou os outros seguintes eventos:
 - II Encontro de Editores Científicos do Tocantins;
 - II Encontro SENAC de Tecnologia e Inovação;
 - II Jornada Programa de Pós Graduação em Comunicação e Sociedade – PPGCOM;
 - II Seminário Internacional OPAJE.
- Período do evento: 17 a 20 de outubro de 2017, durante a Semana de Tecnologia e Inovação Nacional;
- Horário do evento: 08h00 às 12h00 / 14h00 às 18h00 / 19h00 às 22h00;
- Local e endereço do evento: SENAC Palmas: Quadra 201 Norte, Avenida LO 04, Conjunto 03, Lotes 03 e 04, Plano Diretor Norte - Palmas/TO;
- Professores Responsáveis: Prof. Dr. Francisco Gilson Reboças Porto Júnior Prof. Mestre Marco Baleeiro – Universidade Federal do Tocantins;
- Realizadores do evento: alunos e coordenadores da Especialização em Gestão Estratégica da Inovação e

Política, Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Tocantins – Núcleo OPAJE/PPGCOM;

- Contatos de retorno Coordenação Geral do Evento: Andréa Monteiro e Alorran Barbosa – SENAC Palmas
- Parceiros patrocinadores: SENAC Tocantins, SINDJOR; ASTIC – Associação dos Servidores Públicos de Tecnologia da Informação e Comunicação no Estado do Tocantins, MAX DATA, FIETO, SEBRAE, ENERGISA, SECON/TO;
- Participantes/matrículas: 1100 inscritos validadas;
- Alimentos arrecadados: 800 Quilos.

Capítulo 11

A educação de nível superior como promotora do desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação

Kátia Cilene Siqueira da Silva Leite

Marco Antônio Baleeiro Alves

Tomando como pressuposto que a Ciência, a Tecnologia e a Inovação (CT&I) avançam em todas as áreas, a presente pesquisa surgiu a partir de uma inquietação: como o Ensino Superior (ES) contribui para o desenvolvimento da inovação? Estudos apontam que os países que conseguiram avançar rapidamente em produtividade tecnológica investiram fortemente em certa medida na Educação Superior (ES) e fizeram grandes esforços internos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). É notável os esforços e o crescimento do Brasil, no sentido de promoção e apoio às atividades da inovação por meio de formulação de políticas, regulamentações e leis, como por exemplo, os novos marcos legais temos a Lei nº 13.243/2016, a Lei nº 13.123/2015 e a Emenda Constitucional nº 85/2015. Dessa forma, o objetivo principal deste estudo seria fazer algumas reflexões a respeito do crescimento da produção tecnológica e científica vinculado a pesquisa e produção acadêmica do Brasil nos últimos 20 anos.

O próprio Ministério da Ciência e Tecnologia, Inovação (MCTI) afirma que “pesquisa, é um investimento fundamental para a prosperidade de nossos descendentes, para o

desenvolvimento sustentável e inclusive para a melhoria da qualidade de vida dos brasileiros” (MCTI, 2016). Nessa direção, acredita-se que o desenvolvimento da CT&I precisa ser estimulado em todos os níveis escolares desde a Educação Básica até a Educação Superior, já que a média de anos de estudo dos brasileiros é de apenas 7,8 anos segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) do Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) de 2017, muito abaixo dos países potências, com sistemas de inovação considerados maduros, como Estados Unidos, Japão, Alemanha e Coreia. Existe um consenso, de que para um país crescer na área de ciência e tecnologia, é necessário além de pessoas qualificadas com capital humano, ter uma base industrial consolidada.

Assim, os países que despontam atualmente em CT&I, iniciaram a industrialização durante século XVIII, com a Revolução Industrial na Europa, isso permitiu que hoje, tenham sistemas de inovação maduros e dinâmicos, firmado em um modelo de economia com perfil de desenvolvimento inovador, que se baseiam na produção e adoção de novos conhecimentos e tecnologias. Na outra ponta, estão os países de industrialização tardia, dentre eles o Brasil, que conseguiu reduzir a defasagem industrial, científica e tecnológica que separava-os dos países líderes, encontrando-se em 23^a posição e primeira na América Latina, no ranking global de qualidade científica na edição de 2015 do *Nature Index*¹ por meio de adoção de políticas educacionais, científicas e tecnológicas integradas com políticas industriais e de comércio exterior que leva na consolidação de seus respectivos sistemas de CT&I.

Contudo, apesar do avanço relativo, para Speller (2012) a falta de políticas públicas amplas e contínuas, a ausência de um Sistema Educacional e concepções teóricas consistentes, tem caracterizado historicamente a educação do Brasil. Nessa direção,

¹ É uma plataforma com base de dados das contribuições de pesquisadores de todo o mundo na forma de artigos publicados em 68 periódicos de excelência – publicados pelo NPG e por outras editoras.

