
Núcleo de Difusão de Tecnologias: o papel da inovação e empreendedorismo no IFPA Campus Belém

Technology Diffusion Center: the role of innovation and entrepreneurship at IFPA Campus Belém

Ivo José Paes e Silva

IFPA - Campus Belém. Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação. Técnico em Audiovisual. **Endereço:** Passagem Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, 302 B, Bairro Atalaia, Ananindeua, Pará, CEP.: 67013-170. **E-mail:** ivo.paes@ifpa.edu.br.

Laércio Gouvêa Gomes

Professor do IFPA - Campus Belém. Engenheiro Civil. Doutor em Engenharia Mecânica.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar as ações que nortearam a implantação de um ambiente estruturado e institucionalizado denominado de Núcleo de Difusão, Tecnologia, Pesquisa e Inovação (NDTPI) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) - Campus Belém, as interações deste núcleo entre educação, inovação e tecnologia como parte integrante no processo ensino-aprendizagem, e os resultados dessas interações. A partir da metodologia de pesquisa-ação, iniciou-se uma prospecção para levantar elementos que pudessem embasar tanto sua ação, quanto a institucionalização, percorrendo sete etapas: sensibilização, diagnóstico, identificação, aproximação, acompanhamento, encaminhamento e difusão. Durante a pesquisa, a opção epistemológica foi a dialética; do ponto de vista de sua natureza, foi desenvolvida de forma aplicada; quanto à abordagem, foi qualitativa; do ponto de vista dos objetivos, foi exploratória. Ao final do processo, diante dos resultados alcançados, o NDTPI foi institucionalizado e aguarda sua implantação no organograma do Campus. Os docentes, discentes e técnicos que participaram do processo tornaram-se potenciais multiplicadores de uma "cultura" de inovação e empreendedorismo na instituição. Os resultados apresentados demonstram, entre outros, um maior entendimento da comunidade acadêmica do IFPA Campus Belém no universo da transferência de tecnologia, inovação, empreendedorismo e difusão dos seus produtos e processos no mercado e meio social, o que culmina com o objetivo primaz da instituição: a transformação social, através da democratização do conhecimento.

Palavras-chave: Tecnologia. Inovação. Difusão. Empreendedorismo. IFPA.

ABSTRACT

This work aims to present the actions that guided the implementation of a structured and institutionalized environment called the Center for Diffusion, Technology, Research and Innovation (NDTPI) at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pará (IFPA) Campus Belém, the interactions of this nucleus between education, innovation and technology as an integral part in the teaching-learning process, and the results of these interactions. From the action research methodology, a survey was initiated to raise elements that could support both its action and institutionalization, covering seven stages: awareness, diagnosis, identification, approximation, monitoring, referral and dissemination. During the research, the epistemological option was dialectics; from the point of view of its nature, it was developed in an applied way; as for the approach, it was qualitative; from the point of view of the objectives, it was exploratory. At the end of the process, in view of the results achieved, the NDTPI was institutionalized and awaits its implementation in the Campus organization chart. Teachers, students and technicians who participated in the process became potential multipliers of a "culture" of innovation and entrepreneurship in the institution. The results presented demonstrate, among others, a greater understanding of the academic community of the IFPA Campus Belém in the universe of technology transfer, innovation, entrepreneurship and diffusion of its products and processes in the market and social environment, which culminates with the primate objective of the institution: social transformation through the democratization of knowledge.

Keywords: Technology. Innovation. Diffusion. Entrepreneurship. IFPA.

INTRODUÇÃO

Este trabalho se construiu com base em pesquisa bibliográfica, buscando formar um referencial teórico que pôde dar suporte à argumentação construída ao longo da pesquisa.

As diretrizes foram desenvolvidas, inicialmente por Silva (2017), as quais discorrem sobre as Tecnologias Educacionais (TE's) produzidas no âmbito do IFPA *Campus* Belém pelo Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Diversidades (NEAB), sob a coordenação da Professora Helena do Socorro Campos da Rocha, na disciplina de Educação Étnico-raciais.

Tal estudo apresentou um número de 154 TE's produzidas no espaço entre 2012 e 2017, e destas nenhuma passou da fase de protótipo, foram descartadas após receberem a nota de avaliação. A partir destes dados buscou-se saber o porquê que tais tecnologias não seguiam o caminho de amadurecimento.

Apesar de todo o esforço empregado pelo NEAB no cumprimento das metas estabelecidas a partir da Lei nº 10.639/2003, a difusão das tecnologias educacionais produzidas pelo NEAB do IFPA *Campus* Belém ainda era deficiente, percebida através da pesquisa inicial. Tal resultado nos embasou a afirmar que esta é uma realidade presente em grande parte dos cursos oferecidos pela instituição. Produz-se muito, difunde-se pouco.

A difusão de seus produtos tecnológicos e inovações passa a ser uma necessidade que a instituição

precisava superar, e a partir dessa hipótese apontamos nossa pergunta norteadora: como promover a interação entre educação, tecnologia e inovação, como parte integrante no processo de ensino-aprendizagem, no qual os resultados das pesquisas básicas se transformassem em produtos inovadores (através da pesquisa aplicada), e estes pudessem ser difundidos na sociedade?

Nosso trabalho apontou como caminho a difusão e os meios necessários para tal, visando interagir e consolidar, como propõe os documentos institucionais em relação as atividades de inovação.

