

Produção de material e técnicas para apoio à produção em Tecnologia Assistiva.

Sara Squella (CTI) ssquella@cti.gov.br

Resumo

O foco principal do trabalho proposto, está direcionado ao desenvolvimento de materiais e técnicas que contribuam para a aceleração e produção com qualidade, atendendo a demanda real e aprovada pelos usuários de recursos/produtos/servidos de Tecnologia Assistiva –TA. Esta produção visa o alinhamento as condições e dinâmicas da indústria 4.0, para que a mesma possa dar suporte e direcionamento às demandas em conformidade com o futuro. As demandas serão atendidas por ordem de prioridade do governo, da comunidade científica acadêmica e da comunidade.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva; Gestão de projetos; Nível de Maturidade tecnológica.

1. Introdução

O avanço nas tecnologias tem tornado a vida das pessoas mais fácil, e para as pessoas com deficiência, a tecnologia tem tornado as coisas possíveis* (frase célebre, adaptada de Mary Pat Radabaugh, 1993).

Sem dúvida nenhuma, vivenciamos os benefícios dos avanços tecnológicos, mas não obstante, iniciamos discussões a respeito dos malefícios ou ineficiências na aplicação prática de algumas destas tecnologias. Sendo assim, ao iniciarmos um projeto, temos ciência que o mesmo será submetido a análises constantes, desde o momento em que são idealizados, conceitualizados ou criados, até a sua plena operação, de modo que estejam prontos para o uso ou a comercialização.

A preocupação em obter um bom resultado nos projetos tecnológicos e de inovação, seja qual for sua aplicação ou base de conhecimento, perpassa por discussões no contexto da ergonomia, com as preocupações centrais nas condições de segurança, saúde, eficiência e produtividade, buscando assim atender a perfeita integração entre as condições para uso da tríade: conforto/satisfação, segurança e eficiência/desempenho.

Entretanto, não são somente os fundamentos técnicos/teóricos e contextos ergonômicos centrados e avaliados por usuários que devem ser levados em consideração, pois além de obter um produto e ou serviço com excelente qualidade, este também deve ser avaliado por seu nível de maturidade tecnológica (NMT), ciclo de inovação, sustentabilidade e por seu modelo de negócio, assim favorecendo de modo efetivo a aplicação tecnológica e sua utilização pela sociedade.

Recomenda-se também, sempre que possível, dissertar sobre as possibilidades de superação dos aspectos negativos que o “produto fim” do projeto possa apresentar em outros requisitos, a exemplo da tecnologia abarcada, dos impactos ambientais e ou sociais a longo prazo, que não podem ser superados no momento pelo nível de tecnologia acessível no

momento, ou recurso disponibilizado, de modo a estimular novas soluções e avanço tecnológico para o futuro.

Outro requisito básico, dentro das etapas do desenvolvimento, é sempre manter-se atualizado, deste modo, acompanhar as mudanças provocadas pela indústria 4.0, se faz fundamental. A quarta revolução industrial, terá um impacto mais profundo e exponencial, caracterizando-se, por um conjunto de tecnologias que permitem a fusão do mundo físico, digital e biológico, onde devemos visualizar e atender às necessidades dos indivíduos/usuários de forma holística e heurística, para que neste futuro próximo, possamos garantir os benefícios desta revolução à saúde no seu sentido mais amplo, que é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças.

Neste contexto, pretendemos, realizar um compêndio do conhecimento das principais tecnologias essenciais para o futuro que permitem a fusão dos mundos físico, digital e biológico (Manufatura Aditiva – 3D, a inteligência artificial -IA, a internet das coisas - IoT, a Biologia Sintética- SynBio e os Sistemas Ciber Físicos –CPS), dos principais modelos de avaliação e análise de níveis de maturidade tecnológica e de fatores humanos, se utilizando de ferramentas já validadas e desenvolvendo novas de acordo com as necessidades, com o intuito de oferecer suporte e apoio a pesquisa, desenvolvimento e inovação para a produção e destino comercial.