Vieira (2016) aponta que é cada vez mais relevante a realização de estudos que contribuam para a compreensão da capacidade científica e tecnológica do país e ainda para a formulação e reformulação de políticas públicas consistentes de educação, ciência, tecnologia e inovação.

Os países chamados de primeiro mundo, caminham por uma revolução científico- tecnológica mundial, assim como seus órgãos que atuam na formulação das políticas públicas nacionais para o desenvolvimento em CT&I. Já no Brasil, a implementação de órgãos públicos que atuam no campo da Ciência, é relativamente recente, a exemplo disso, temos a criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPQ), em 17 de abril de 1951 e pelo Decreto 91.146, em 15 de março de 1985, com a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

Ainda no mesmo ano foi realizado a 1ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia (CNCT), materializadas posteriormente, no Livro Verde da Ciência, Tecnologia e Inovação, que tinha como objetivo discutir com a sociedade as políticas de pesquisa nesta área.

Contribuindo com o avanço tecnológico da ciência, anos depois foi criado, o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), por meio da Lei nº 9.257, de 9 de janeiro de 1996. No entanto, a mudança mais significativa ocorreu, somente em 2001, com a incorporação do conceito inovação nas políticas públicas do setor, durante a 2ª CNCT que foram resumidos no Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação. Realizado em 2005.

Já a terceira Conferência, realizada em 2005, precedida por Seminários Temáticos Preparatórios e por cinco Conferências Regionais, pautou-se em questões como Amazônia e Semiárido, o apoio ao setor de inovação, com a Lei de Inovação, (Lei nº 10.973), aprovada em 2 de dezembro de 2004, e, somente regulamentada em 11 de outubro de 2005, pelo Decreto Nº 5.563, sendo disposta em três eixos: A constituição de ambiente propício a parcerias estratégicas entre universidades, institutos tecnológicos e

empresas; O estímulo à participação de Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) no processo de inovação; e estímulo à inovação na empresa e, ainda a aprovação da Lei nº 11.196/05, chamada de Lei do Bem, a qual é importante entender que resultou como marco legal para o apoio à inovação no Brasil por que permite a concessão de incentivos fiscais às empresas que realizarem pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica, tornando assim a relação entre universidades e institutos de pesquisa mais próximos do setor privado e potencializando os resultados em P&D. As conclusões e recomendações dessa Conferência serviram de subsídio para a revisão da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (PNCTI).

Turchi (2017) ressalta que tanto a Lei de Inovação quanto a Lei do Bem foram implementadas no contexto da primeira política industrial do governo do então presidente Lula, em 2003, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce), além da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), em 2008, e do Plano Brasil Maior (PBM), em 2010, logo após a crise internacional.

Dois anos após, no final de 2007, o MCT lançou o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI) com metas até o final de 2010, incluindo a elevação dos recursos e financiamentos nacionais. A nova política de fortalecimento da CT&I previa a integração de esforços, recursos e instrumentos de diversos ministérios e órgãos governamentais, especialmente dos ministérios da Educação (MEC); do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); da Saúde (MS); de Minas e Energia (MME); da Defesa (MD); e das Comunicações (MC).

Cabe destacar a preocupação do Governo com a arrecadação de recursos e financiamento para CT&I vem desde o ano de 1969, com a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico (FNDCT), articulando-se como principal ferramenta de apoio à pesquisa, sendo abastecido por fontes diversas, como a arrecadação dos fundos setoriais de ciência e tecnologia, o

pagamento de empréstimos feitos à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e recursos do Tesouro. E os seus recursos são utilizados para apoiar atividades de inovação e pesquisa em empresas e em ICTs. Ressaltando que, nos últimos 20 anos, várias unidades da federação, inclusive o Tocantins, vem criando Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP) e se comprometeram a investir percentuais da arrecadação de impostos em ciência, tecnologia e inovação.

No Tocantins, por um lado, temos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins (FAPT), órgão vinculado à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia, Turismo e Cultura (SEDEN) que apresenta uma participação modesta, quase irrisória no contexto estadual. Por outro lado, temos a Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Tocantins (FAPTO), uma instituição de direito privado e caráter público, sem fins lucrativos, da Universidade Federal do Tocantins (UFT), que atua desde junho de 2004, com apoio às instituições parceiras no desenvolvimento de projetos nas áreas do ensino, pesquisa, extensão, inovação, empreendedorismo e desenvolvimento tecnológico combinado com a transferência de tecnologia, assim contribuindo para o desenvolvimento do Brasil.

A 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação (CNCTI) realizada em 2010 recebeu o título de “Política de Estado para Ciência, Tecnologia e Inovação com vista ao Desenvolvimento Sustentável”. E as contribuições desta edição estão no Livro Azul, norteado pelas linhas do Plano de Ação 2007/2010: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, do governo federal, coordenado pelo MCT, que em 2011, teve alteração de nomenclatura, passando a ser Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), outro destaque importante para esse período foi para o aumento dos dispêndios no setor de infraestrutura de pesquisa com mais de R\$ 1,7 bilhão, segundo Turchi (2017).