A consonância deste trabalho junto às Políticas, aos Programas e ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI, 2016) do IFPA respalda ações que visam aos seus resultados junto à sociedade, e assim interagindo como descreve o seu PDI em seu mapa estratégico, mais especificamente no item R52: “*estimular a inovação, sua proteção e transferência para a sociedade*”.

Este trabalho teve entre seus objetivos, promover a interação entre educação e tecnologia, como parte integrante no processo de ensino-aprendizagem, integrando os resultados das pesquisas básicas no processo de amadurecimento e transformação em produtos inovadores (através da pesquisa aplicada).

E com isso, promover ações para implementar uma cultura de inovação e empreendedorismo no ambiente institucional e, assim, ser um vetor para

a difusão dos produtos gerados.

JUSTIFICATIVA

A apropriação do fazer e o uso de tecnologias fazem parte da vida do ser humano. Desde os ancestrais traços gravados em pedra com argila, corante e carvão, aos atuais traços gravados em telas de LCD *touch screen*, as pessoas vêm buscando o desejo de se expressar, interagir, aprender e inovar, procurando conhecimentos, aprimorando-se e criando tecnologias, seja ela em qualquer fase da história de seu desenvolvimento.

A partir do aprendizado propiciado pelo ensino e potencializado pelas experiências adquiridas, as pessoas, por meio de ações mediadas pela tecnologia, as convertem em um processo produtivo, e assim se desenvolvem socialmente. Laraia (2009) lembra que tudo o que o homem faz aprendeu com os seus semelhantes e não decorre de imposições originadas fora da cultura. Esse processo se autoalimenta na história, buscando sua evolução à medida em que suas ações se aperfeiçoam, se inovam e se desenvolvem.

Rocha (2014) enfatiza que,

[...] ao fazerem uso de instrumentos tecnológicos, os sujeitos de alguma forma podem modificar seu uso e por eles serem modificados (ROCHA, 2014, p.11).

No âmbito do fazer prático em uma instituição de educação, ciência, tecnologia e inovação, como o IFPA Campus Belém, que tem como viés a

pesquisa aplicada e, sendo uma instituição de educação profissional, constatou-se que inovação, empreendedorismo e difusão são conceitos e trâmites que precisam interagir como parte da formação inicial do seu público-alvo. Ao mesmo tempo, identificou-se que a instituição carece de um planejamento para nortear a comunidade na materialização de sua criatividade no que diz respeito à concepção de seus inúmeros produtos e processos ao longo desses anos de história.

Constatou-se que, dentre aqueles que desenvolvem tecnologia e inovação, em sua maioria, não há a compreensão quanto aos passos de construção e amadurecimento destas. Após a pesquisa básica, se dedicam à publicação de um artigo e/ou apresentação em eventos, sem ter o cuidado de fazer o devido, e necessário, registro intelectual da sua produção.

Não há, também, um incentivo ou formação na área do empreendedorismo aos que produzem, no sentido de formatar a ideia de negócio a partir de uma demanda na solução de um problema.

Este trabalho visa apontar caminhos no uso da difusão como elemento catalisador entre o que se produz institucionalmente e a apropriação social e/ou mercadológica desta produção.

Nossa pesquisa visa analisar, refletir e consolidar as possibilidades atuais e futuras do fazer científico por meio de um espaço institucional que possa: produzir para o bem comum, aprimorar os mecanismos de produção,

socializar os produtos, processos e e/ou serviços inovadores, em busca de um crescimento humano e social.

MOTIVAÇÃO

Apesar de todo o esforço empregado na produção das TE's (da concepção teórica à apresentação final na disciplina ou eventos), estas se “perdiam” por falta de um direcionamento no fluxo que pudesse conduzir a uma nova fase de amadurecimento destas tecnologias e visioná-las para que foram produzidas: resolver um problema social.

Em outras palavras, abria-se um paradoxo: produziam-se as TE's na busca de solucionar problemas no ensino-aprendizado, através de uma didática ativa e inovadora. Os discentes

se empenhavam em transpor essa didática na construção de uma TE (que poderia ser um jogo de tabuleiro, um aplicativo, uma revista em quadrinhos ou outros formatos), mas essa produção não passava do protótipo. A possível solução ficava sem solução.

Mais à frente na pesquisa nos deparamos com um conceito que definia tal situação, conhecida como “Vale da Morte”, lacuna relacionada à trajetória de amadurecimento de uma tecnologia ou, ainda, uma quebra no caminho entre uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) e o mercado e/ou sociedade. É conhecido como “Vale da Morte”, pois é onde a maioria das inovações produzidas não conseguem “atravessar”, não conseguem sair do protótipo, não solucionam e caem neste “vale”, como ilustrada na Figura 1.



Figura 1. Ilustração didática do “Vale da Morte”.

Segundo Auerswald e Branscomb (2003), existem várias lacunas (conhecidas como gaps) ou demandas entre os extremos do “Vale da Morte” a serem superadas. As questões podem ser de ordem

financeira, de pesquisa, de informação e/ou de confiança.

A partir desse reforço teórico, compreendemos que isso também se aplicava aos *lôcus* da pesquisa, afinal, as tecnologias e inovações produzidas

no IFPA *Campus* Belém, foram ações observadas como descontínuas em todo o processo. Depois de produzidas, testadas e validadas, as tecnologias eram simplesmente “esquecidas”, ou seja, caíam no “Vale da Morte” das inovações.

Diante dessas necessidades buscamos a partir da criação de um núcleo de trabalho específico potencializar as produções inovadoras e difundi-las, e ainda, criar uma cultura de empreendedorismo e inovação dentro do espaço institucional, como resposta ao que foi levantado.