Através dessa base, a proposta principal é a produção de material e técnicas para apoio à produção em Tecnologia Assistiva - TA, isto é, além de produzir material de suporte referencial/teórico, visamos desenvolver e aprimorar métodos de avaliação e análise, tanto sobre a abordagem dos aspectos do processo de desenvolvimento tecnológico para à gestão, como os de fatores humanos envolvidos no desenvolvimento ou produção da Tecnologia Assistiva. Os resultados provenientes das análises serão utilizados como insumos, alinhados a dinâmica da indústria 4.0, tanto em seus processos de produção e prestação de serviços, como nas tendências sociais provocadas pela mesma, ofertando apoio para aceleração e direcionamento a excelência de projetos.

Os métodos de avaliação e análise, sobre a abordagem dos aspectos do processo de desenvolvimento tecnológico para à gestão, terão como foco o desenvolvimento de ferramentas para indicar em qual nível tecnológico encontra-se um determinado projeto, indicando também as etapas que devem ser superadas para atingir o nível máximo e estar em plena conformidade para a comercialização.

Os fatores humanos envolvidos no desenvolvimento ou produção da Tecnologia Assistiva, serão abordados no desenvolvimento de manuais de boas práticas e na produção de protocolos de avaliação de usuários, referentes a questionários, entrevistas, análises de movimento e de fadiga, bem como suporte às análises quantitativas para possíveis ajustes de acurácia das tecnologias desenvolvidas.

A partir disso, têm-se como justificativa deste trabalho as possibilidades de contribuirmos com os avanços de técnicas e pesquisas desse segmento, assim como o avanço da ciência e apoio à sociedade, a qual estas técnicas e materiais podem se estender a dispositivos médicos, tecnologias de reabilitação, educacionais entre outras.

No contexto institucional, o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI, como uma das unidades de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), manteve por muitos anos, como parte de sua estrutura na forma de uma rede cooperativa de pesquisa, desenvolvimento e inovação, o Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva – CNRTA. Embora o CNRTA tenha sido revogado, estamos pleiteando através da chamada pública MCTI/FINEP/AÇÃOTRANSVERSAL – Tecnologia Assistiva mantermos

as atividades que são contempladas nos objetivos específicos deste projeto.

A instituição, conta com uma infraestrutura e dinâmica que favorecem trabalhos em cooperação, a qual permite a formação de grupos transdisciplinares, ofertando a comunidade interna e externa as informações necessárias sobre a TA, entre outras complementares. A abordagem técnica e metodológica para a gestão, para avaliações ergonômicas de produto e ou serviços, como suporte para incrementar, estimular e melhorar, através de sistemas de informação conforme expertise da instituição são de grande relevância para a aceleração dos processos/etapas pertinente a todo o desenvolvimento e aplicação das tecnologias. Contando com a infraestrutura do laboratório de Captura de Movimento, análises de Fatores Humanos e produção de técnicas virtuais, podem-se alcançar resultados expressivos e de referência.

Como as atividades deste projeto exigem constante atualização, permitindo disponibilizar informações no estado da arte de todo ciclo pela qual perpassa a TA, este projeto capacita a instituição como centro de referência ao tema. E mais importante, esta, passaria a oferecer protocolos validados, aos quais inexitem e/ou estão fora de conformidade para o público alvo proposto.

2. Atividades programadas

1. Atender demandas públicas relativas à Tecnologia Assistiva
2. Promover articulação entre centros de pesquisa, setor produtivo e de serviços, órgãos de políticas públicas e entidades que trabalham com públicos alvos da TA;
3. Estimular a utilização dos preceitos ergonômicos, do desenho e acessibilidade universal na fabricação de produtos e serviços;
4. Impulsionar metodologias e tecnologias para favorecer a produção de TA;
5. Manter mapeamento do nível de maturidade, inovação e sustentabilidade na perspectiva de modelo de negócio, por meio da categorização dos resultados de esforços realizados por Instituições de C&TI.
6. Aplicação de ferramentas e conceitos para inovação e concepção de soluções para problemas específicos nos desenvolvimentos científicos.
7. Integrar a capacidade disponível no CTI a fim de viabilizar o desenvolvimento e manutenção de atividades de pesquisa correlatas ao uso das ferramentas de avaliação tecnológica.
8. Estimular a elaboração e divulgação de conhecimento científico.
9. Buscar relações de parcerias entre instituições de pesquisa e desenvolvimento que trabalhem com conteúdo semelhante ou complementar ao desenvolvido no CTI Renato Archer.