Temos ainda o documento intitulado de Estratégia Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) como referência na área de CT&I, foi lançado em 2012, pelo MCTI para ser colocado em vigor até 2015, com as diretrizes da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

É nesse cenário de significativas transformações que, em 2016, foi aprovado a Lei nº 13.243, sendo considerada Novo Marco Legal da Inovação, pois trata da promoção da inovação pela articulação entre entes públicos e privados e de (ICTs) também a criação de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação visando promover o desenvolvimento e a inovação em áreas estratégicas como biotecnologia, nanotecnologia e tecnologia da informação, dentre outros. Nesse mesmo ano, houve mais uma alteração da nomenclatura do MCTI para Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC).

Dessa maneira, pelo menos de forma aparente, tem-se aplicado em parte, ao longo dos últimos anos, as contribuições das políticas públicas para remodelar os arranjos institucionais entre universidades, empresas e governo, com ênfase ao modelo da Hélice Tríplice (HT), desenvolvida por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff em 1999, encontram-se entrelaçadas num espiral, em que o posicionamento de cada um influencia e por sua vez interfere pelo posicionamento dos outros.

Tendo em vista a importância da intervenção do Estado nesse quesito enfatizada pela obra da pesquisadora Phd Mariana Mazzucato, no livro “O Estado Empreendedor” acredita-se que, em termos gerais, para medir os esforços empreendidos de um país na produção de conhecimento e inovações, em parte, se dá pela quantidade de recursos que os setores público e privado aplicam em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Comparativo do Brasil na composição do investimento em P&D

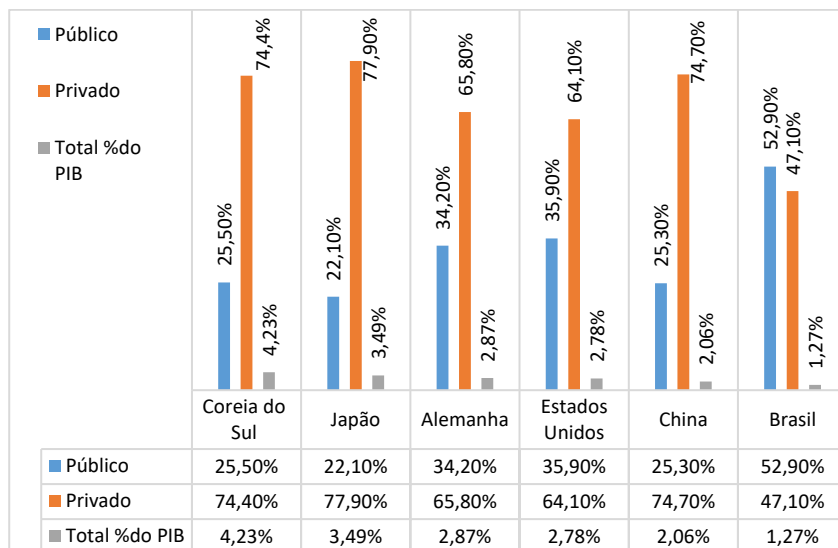


Gráfico 1. Comparativo do Brasil com outros países na composição de investimento em P&D de 2000 até 2014. Fonte: MCTIC.

O Gráfico 1, mostra informações do MCTIC em 2016, do comparativo do Brasil, entre os anos de 2000 a 2014, em relação a outros países desenvolvidos, na composição do investimento em P&D, considerando a distribuição dos dispêndios entre empresas e governos. Os dados apontaram que as despesas nacionais em C&T em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) do setor público, são maiores, em comparação ao setor privado, ou seja, o governo brasileiro investe mais em C&T do que as empresas. Contudo, estes investimentos parecem surtir efeitos tímidos para o fim a que se propõe (IBGE).

Assim, há uma inversão dessa característica nos investimentos nos países como Coreia do Sul, Japão, Alemanha, Estados Unidos e China, países esses que investem mais de 2% do PIB em P&D por ano. Nesse sentido, Vieira (2016) aponta que os

dados corroboram a hipótese de que nos países detentores de sistemas nacionais de inovação mais dinâmicos, as empresas investem fortemente em pesquisa. Por outro lado, nos países com sistemas de inovação menos consolidados, os governos são os principais responsáveis pelo financiamento das atividades de CTI. Entretanto, um sistema de inovação mais dinâmico parece estar associado ao papel forte do Estado.

Para Turchi (2017) embora os esforços e os resultados alcançados pelas diversas políticas de incentivo à inovação adotadas no Brasil, os avanços nessa área são muito modestos se comparados a países com sistemas de inovação maduros, como os Estados Unidos e alguns países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e da União Europeia. A pergunta então seria por que isso ocorre dessa forma?

Ao povo brasileiro não faltam boas ideias e criatividade: falta conhecimento, providos por uma educação, em todos os níveis, universal, sólida e moderna, que capacite a população a aproveitar CT&I na busca de uma vida melhor.