Para embasar nossa proposta recorreremos ao embasamento teórico como base para respaldar nossa hipótese e construímos uma resposta sólida materializada no Núcleo de Difusão, Tecnologia, Pesquisa e Inovação (NDTPI).

REFERENCIAL TEÓRICO

EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

Segundo o Dicionário Online de Português (2020), a palavra tecnologia significa “teoria ou análise organizada das técnicas, procedimentos, métodos, regras, âmbitos ou campos da ação humana”. De maneira abrangente, envolve a busca do homem pelo conhecimento com a finalidade de criação de ferramentas e processos a serem utilizados em prol do seu desenvolvimento. A história da tecnologia se confunde com a própria história da humanidade e vem desde os primórdios.

Quando nos referimos à tecnologia, trilhamos os conceitos de Álvaro Pinto que apresenta em sua terceira acepção sobre o tema como:

O conjunto de todas as técnicas que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase da história de seu desenvolvimento (PINTO, 2005, p.219).

Na palavra tecnologia estão contemplados técnicas, processos, métodos, meios e instrumentos de um ou mais ofícios ou domínios da atividade humana que se desenvolvem pelo acúmulo de experiências para a construção de si mesmo, e se perpetuam pela transferência de saberes: pela educação.

Segundo o Dicionário Online de Português (2020), educação é um substantivo feminino, sendo ação ou efeito de educar, de aperfeiçoar as capacidades intelectuais e morais de alguém.

Melo (2004, p.138) diz que o homem constrói sua natureza, pois “o processo de desenvolvimento (do homem) resulta de um processo de aprendizagem” e tal “processo de apropriação é sempre um processo de educação”. Assim, Compreendemos a educação como mediadora entre o homem e o conhecimento, a tecnologia e sua aplicação, a ação prática e o desenvolvimento, em um ciclo contínuo, onde é necessária a conjunção de ambas para obter resultados.

A tecnologia gerada pela educação formará um binômio, a tecnologia educacional, que tende a transformar a pesquisa básica em pesquisa aplicada, pelo simples fato de

transformar a ideia em um produto ou processo mediador para a solução de um problema.

Segundo a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), no que tange sobre as tecnologias educacionais, em seu artigo 80, prevê que as

tecnologias educacionais são instrumentos democratizantes, fortalecedores da promoção de justiça social, permitindo que o acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, dê-se realmente segundo a capacidade de cada um (BRASIL, 1996).

TECNOLOGIA EDUCACIONAL: A BASE DA PESQUISA

A ontologia das tecnologias no meio escolar é um reflexo dessa transformação que percebemos no nosso meio e, conseqüentemente, em nós. Tal transformação implica em novas ideias de conhecimento e aprendizagem, da função da escola, do docente, do discente e do conjunto de relações que envolvem esses atores no pensar, no pesquisar, no analisar, no produzir e no difundir prático de todas essas ações.

É importante compreender essa inovação educacional como parte integrante no processo de ensino-aprendizagem, ligada à forma de organização do trabalho pedagógico. Tal processo vem sofrendo modificações, buscando romper com o modelo tradicional passado e repassado às gerações, com o intuito de construir o caminho de uma educação democrática e transformadora.

Entendemos que para trilhar esse caminho, que começa no aprendizado e finaliza na apropriação dessa produção pela sociedade, são necessários mecanismos que possibilitem percorrê-lo, dos quais podemos destacar: capital humano, políticas, regulação, infraestrutura, equipamentos, demanda, cultura e incentivos. Cabe à escola, como instituição social legítima (e responsável), essa construção.

Além disso, precisa incluir as demandas de temáticas transversais de maneira que o educando possa relacionar, por exemplo, a matemática como um fator transversal à sexualidade, história à violência ou geografia ao meio ambiente.

O IFPA - *Campus* Belém configura-se como uma instituição pública de educação, espaço ideal para atender as demandas relacionadas à aplicação dos conceitos relacionados às TE's e outras inovações, visando suas aplicações na busca de ser um vetor de transformação.

Essa função se delimita por meio da premissa da política pública que considera a Educação como direito social fundamental, assegurado nos arts. 6º e 205 da Carta Magna, que deve se dedicar, dentre outros propósitos, “à promoção humanística, científica e tecnológica do país” (BRASIL, 1988).

INOVAÇÃO

Uma tecnologia produzida se inova constantemente. A tecnologia nem sempre é concebida direcionada a uma única aplicação prática. Sua

estruturação advém de vários fatores, mas a ideia inicial surge por uma necessidade e seu desenvolvimento pode ir se aperfeiçoando e modificando ao longo de um extenso caminho, criando, assim, inovações (diferentes), de acordo com necessidades específicas. A roda é um excelente exemplo dessa trajetória tecnológica, provavelmente, concebida para facilitar o transporte, sua utilização foi se modificando no tempo visando atender outras soluções que não tinham relação com a ideia original.

O desenvolvimento de tecnologia gera inovação que,

incremental ou disruptiva, é por definição a chegada ao mercado de um novo produto, modelo de negócio ou serviço, proporcionando benefícios à sociedade (FERREIRA, 2018, p. 28).

O Manual de Oslo (2006, p.55) define que inovação é:

A implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

A Lei 11.196 (Lei do Bem), em seu Decreto 5.789, de 7 de junho de 2006, define inovação tecnológica como:

A concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado (BRASIL, 2006).

É importante entendermos que o processo de inovação perpassa por múltiplas etapas do amadurecimento, desde a exposição de ideias, a pesquisa, passando por processamento, registro, até atingir a difusão ou comercialização.