3. Atividades realizadas

- Participação no desenvolvimento de uma ferramenta para avaliação de maturidade tecnológica em TRL para projetos de TA

- Enquadramento em TRL de 130 projetos financiados pelo MCTI através de editais.
- Suporte a entidades para submissão de projetos em editais FINEP, FAPESP e CNPq.
- Apoio com consultorias em TA (secretarias de prefeitura, universidades, desenvolvedores de TA, MCTI, entre outros)
- Interação entre grupos e estímulo a submissão de projetos
- Interação internacional para estudo de cooperação internacional
- Levantamentos bibliográficos
- Apresentações para estudantes sobre TA
- Compilação para escrever um Livro e Manual de boas práticas (em desenvolvimento)
- Submissão de projeto à FINEP
- Mapeamento a ser revisto após extinção do CNRTA e criação de um novo plano de TA

4. Conclusões

A Tecnologia Assistiva é uma área transdisciplinar e precisa uma interlocução com diversas áreas do saber para superar barreiras tanto no desenvolvimento como na produção e comercialização ou disponibilização de seus produtos, serviços metodologias e técnicas. A proposta deste projeto é promover a aceleração nos processos e para tal estamos realizando os mais diversos levantamentos e discussões com diversos grupos para identificarmos e pontuarmos os materiais que devem ser produzidos para estimular e acelerar o desenvolvimento e a inovação dentro da TA, tanto nacionalmente como internacionalmente, estruturando as informações e agregando o estímulo para que o conhecimento esteja no estado da arte e acompanhe a evolução na jornada 4.0 nas mais diversas áreas. As capacitações sugeridas vão desde processos de gestão, análise e avaliação, como de conhecimento nas áreas de importação, estruturação para avaliação nas agências de credenciamento ou aprovação comercial, manufatura, avaliação pelo usuário e modelos de comercialização, inclusive com conhecimento de patenteamento e classificação nacional de atividades econômicas. Já temos algumas parcerias e uma estruturação que foi apresentada na submissão de um projeto a um edital FINEP/MCTI, a qual independentemente será executada com maior atividade no ano que vem, devido a mudança nas equipes, direções e programas de governos, em momento pós pandemia, cuja acomodações estão se dando até o final de 2022.

Referências

ABNT NBR ISO 16290. *Sistemas espaciais – Definição dos níveis de maturidade da tecnologia (TRL) e de seus critérios de avaliação*. ABNT NBR ISO 16290:2015, 15 páginas. ISBN 978-85-07-05775-8

ALTUNOK, T., & CAKMAK, T. A technology readiness levels (TRLs) calculator software for systems engineering and technology management tool. *Advances in Engineering Software*, 41(5), 769–778.2010 <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2009.12.018>

AMADEU, E.; MORESI, D., OLIVEIRA, M. DE, FILHO, B., BARBOSA, J. A., & BORGES, M. P. *Análise de níveis de prontidão: uma proposta para empresas nascentes*. Atas CIAIQ2017, 4, 55–64.2017 Retrieved Disponível em: <http://www.proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2017/article/view/1127/1094>. Acesso em: 06 de Agosto de 2019.

ANIMAH, I.; SHAFIEE, M. A framework for assessment of Technological Readiness Level (TRL) and Commercial Readiness Index (CRI) of asset end-of-life strategies. In: *Safety and Reliability–Safe Societies in a Changing World*. CRC Press., 1767-1773, 2018.

BERSCHER R. C.R.; MORAES H. S.; E COL. Fatores Humanos em TA: Uma Análise de Fatores Críticos nos Sistemas de Prestação de Serviços. *Plurais*. Salvador, v.1 n.2 p.132-152, maio/agosto.2010

Brasil. Avanços, desafios e oportunidades no complexo industrial da saúde em serviços tecnológicos. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2018. 308 p.

CGEE. Relatório Final. Mapeamento de Competências em Tecnologia Assistiva. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Brasília: 2012. URL: <http://www.cgee.org.br>.