Para superar essas lacunas, observa-se desde os anos de 2002, com o governo Lula, a instalação de um processo de expansão e criação de novas universidades e Instituições de Ensino Superior (IES). Nos últimos 15 anos estruturam-se novas organizações voltadas à pesquisa cooperativa, à oferta de serviços em rede e também de instituições de apoio à inovação e à cooperação universidade-empresa, como centros privados de P&D, parques tecnológicos e incubadoras.

Seguindo essa perspectiva, nota-se que as IES, principalmente a pública, que estão envolvidas em pesquisa, nos países menos desenvolvidos, seriam as maiores responsáveis para o avanço das CT&I. Nesse sentido, o Brasil até o ano de 2014, investiu 1,27% do PIB em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, o equivalente a R\$ 73,6 bilhões. Os gastos estão concentrados nas universidades federais para o pagamento de bolsas da Coordenação Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de

Ensino Superior (CAPES), ao incentivo à pesquisa científica da CNPq e ainda a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), responsável pela administração do FNDCT. Este cenário mostra a maneira que o Brasil encontrou para resistir na produção de CT&I por meio do universo institucional multifacetado, moldado por ferramentas e leis que instituíram modelos de gestão.

Conforme dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) em 2016, aponta para o crescimento no ingresso nos cursos de graduação por todas as regiões do Brasil. A região Norte, sempre esquecida, apresentou um número crescente de matrículas, foram 49.654 alunos ingressados em IES no ano de 2000 para 154.952 alunos em 2015, contudo ainda o crescimento ficou abaixo de todas as outras regiões. A região Sudeste superou com 1.080.497 de alunos em 2015.

Nesse cenário, que a presidenta Dilma Rousseff reafirma a expansão da educação superior mediante o anúncio da construção de novas universidades federais e da criação de novos campi universitários.

A expansão da educação superior na ótica desse governo tem por objetivo: expandir e interiorizar os institutos e universidades federais, principalmente nos municípios populosos com baixa receita per capita; promover a formação de profissionais para o desenvolvimento regional, bem como estimular a permanência desses profissionais no interior do país; potencializar a função e o engajamento dos institutos e universidades como expressão das políticas do governo na superação da miséria e na redução das iniquidades sociais (BRASIL, 2012a).

O gráfico que segue, confirma essa boa situação do Brasil e detalha o crescimento dos cursos de pós graduação na última década. Os dados do CAPES mostra que no período de 10 anos, de 2007 a 2017, todos os níveis de formação cresceram em números de cursos. Quase dobrou a quantidade de cursos de doutorado – nível mais alto da formação acadêmica e os cursos de mestrado

profissional, mais que triplicaram e o número de mestrados acadêmicos cresceu 65%. Contudo, parece que não se destacam políticas claras com respeito ao sistema educacional em si e os problemas crônicos de qualidade a ela associados.

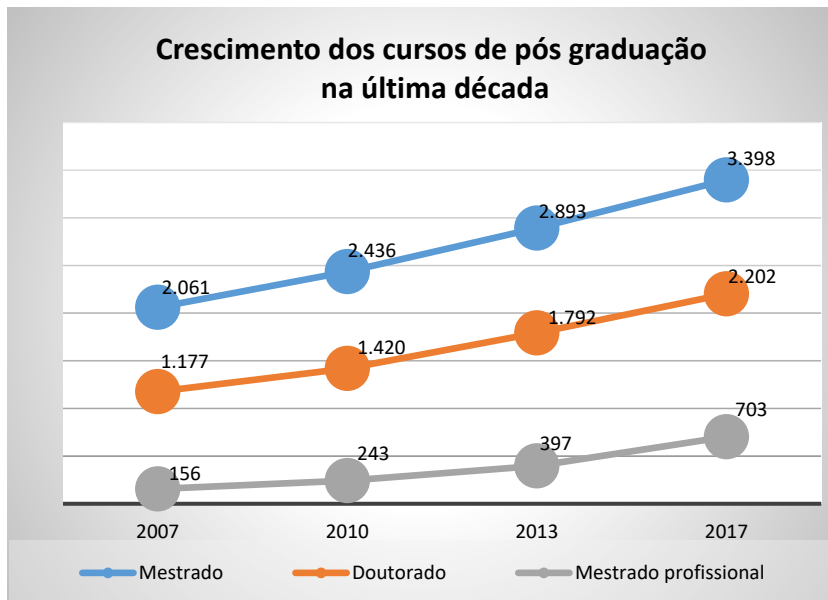


Gráfico 2. Crescimento dos cursos de Pós Graduação no Brasil na última década.
Fonte: CAPES.

A CAPES ainda nos auxilia com dados no gráfico 3 com a qualidade desses cursos, houve um crescimento de 59% na quantidade de mestres formados até 2016 e a titulação de doutores cresceu quase 94%. Vale destacar também o crescimento de 193% na titulação de mestres profissionais no Brasil.