NÍVEIS DE MATURIDADE TECNOLÓGICA

No Dicionário Tecnologia e Inovação do SEBRAE-CE (2010, p.74), encontramos a definição de modelos de maturidade:

baseiam-se na premissa de que as pessoas, organizações, áreas funcionais e processos evoluem através de um processo de desenvolvimento ou crescimento em direção a uma maturidade mais avançada, atravessando um determinado número de estádios distintos. Os modelos mais conhecidos dizem respeito a Gerenciamento de Projetos, Processos e sua Gestão.

Níveis de Maturidade Tecnológica (NMT) ou Níveis de Prontidão Tecnológico derivam da terminologia em inglês: *Technology Readiness Level* (TRL). TRL é um método sistemático para estimar o nível de amadurecimento de uma tecnologia.

A TRL é uma ferramenta de avaliação tecnológica que auxilia na comunicação. Ela permite estabelecer os níveis de maturidade de uma tecnologia entre cientistas, tecnólogos e gerentes nos processos de desenvolvimento tecnológico. (ANTUNES et al., 2018, p. 20).

Compreender as TRL's se faz necessário, pois atualmente há um cerne nas pesquisas aplicadas e sua possível comercialização. Para que isso

aconteça, estes níveis precisam estar bem delineados desde a concepção, compreendidos pelos que fazem a pesquisa, pelos que trabalham com a propriedade intelectual e pelos que as qualificarão na sociedade e/ou no mercado.

Segundo Antunes et al. (2018, p. 62),

As informações sobre a maturidade de uma tecnologia auxiliam na definição de:

- Incerteza/risco.
- Recompensa.
- Atividade competitiva.
- Probabilidade de sucesso.
- Expectativas gerenciais.
- Controle.
- Estratégias de pesquisa e desenvolvimento (P&D) apropriadas.
- Estratégias de investimento.
- Marketing.

É uma métrica reconhecida no meio científico e no mercadológico, um indicador para tomadas de decisões de gestores de inovação. Tem sido adotada por diversas instituições no Brasil, como a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), entre outras, com o objetivo de metrificar os avanços ocorridos na tecnologia desenvolvida ou apoiada por estas instituições.

Definição do Nível de Maturidade – TRL (VELHO, 2017), de acordo com a NBR ISO 16290 (ABNT, 2015):

TRL1. Princípios básicos observados e reportados.

TRL2. Formulação de conceitos tecnológico e/ou de aplicação.

TRL3. Estabelecimento de função crítica de forma analítica ou experimental e ou prova de Conceito.

TRL4. Validação funcional dos componentes em ambiente de laboratório.

TRL5. Validação das funções críticas dos componentes em ambiente relevante.

TRL6. Demonstração de funções críticas do protótipo em ambiente relevante.

TRL7. Demonstração de protótipo do sistema em ambiente operacional.

TRL8. Sistema qualificado e finalizado.

TRL9. Sistema operando e comprovado em todos os aspectos de sua missão operacional.

Pensar, formular um conceito e desenvolver uma prova teórica são os primeiros passos, mas outras etapas precisam ser cumpridas, e para que se possa aproximar do objetivo final é necessário que se conheça as matrizes de avaliação que darão prosseguimento ao amadurecimento de uma inovação.

DIFUSÃO

A ciência e os negócios são uma soma que pode melhorar a sociedade, gerando novas tecnologias e inclusão digital. O problema é que, em matéria de inovação, há um “vale da morte” entre universidade e mercado (BATISTA, 2018). Uma das nossas propostas para passar por esse “vale” é aprimorar a difusão entre o que se produz e a sociedade e/ou mercado.

A Figura 2 apresenta os dados de uma prospecção realizada no primeiro trimestre de 2020, tendo como lócus o IFPA Campus Belém, foram levantadas 366 tecnologias produzidas no período entre 2012 e o primeiro trimestre de 2020 – até 2019 apenas 8 tecnologias haviam sido encaminhadas para registro, a partir de 2020 já havia a projeção para 23 tecnologias.

TE's englobam tecnologia, educação, empreendedorismo, inovação e difusão, afinal, o desenvolvimento do ser humano e seu meio estão diretamente relacionados com as tecnologias produzidas, a partir do conhecimento social, repassado pela educação, com o intuito de alcançar seus objetivos.

Segundo o Dicionário Online de Português (2020), difusão é o ato de divulgar, “uma ação, de tornar algo

conhecido pelo público”, dessa forma, podemos então entender como uma ação equivalente à “comunicação”, que é um “processo” de relação antropológica e formativa mediada por certos canais, em um período de tempo, a pessoas em determinado sistema social.

Dessa forma, ressaltamos a importância das TE's inovadoras e sua função como agente de transformação social através da difusão de sua produção, cunhada para transformar ideias em conhecimento, conhecimento em ações e ações em soluções que se desenvolvam sobre a base da prática da experiência social. Em resumo, concebemos difusão como apropriação social para a democratização dos saberes e que, a partir desta, possa gerar uma mudança na estrutura e na função.