COSTA I.M.P.; LEIT H.J.D. Nível de Maturidade Tecnológica (NMT) aplicado às tecnologias em saúde. In *Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Avanços, desafios e oportunidades no complexo industrial da saúde em serviços tecnológicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, V.1, p.186 - 200, 2018.*

ECSS Secretariat ESA-ESTEC Requirements & Standards Division. Space engineering _ Technology readiness level (TRL) guidelines. ECSS-E-HB-11A, Noordwijk, The Netherlands, March 2017.

EMBRAPII_Orientacao Operacional_TRL. Ofício EMBRAPII nº098/2019. 02 de maio de 2019. Disponível em: https://embrapii.org.br/wp-content/images/2019/05/0705_Orientacao_Operacional_02-19.pdf. Acesso em: 09 de Agosto de 2019.

GARCIA D.; CARLOS J.; ITS BRASIL. Livro Branco da Tecnologia Assistiva no Brasil. São Paulo: ITS BRASIL, 2017. 220 p.

LIMA, Larisse Araújo et al. Desenvolvimento tecnológico e a maturidade das pesquisas no âmbito das instituições de pesquisa científica e tecnológica–icts no brasil. *Cadernos de Prospecção*, v. 12, n. 1, p. 31, 2019.

MANKINS J.C. Technology readiness levels – Advanced concepts office. Office of Space Access and Technology NASA. White paper april 6, 1995 Edited:22 December 2004.

MORESI E.A.D.; FILHO M.O.B.; BARBOSA J.A.; Et al. Análise de níveis de prontidão: uma proposta para empresas nascentes. 6º Congresso Ibero-Americano em investigação cualitativa. Atas CIAIQ2017, *Investigação Qualitativa em Engenharia e Tecnologia. Investigación Cualitativa en Ingeniería y Tecnología, Volume 4, 2017.*

NOLTE, W. L., KENNEDY, B. M., & DZIEGIEL ROGER J., J. Technology Readiness Level Calculator. (Trl 1), 1–16. 2003. Disponível em: <https://ndiastorage.blob.core.usgovcloudapi.net/ndia/2003/systems/nolte2.pdf>. Acesso em: 10 de Agosto de 2019.

RIBEIRO N. M. Prospecção tecnológica (PROFNIT, Prospecção tecnológica; V.2). [Recurso eletrônico on-line] Salvador (BA): IFBA, 130 p, 2019. Inclui referências e índice remissivo ISBN: 978-85-67562-38-4 Disponível em: <http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/> <http://fortec.org.br/documentos/materias/> <http://www.editora.ifba.edu.br/>. Acesso em: 12 de Agosto de 2019.

ROCHA, D. Uma adaptação da norma NBR ISO 16290:2015 aplicada em projetos do setor aeroespacial. *Dissertação de mestrado, São José dos Campos, 120 páginas, 2016*

ROCHA, D.; DE MELO F.C.L.; RIBEIRO J. Uma adaptação da metodologia TRL. *Revista Gestão em Engenharia, São José dos Campos, v.4, n.1, p.45-56, jan/jun, 2017.*

SIGAHY T. F. A. C.; ANDRADE B. C. A indústria 4.0 na perspectiva da engenharia de produção no brasil: levantamento e síntese de trabalhos publicados em congressos nacionais. XXXVII ENCONTRO

NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO “A Engenharia de Produção e as novas tecnologias produtivas: indústria 4.0, manufatura aditiva e outras abordagens avançadas de produção” Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.

STRAUB, J. In search of technology readiness level (TRL) 10. Aerospace Science and Technology, 46, 312–320. 2015 <https://doi.org/10.1016/j.ast.2015.07.007>

TREINTAA F.T.T.; FILHOB J.R.F; SANT’ANNAC A.P.; RABELOD L.M. Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. Production, v. 24, n. 3, p. 508-520, July/Sept, 2014.

VELHO S.R.K.; SIMONETTI, M.L.; DE SOUZA C.R.P.; IKEGAMI M.Y. Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias. Seção 4 Nível de Maturidade Tecnológica. Parc. Estrat. Brasília-DF, v. 22, n. 45, p. 119-140, jul/dez, 2017.