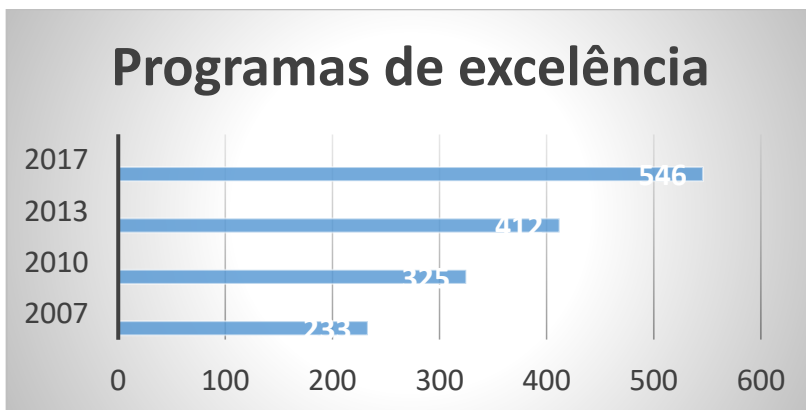


Gráfico 3. Programas de qualidade internacional aumentaram em número.

Fonte: CAPES

No Brasil de acordo com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), apesar dos temas de CT&I ter avanços significativos com as novas leis, ainda são muito ligados e restritos às universidades e aos poucos institutos de pesquisa. Somando a este fato, há dificuldade de integrar e mobilizar a área econômica, como o Ministério da Fazenda, e pastas setoriais para garantir o financiamento. Destaca-se a necessidade da interação entre atores sociais da *Triple Helix*, dos agentes do Sistema Nacional da Indústrias (SNI) como uma forma de identificação e tratamento dos problemas surgidos da profunda mudança no mundo econômico, institucional e intelectual decorrentes de uma sociedade organizada em conhecimento.

Importante destacar que aumento de número de vagas das IES, com incentivo ao desenvolvimento de pesquisas que gerem inovação tecnológica está intrinsecamente relacionada com a formação de profissionais qualificados e comprometidos e principalmente com o avanço do conhecimento científico que Brasil vem trilhando. Contudo, ainda existe as assimetrias regionais, ou seja, o crescimento entre as regiões do Brasil principalmente Norte e Nordeste não possui a mesma equidade das demais, acarretando dentre outras desigualdades, diferentes níveis

na taxa de crescimento da atividade econômica. Conforme dados do MCTIC - 2014, São Paulo é o Estado com maior percentual dos dispêndios aplicados em pesquisa Investimentos em P&D dos estados com R\$ 9.173,5 milhões e o Rio de Janeiro em segundo lugar com R\$ 1.008,4 milhões.

Tendo em vista o crescimento de matrículas nas IES e a qualidade da produção científica, temos um fator que contribui nesse sentido, segundo CNPq de 2001 a 2015, foi o avanço de diversas Ciências. Convém considerar que o crescimento das matrículas em cursos de Ciências Exatas juntamente com as Engenharias acarreta para a criação de uma base científica nacional, diretamente ligada à educação superior e ao avanço tecnológico.

Vale destacar ainda, a contribuição nos últimos anos do Governo Federal ligada ao desenvolvimento de políticas públicas de educação para a expansão do ES por meio do Plano Nacional de Pós-Graduação 2011-2020 (PNPG) e ainda suas propostas de diretrizes e políticas do ensino de pós-graduação são parte integrante do Plano Nacional de Educação (PNE) que está diretamente relacionada ao incremento de investimentos em Ciência, Tecnologia e cultura.

Nesse sentido, a criação de vários programas como o Programa Universidade para todos (PROUNI) e Programa Ciência sem Fronteiras (CsF), além do Fundo de Financiamento Estudantil (FIES) , e ainda, o aumento das cotas em universidades federais para alunos de escolas públicas, expansão das IFES com a criação de dez novas universidades e 48 campi, a fundação da Universidade Aberta do Brasil (UAB -2006) e do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI - 2007), Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (PROFNIT).

Neste contexto, vale ressaltar que o PROFNIT apresenta-se como aprimoramento da formação profissional para atuar junto aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e nos ambientes

promotores de inovação, dentre eles os setores acadêmico, empresarial, governamental, organizações sociais.

Outra contribuição relevante que o MCTIC organizou nos últimos 12 anos, foi a disponibilização do Formulário para informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação no Brasil (FORMICT) para atender ao disposto no art. 17 da Lei 10.973/2004. É por meio do formulário eletrônico que as ICT prestam informações anuais ao Ministério, relativas a diversos aspectos da gestão da propriedade intelectual no âmbito de tais instituições. Com base nos dados fornecidos a Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (SETEC) do MCTIC prepara um relatório cujo objetivo é apresentar os dados consolidados sobre a Política de Propriedade Intelectual das ICT do Brasil.