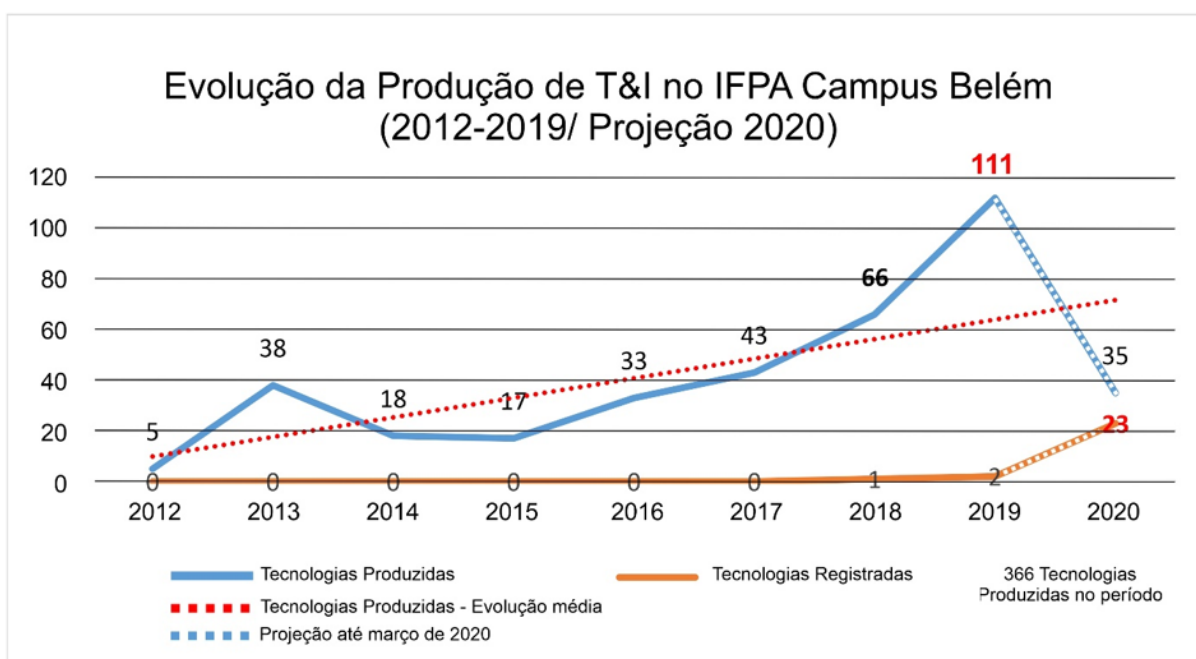


Figura 2. Produção de tecnologias 2012-2019.

EMPREENDEDORISMO

O empreendedorismo é um

conceito amplo e variado. Apresentamos a seguir alguns destes e finalizamos com uma síntese da sua importância na

construção do NDTPi.

Segundo o Dicionário Online de Português (2020), empreendedorismo é um substantivo masculino relacionado a:

capacidade de projetar novos negócios ou de idealizar transformações inovadoras ou arriscadas em companhias ou empresas.

O Dicionário Tecnologia e Inovação do SEBRAE-CE (2010, p.39) fala da:

[...] habilidade de tornar uma invenção numa inovação, pela combinação de diferentes tipos de conhecimentos, capacidades, habilidades e recursos.

Baron e Shane (2007, p.26) entendem o empreendedorismo

[...] como um processo que ocorre em fases/etapas diferenciadas, as quais se consolidam na medida em que estas se integram.

Além disso:

[...] O empreendedorismo exige uma ação empreendedora por meio da criação de novos produtos/processos ou entrada em novos mercados (HISRIC; PETERS; SHEPHERD, 2014, p.6).

Nesse contexto, a atividade empreendedora é considerada o processo por meio do qual indivíduos criam oportunidades de inovação, e

essa inovação irá, eventualmente, agregar valor à sociedade, sendo esse, portanto, o 'resultado final' de um ecossistema empreendedor". (STAM, 2015, p.1765).

Araújo et al. (2005) trabalham em apresentar como se dá o processo empreendedor dentro das universidades, colocando os pesquisadores, sejam docentes ou discentes de pós-graduação, como

atores únicos no processo de inovação pelo conhecimento tácito tecnológico (*know how*) acumulado que possuem.

Schwab (2016) aponta, ainda, mudanças profundas na economia, nos negócios, nos governos, na sociedade e no indivíduo, tendo como um dos reflexos o aumento global de empreendedores.

Por isso, entendemos que dentro da missão de criação do NDTPi deveria estar envolvida a questão da educação empreendedora, pois tal atividade vem suprir a necessidade para além do fazer, e criar um pensamento que começa na ideação e finaliza na difusão.

Nosso entendimento em afirmar que o NDTPi busque relacionar o empreendedorismo dentre suas metas se respalda na Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Dentre as finalidades estabelecidas no Art. 6º, inciso VIII, estabelece que os IF's devem:

[...] realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o **empreendedorismo**, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2018, grifo nosso).

E em seu Art. 7º, inciso III institui que os IF's devem:

[...] realizar **pesquisas aplicadas**, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade (IFPA CAMPUS BELÉM, 2019, p.55, grifo nosso).

PESQUISA-AÇÃO

"Não há certeza sobre quem inventou a pesquisa-ação" (TRIPP, 2005, p.445), mas independentemente

de sua origem:

[...] a pesquisa-ação tem sido utilizada, nas últimas décadas, de diferentes maneiras, a partir de diversas intencionalidades, passando a compor um vasto mosaico de abordagens teórico-metodológicas (FRANCO, 2005, p.485).

A pesquisa-ação direcionou nosso trabalho no sentido de que ambas caminhem juntas, quando se intenciona a transformação da/na prática.