De acordo com o Relatório consolidado FORMICT - ano Base 2016, o Brasil possui 278 instituições pública e privada, que incluam em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos. Desse total, as instituições públicas representam 69,4% contra 30,6% das privadas.

Dados FORMICT/MCTI, apontam para as IES como as principais instituições envolvidas na produção de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Tabela 1. Distribuição de ICT por perfil.

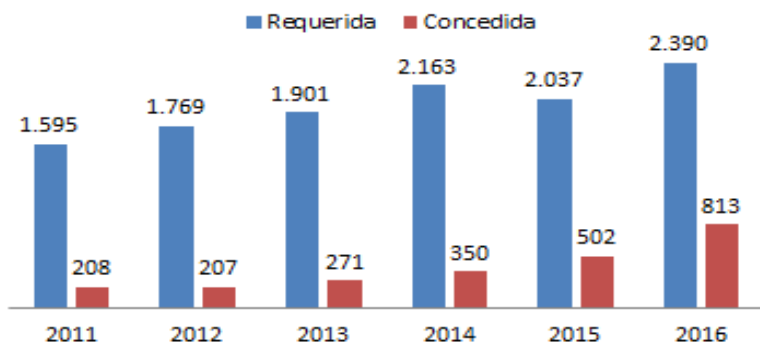
PERFIL	QUANTIDADE	%
Instituição de Ensino Superior	135	48,6
Institutos de Pesquisa	68	24,5
Instituto de Educação Profissional e Tecnológica	40	14,4
Outros	35	12,6
Total	278	100,0

Fonte: FORMICT/MCTI

O gráfico 4 apresenta o crescimento do Brasil em pedidos de proteção, demonstra assim, o reflexo das políticas públicas de incentivo a produção de CT&I.

Gráfico 4. Pedidos de Proteção no Brasil, Exterior e Brasil.

**Pedidos de Proteção no Brasil, Exterior e Brasil,
Exterior**



Fonte FORMICT/MCTI

Ainda, com relação aos tipos de pedidos de proteção requeridos, verificou-se segundo o Relatório condensado FORMICT/MCTI - ano base 2016, que 1.481 são Patente de Invenção, 476 são relativos a Programa de Computador, 192 são de Registro de Marca, 60 são de Modelo de Utilidade, 98 são de Desenho Industrial, 44 são de Proteção de Cultivar, 0 são de Direito Autoral, Indicação Geográfica e Top. Circuitos Integrados e 39 correspondem a Outros tipos de proteção. Com base nas informações prestadas pelas instituições, foi possível identificar o relacionamento entre os diferentes tipos de propriedade intelectual com os setores econômicos.

Destaque também para o Programa de intercâmbio CsF entre 2011 a 2017 que objetivou conceder cerca de 104 mil bolsas de financiamento em universidades e instituições de pesquisa do exterior para estudantes de pós-graduação e estagiários de pós-doutorado. Apesar de apresentar-se como uma excelente estratégia

para internacionalizar a ciência brasileira, e capacitação de recursos humanos voltados para o desenvolvimento da ciência, o programa CsF teve seu fim decretado em abril de 2017 pelo governo federal. Nesta perspectiva a ação do governo terá impactos ao futuro do desenvolvimento de CT&I no Brasil, principalmente na estratégia de inserção da universidade brasileira no cenário global, com o propósito de produzir conhecimento de alto nível e, conseqüentemente, cidadãos com plena capacidade técnica e crítica e ainda a expansão da tecnologia.

Na última década, a base científica e tecnológica do Brasil foi especialmente impactada pelas políticas nacionais de CT&I construída ao longo do governo Lula e Dilma. Algumas práticas como o Plano Nacional de CT&I 2008-2011, da Estratégia Nacional de CT&I 2011-2016 e do Plano Nacional de Pós-Graduação 2011-2020, ainda em vigor, juntamente com a Lei da Inovação de 2004, representam marcos importantes na nova agenda de CT&I no Brasil. Como resultado, observou-se um expressivo processo de expansão e criação de novas universidades, IES, e ICTs. Ao mesmo tempo, à cooperação universidade-empresa, a estruturação de novas organizações voltadas à pesquisa cooperativa, instituições de apoio à inovação e à oferta de serviços em rede, parques tecnológicos, bem como a expansão do fomento à inovação e ainda incubadoras de empreendimentos dentre outras iniciativas, favorece o surgimento e o desenvolvimento de CT&I. Portanto, nos últimos dez anos temos uma evolução positiva na capacidade científica e tecnológica do Brasil.

Contudo, o cenário positivo de desenvolvimento científico, tecnológico e inovador aliado a crescimento econômico que se desenhou nos últimos anos sinalizam tempos difíceis pois foi anunciado em 2017 um corte significativo do orçamento do MCTIC. Para Turchi (2017) a crise política e a redução da atividade econômica dificultam a ampliação das políticas de inovação.

Dentre algumas considerações, o desenvolvimento sustentável do Brasil e de suas regiões poderá ser alcançado por

meio de uma política clara de apoio à capacitação tecnológica, destaca-se para orientação de Vieira (2016) “A necessidade de implementação de uma efetiva política de inovação, que articule as políticas educacionais, científicas, tecnológicas, industriais, ambientais e de comércio exterior”.

De modo geral, é preciso um forte diálogo entre governos, empresários, trabalhadores e sociedade civil organizada, para valorizar o investimento em educação, ciência, tecnologia e inovação como sendo chave mestre e indispensável para o desenvolvimento sustentável do País.

Referências

BRASIL. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015. Balanço das Atividades Estruturantes. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Brasília: MCTI, 2012a.

BRASIL. Programa Ciências Sem Fronteiras. Disponível em: <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf>>. Acesso em: 24 de novembro de 2017.

Diretrizes e Base da Educação Nacional. Lei nº 9.394/1996. Disponível em: <<Http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em 05/10/17.

FERREIRA, S. Reformas na Educação Superior de FHC à Dilma Rousseff (1995 – 2011). Linhas Críticas, n. 36, p. 455-472, 2012.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2019. Brasília: MCTI, 2016.

_____. MCTIC.Relatório Consolidado - Ano-Base-2016. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/propriedade_intelectual/arquivos/Relatorio-Consolidado-Ano-Base-2016.pdf>. Acesso em 20/02/18.

SPELLER, Paulo. (Org.) *Et al.* Desafios e perspectivas da educação superior brasileira para a próxima década / 2011-2020. Brasília: UNESCO, CNE, MEC, 2012.

HENRY ETZKOWITZ. Sobre a TH - Universidade - Empresa - Governo. Disponível em: <<http://www.triple-helix.uff.br/sobre.html>> Acesso em: 04 de outubro de 2017.

VIEIRA, V. R. P. Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação; Infraestrutura Científica e Tecnológica: Estudo sobre as Instituições de Pesquisa do MCTI. 225 p. Tese (Doutorado em Sociologia) – Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

TURCHI, Lenita Maria; MORAIS, José Mauro de. Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília: Ipea, 2017.

MCTIC. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. 2016. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/propriedade_intelectual/arquivos/Relatorio-Consolidado-Ano-Base-2016.pdf Acesso em: março de 2018.

Dos autores e colaboradores

Francisco Gilson Rebouças Porto Junior

Doutor em Comunicação e Cultura Contemporâneas pela Faculdade de Comunicação da Universidade Federal da Bahia (UFBA), mestre em Educação pela Faculdade de Educação (UnB) e graduado em Comunicação Social/Jornalismo, Pedagogia e História. Realizou estudos de pós-doutoramento em Jornalismo e Sociedade pelo Programa de Pós-Graduação em Comunicação (FAC-UnB) e em Ciências Sociais Aplicadas na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Atualmente é coordenador do Núcleo de Pesquisa e Extensão e Grupo Lattes Observatório de Pesquisas Aplicadas ao Jornalismo e ao Ensino (OPAJE-UFT) e do Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão Informação, Comunicação e Memória (INFO-UFT). É professor na Fundação Universidade Federal do Tocantins (UFT) e no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Sociedade (PPGCOM-UFT). Coordena pesquisas em ensino de jornalismo, formação e preservação da Memória. Pesquisa sobre formação, ensino e processos educativos no Brasil, na União Europeia, CPLP/PALOPS e BRICS.

Marco Antônio Baleeiro Alves

Possui Graduação em Química pela Universidade Federal de Goiás (UFG -2005) e Mestrado em Agroenergia (Energias Renováveis) pela Fundação Universidade Federal do Tocantins (UFT - 2010). Foi Diretor do Núcleo de Inovação Tecnológica da UFT entre 2013 a 2016. Em co-participação com o professor Dr. Francisco Gilson Rebouças Porto Junior foi criador do Curso de Pós Graduação em

Especialização em Gestão Estratégica da Inovação e Política Científica e Tecnológica e atualmente é Coordenador deste Curso.

Everaldo de França

Mestre em genética Médica e Doutor em Genética e Biologia Molecular Humana pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) desde 2003. Nos últimos 11 anos vem realizando atividades relacionadas com Inovação e Propriedade Intelectual em função do 2º mestrado nessa área pelo INPI (2014). Atualmente é professor do IFES Campus Barra de São Francisco.

Raimundo Ferreira Rodrigues

Licenciado em Pedagogia (2001 - 2005 - Universidade Federal do Tocantins - UFT) e Bacharel em Comunicação Social: Jornalismo (2012 - 2016 - UFT), Mestrando em Gestão de Políticas Públicas (2017 - 2019 - GESPOL/UFT). Atualmente é professor dos Cursos de Pós-graduação Lato Sensu, Complementação Pedagógica e Segunda Graduação (UCAM/ISEIB/PROMINAS) e Professor do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Palmas TO.