No caso do NDTPI, seria produzir a transformação a partir das possibilidades que o núcleo possa oferecer no trato da potencialização de suas pesquisas aplicadas, buscando a solução de um problema (a falta de difusão), bem como a produção de novas saberes (a partir dos espaços *makers*). Como afirmam Toledo e Jacobi (2013, p.158), “na pesquisa-ação as intervenções e a produção do conhecimento se inter-relacionam”.

METODOLOGIA

Uma pesquisa exploratória sobre

os conceitos abordados na pesquisa nos auxiliou na compreensão e formulação inicial da nossa proposição. Em seguida, buscaram-se elementos legais que respaldassem a inserção institucional do nosso produto proposto.

Foram analisados documentos institucionais do IFPA, IFPA Campus Belém e outros em nível nacional, relacionados de maneira direta e que nos resultassem em subsídios.

A partir de então, de acordo com a metodologia elencada, deu-se prosseguimento na ação, considerando os cinco eixos (método, abordagem, objetivo, critérios e natureza) e as fases de planejamento, implementação, análise e aplicação. Em cada uma das fases foi realizada uma análise da aceitação da proposta através do *feedback* dos *stakeholders* envolvidos, até a finalização do produto NDTPI.

Todo o processo se dividiu em cinco fases, conforme apresentado na Figura 3, em que cada uma se subdividiu em três outras subfases.

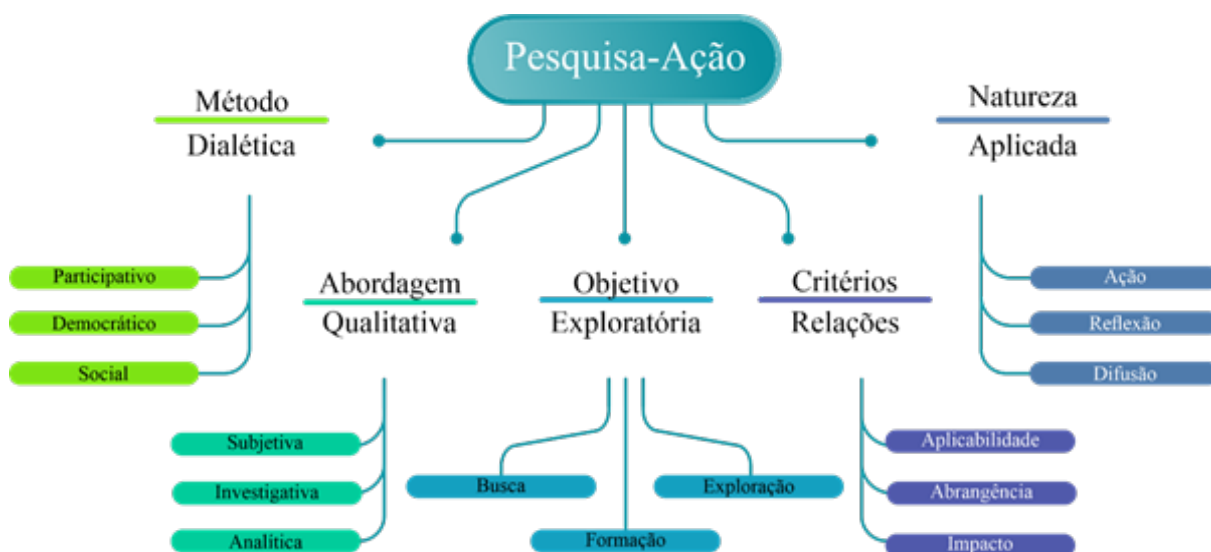


Figura 3. Fluxograma da Metodologia, suas fases e subfases.

Tais fases visam se integrar com os conceitos analisados anteriormente na pesquisa, objetivando, ao final, respaldar a metodologia e as ações que foram realizadas na construção do produto proposto. Vale esclarecer que as fases não se apresentam de uma maneira hierárquica - apesar de serem distintas podem acontecer de maneira simultânea ou não, dependendo da necessidade a ser alcançada.

Quanto ao Método foi dialética: participativa, democrática e social. Considera-se que os fatos não podem ser abordados fora de um contexto social; a participação e envolvimento dos atores é a base para a pesquisa. O envolvimento dos atores no processo irá justamente buscar as relações concretas e efetivas por trás dos fenômenos ou problemas apresentados. Sujeito e objeto se relacionam de maneira dinâmica e histórica, completando-se pela ação do pensar, a fim de propor teoricamente (abstrações) e soluções reais e práticas em busca de soluções.

Quanto a Abordagem foi qualitativa: subjetiva, investigativa e analítica. Levantamos dados que puderam qualificar a necessidade da demanda em relação à proposta do projeto. Esta abordagem teve por finalidade compreender e traduzir a complexidade do objeto, reduzir a distância entre teoria e dados, interpretar os “fenômenos” e analisá-los. Isso só foi possível tendo os indicativos de suas fontes primárias, daqueles que vivenciam essas necessidades, coletando suas respostas e buscando novas fontes, e recomeçando o

processo.

Quanto ao Objetivo foi exploratória: busca, exploração e formação. Nesta etapa da metodologia foi realizada a observação, coleta, análise e interpretação de fatos e fenômenos que ocorrem dentro de seus nichos, cenários e ambientes naturais de vivência. No caso específico no NDTPi do IFPA - *Campus* Belém, foi realizado apenas com os docentes e discentes envolvidos em pesquisa aplicada, produção de tecnologias educacionais e/ ou de cunho inovador. Não houve participação de outro público (externo), pois em sua fase inicial a participação de outros dependeria da realização deste primeiro momento.

Quanto aos Critérios foi relacional pela aplicabilidade, abrangência e impacto. A concepção do trabalho e da pesquisa enquanto princípio educativo é entendida na perspectiva da produção do conhecimento como atividade instigadora do aluno em relação ao seu estar no mundo e como estímulo à criatividade. Ao mesmo tempo, coloca como eixo orientador dos processos investigativos as questões advindas das necessidades sociais, considerando as singularidades econômicas, sociais e culturais onde o IFPA - *Campus* Belém está inserido, ressaltando que os profissionais por ela formados, ou ainda em formação, devem se ocupar, particularmente, com a aplicabilidade dos conhecimentos científicos.

Quanto a Natureza foi aplicada, na ação, na reflexão e na difusão. A pesquisa realizada teve por objetivo levantar dados que pudessem qualificar

a necessidade da demanda em relação à proposta do projeto levantada na hipótese inicial - potencializar ações que venham a contribuir com a difusão das tecnologias inovadoras desenvolvidas pelo IFPA Campus Belém.

Após as primeiras coletas (entrevistas, observação direta, observação participante, entrevistas, biografias, documentação de arquivo...), foram realizadas análises dos dados, tanto em amplitude quanto em profundidade.

A preocupação inicial foi a compreensão estreita desses dados, de fazê-los “falar” da forma mais completa possível, abrindo-se à realidade na qual a instituição está inserida para melhor apreendê-los e compreendê-los, propondo as soluções.

Durante a pesquisa e o desenvolvimento das ações, a proposta de criação do NDTPI se sistematizou em três partes (planejamento, implementação e análise de resultados), as quais se complementaram na

construção de uma cultura de inovação e na consolidação da ação.

RESULTADOS

A Figura 4, apresenta os resultados obtidos durante a implantação do NDTPI, suas ações foram planejadas em sete etapas: sensibilização, diagnóstico, identificação, aproximação, acompanhamento, encaminhamento e difusão, e apontaram que:

- a. A metodologia de pesquisa-ação potencializou um aumento considerável, tanto na produção quanto nos encaminhamentos para registro da propriedade intelectual;
- b. O NDTPI foi institucionalizado e implantado no organograma institucional, por conta da relevância apresentada nos resultados obtidos.
- c. Os docentes, discentes e técnicos que participaram do processo são potenciais multiplicadores de uma “cultura” de inovação e empreendedorismo na instituição.



Figura 4. Projetos realizados em 2019.

Vale ressaltar que as ações de 2020, por conta da pandemia, ainda estão em construção.

Outro resultado de grande relevância atribui-se à difusão de

produtos que foram gerados nesse processo, pois a partir deles foi possível a criação de um relatório tecnológico¹,

1 - Disponível em: <https://1drv.ms/b/s!AuBDw7YuMlbth-L5HZ8rVibn2m-PTpw>.

apresentando as potencialidades que podem advir de novas ações de outros cursos.

Através das expertises do NDTPi, com o esforço conjunto da Diretoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (DPI) do IFPA *Campus* Belém e do

Núcleo de Inovação tecnológica (NIT) da Reitoria, propõe-se transformar as produções/processos em elementos possíveis de serem difundidos na modalidade adequada e facilitar sua aplicação prática, tornando-os produtos transformadores (Figura 5).



Figura 5. NDTPi como peça essencial para sobrepor o “vale da morte” das inovações.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo geral apresentar o caminho percorrido para alcançar a proposta de implantação de um núcleo em ambiente estruturado e institucionalizado que desse conta de promover a interação entre educação, tecnologia e inovação, como parte integrante no processo de ensino-aprendizagem, no qual os resultados das pesquisas básicas se transformassem em produtos inovadores (através da pesquisa aplicada). Que ainda pudesse agregar a metodologia do “aprender-fazendo” junto aos que as desenvolveram e puderam participar ativamente das fases de amadurecimento que o

produto/processo percorreu.

Dessa forma, nosso trabalho se traduz na voz daqueles que confiaram em nossas expertises e nosso arrojo:

A conclusão do nosso trabalho se respalda na inserção institucional do NDTPi que foi promovida pelo Conselho Diretor (CONDIR) do IFPA *Campus* Belém, em 30 de janeiro de 2020.

Muito mais que uma pesquisa descritiva, muito mais que apenas uma ação, consolidamos um produto institucional como um marco na história do IFPA e, de forma inédita no *Campus* Belém. Este produto se concretizou pelos esforços na solução de um problema que envolvia uma grande parcela de seus públicos; um produto que poderá agregar a relação do ensino,

da pesquisa e da extensão com a inovação, por conta das possibilidades que o NDTPi oferece e pela diversidade de atores envolvidos.