Araken Alves de Lima

Possui graduação em Ciências Econômicas (1997) e especialização em Economia Agroindustrial (1998), ambos pela Universidade Federal de Alagoas. Na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) obteve os títulos de mestre em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente (2001) e de doutor em Economia Aplicada (2006). Trabalha no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) desde 2006 como Tecnologista em Propriedade Industrial. Desempenhou as funções de Coordenador Acadêmico do Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação (nov/2007-out/2008), Coordenador de Pesquisa e Educação em Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento (out/2008-dez/2010) e Coordenador-Geral da Academia da Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento

(jan/2011-jul/2013). É docente e pesquisador dos programas de Mestrado Profissional e Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação do INPI onde desenvolve trabalhos com ênfase em Economia da Propriedade Intelectual e Inovação, atuando principalmente em temáticas sobre propriedade intelectual, inovação, sistemas de inovação e agronegócio. Atualmente, desempenha a função de chefe da Seção de Difusão Regional do INPI no estado de Santa Catarina, onde também é docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT/Ponto focal de Florianópolis/UFSC).

Dirce Betânia de Oliveira Faustino

Possui graduação em Direito pela Universidade Federal do Tocantins (2003). Responde, há 10 anos pela Gerência de Educação Profissional do Senac no Tocantins. Além das atividades de gestão educacional é responsável pelo programa de formação de docentes para atuação na educação profissional. Atua nessa instituição há 20 anos, com experiência em coordenação de cursos, elaboração de projetos educacionais/planos de cursos, credenciamento de Unidades Escolares e avaliação da qualidade percebida dos cursos ofertados e pela implementação do Modelo Pedagógico Senac.

Wellington Rocha Santos

Graduado em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário Luterano de Palmas. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Arquitetura de Sistemas de Computação. Atua como Docente na área da Tecnologia da Informação com ênfase Desenvolvimento WEB no CETEC/SENAI PALMAS.

Aymara Gracielly Nogueira Colen

Bacharel em Engenharia Ambiental pela (UFT/2008). Mestre (Stricto Sensu) em Recursos Energéticos Renováveis (UFT/2011) - Agroenergia. Pós-Graduada (Lacto Sensu) em ABC (Tecnologias de Baixa Emissão de Carbono (FACTO/2013). Especialista Gestão Estratégica da Inovação (Política, Ciência e Tecnologia) (UFT/OPAJE/2017). Grupo de pesquisa NEEA /LARSEN-IFTO. Linha de Pesquisa Científica: Aproveitamento de Resíduos Energéticos e Tecnológicos.

Ana Cléia Gomes da Silva

Mestranda em Educação - PPGE/UFT (2018) em Comunicação e Sociedade - PPGCOM /UFT, cursando Especialização em Gestão Estratégica da Inovação e Política de Ciência e Tecnologia na UFT, Especialização em Gestão e Políticas Públicas - Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo - FESPSP (2014) e Graduação em Pedagogia - Universidade Federal do Tocantins - UFT (2006). Atualmente trabalha na Secretaria Municipal da Educação - Palmas/TO, no setor de Políticas Afirmativas e Direitos Humanos.

Kátia Cilene Siqueira Leite

Possui graduação em Pedagogia - Docência dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental / Supervisão Escolar pela Universidade Federal do Tocantins (2006). Atualmente é Supervisora Pedagógica da SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE PALMAS. Coordenadora Pedagógica do Pronera- Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária- Tem experiência na Educação - docência, coordenação e direção na área de trânsito.

Jair Martins de Souza Júnior

Possui graduação em Administração pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (2002), Pós-Graduado em Comunicação Empresarial e Marketing, pela Unitins, possui MBA em Gestão Empresarial pelo ITOP. Atualmente é Assessor de Planejamento,

Orçamento e Estatística do Senac TO e professor da Faculdade ITOP, onde ministra aulas na Graduação e Pós-Graduação.

Leandro Dias Costa

Possui graduação em Ciência da Computação pela Fundação UNIRG: Centro Universitário Gurupi/TO (2006), Especialista em Docência para a Educação Profissional: SENAC/DR-MS (2012). Tem experiência como docente em educação profissional ensino por competência, atuando como Instrutor pelo SENAC/DR-TO.

Lucas Carvalho Milani

Graduação em Sistemas de Informação pela Faculdade Presbiteriana Gammon, Brasil (2014). Gerente de Tecnologia da Informação do Grupo J.Demito Administração e Participações LTDA.

Alorran de Freitas Barbosa

Graduação em Ciência da Computação pela Fundação UNIRG, Brasil (2005)
Coordenador de Informação e Comunicação do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – TO.

Andréa Monteiro Neves

Possui graduação em Turismo pela Universidade Federal do Pará (2000). Atualmente é técnica especializada II - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - TO. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Planejamento Educacional.

Fátima Luzia da Cunha Neves

Graduação em LETRAS pelo CENTRO UNIVERSITARIO CEULP ULBRA TO (2008). Técnico especializado III do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – TO.