Um produto que poderá expandir os limites do IFPA - *Campus* Belém enquanto instituição instigadora na produção de tecnologias inovadoras, transformando o conhecimento em um bem e este em produtos/processos que possam vir solucionar problemas de ordem prática, social ou de mercado. Um produto que poderá gerar muitos outros produtos.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. M. S.; PARREIRAS, V. M. A.; QUINTELLA, C. M.; RIBEIRO, N. M. Métodos de Prospecção Tecnológica, Inteligência Competitiva e Foresight: principais conceitos e técnicas. IN: RIBEIRO, N. M. **Prospecção Tecnológica**. Vol. 1. Coleção PROFNIT. Salvador: IFBA, FORTEC, 2018.
- ARAÚJO, Maria H.; LAGO, Rochel M.; OLIVEIRA, Luiz C. A.; CABRAL, Paulo R. M.; CHENG, Lin Chih; BORGES, Cândido; FILION, Louis Jacques. "SPIN-OFF" Acadêmico: Criando Riquezas a Partir de Conhecimento e Pesquisa. **Revista Química Nova**, Vol. 28, Suplemento, S26-S35, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 16290:2015. Sistemas espaciais: definição dos níveis de maturidade da tecnologia (TRL) e de seus critérios de avaliação. 2015. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=344747>. Acesso em: 5 ago. 2020.
- AUERSWALD, P.E. & BRANSCOMB, L.M. Valleys of Death and Darwinian Seas: Financing the Invention to Innovation Transition in the United States. **The Journal of Technology Transfer** (2003) 28: 227-239. <<https://doi.org/10.1023/A:1024980525678>>.
- BARON, Robert A. SHANE, Scott A. **Empreendedorismo: uma visão do processo**. / Robert A. Baron, Scott A. Shane; tradução All Tasks. -- São Paulo, Cengage Learning, 2007. Título original: Entrepreneurship: a process perspective.
- BATISTA, Everton Lopes. Em inovação, há um 'vale da morte' entre academia e mercado, diz cientista. **Folha de S.Paulo**, São Paulo, 13 de nov. de 2018. Disponível em: < <https://www1.folha.uol.com.br/empreendedorsocial/fiis/2018/11/em-inovacao-ha-um-vale-da-morte-entre-academia-e-mercado-diz-cientista.shtml>>. Acesso em: 30 de dez. de 2020.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.
- _____. **Lei nº 10.639**, de 9 de janeiro

de 2003. Altera a Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-brasileira”, e dá outras providências. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 9 jan. 2003.

_____. **Lei 11.196**, de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica; e dá outras providências.

_____. **Lei 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.

_____. **Lei nº. 9.394** de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

DIFUSÃO. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/difusao/>. Acesso em: 05 ago. 2020.

EDUCAÇÃO. In: **DICIO**, Dicionário

Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/educacao/>. Acesso em: 05 ago. 2020.

EMPREENDEDORISMO. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/empreendedorismo/>. Acesso em: 05 ago. 2020.

FERREIRA, Eduardo Marson. Inovação, Vale da Morte e Elo perdido. **Revista Tecnologia e Defesa**, São Paulo. Ed jun. de 2018. Disponível em: https://ezute.org.br/wp-content/uploads/2018/07/Eduardo_Marson_TD_Junho_2018.pdf. Acesso em: 10 de dez. de 2019.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

HISRICH, R. D.; PETERS, M. P.; SHEPHERD, D. A. **Empreendedorismo**. 9. ed. São Paulo: Mc Graw Hill Education, 2014.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ. **Projeto Pedagógico Institucional** / Organizado por Elinilze Guedes Teodoro, Carla Andrezza Amaral Lopes Lira, Claudia Andrea Correa da Silva, Gleice Izaura da Costa Oliveira, Katarine Christiane Mata Pereira, Selma Sousa

Costa Silva, José Edivaldo Moura da Silva, Mareio Wariss Monteiro – Belém, 2016. 137 p.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ – CAMPUS BELÉM. **Plano de Desenvolvimento do Campus Belém**. Conselho Diretor do Campus Belém (CONDIR). Belém, 2019. 138 p.

LARAIA, Roque de Barros. **Cultura**: um conceito antropológico. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2009. 116 p.

MELO, Herbart dos Santos. **Dicionário Tecnologia e Inovação** / Herbart dos Santos Melo, Leonardo Costa Leitão (Org.) – Fortaleza: SEBRAE, 2010. 120 p.

MELO, Suely Amaral. A Escola de Vigotsky. In: CARRARA, Kester (Org.). **Introdução à Psicologia da Educação**: seis abordagens. São Paulo: Avercamp, 2004.

OCDE. **Manual de Oslo**: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Publicado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), 3ª Edição, 2006. OCDE. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf>.

PINTO, A. V. **O conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 2 v.

ROCHA, Helena do S. C. da. **Tecnologia Educacional**: instrumentalização para

o trato com a diversidade étnicorracial na educação básica / Helena do S. C. da Rocha (Org.). – Belém: IFPA, 2014. 250 p.: il.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**/ Klaus Schwab; tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016. Título original: The Fourth Industrial Revolution.

SILVA, I. J. Paes e. **Inovação Educacional**: a difusão das tecnologias educacionais produzidas pelo NEAB do IFPA Campus Belém. 2017. 124 f. TCC (Pós-Graduação em Docência para Educação Profissional, Científica e Tecnológica) – Instituto Federal do Pará, Belém, Pará, 2017.

STAM, E. **Entrepreneurial Ecosystems and Regional Policy**: A Sympathetic Critique. European Planning Studies, v. 23, n. 9, p. 1759-1769, 2015.

TECNOLOGIA. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Gaus, 2020. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/tecnologia/>>. Acesso em: 05 ago. 2020.

TOLEDO, R. F. T.; JACOBI, P. R. Pesquisa-ação e Educação: Compartilhando Princípios na Construção de Conhecimentos e no Fortalecimento Comunitário para o Enfrentamento de Problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 34, n. 122, p. 155-173, jan.-mar. 2013.

TRIPP, David. Action research: a methodological introduction. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VELHO, S. R.; K., SIMONNETTI, M. L.; SOUZA, C. R. P.; IKEGAMI, M. Y. **Nível de Maturidade Tecnológica**: uma sistemática para ordenar tecnologias. Parcerias Estratégicas/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – Vol. 22, n. 45, P. 119-140 (jul-dez), Brasília: CGEE, 2017.