

## O ESTADO DO PARANÁ NO CAMINHO PARA A CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA

MARILIA DE SOUZA ( [marilia.souza@fiepr.org.br](mailto:marilia.souza@fiepr.org.br) )

SENAI-PR

JULIANA SCAPULATEMPO STROBEL ( [juliana.strobel@gmail.com](mailto:juliana.strobel@gmail.com) , [juliana.strobel@fiepr.org.br](mailto:juliana.strobel@fiepr.org.br) )

SESI-PR

FABIANA CRISTINA DE CAMPOS SKROBOT ( [fabiana.skrobot@fiepr.org.br](mailto:fabiana.skrobot@fiepr.org.br) )

SENAI-PR

É principalmente através da mudança de comportamentos, de modelos de produção e de padrões de consumo que será possível alcançar uma sociedade sustentável. Aliado a estes fatores, a tecnologia pode funcionar como fator potencializador deste processo – mas nunca apenas através dela. De qualquer forma, o investimento em tecnologias emergentes e inovadoras pode ser fundamental para os objetivos do desenvolvimento sustentável, sempre considerando os impactos sociais, ambientais, econômicos e éticos do emprego de tais tecnologias. É por isso que se entende que o estudo, aprimoramento e capacitação voltados à Convergência Tecnológica pode ser um caminho interessante para a sociedade paranaense atingir seus objetivos em formar cidadãos transformadores de um futuro sustentável.

O desenvolvimento tecnológico mundial tem progredido nos últimos anos em um ritmo cada vez mais rápido. O aumento continuado desta rapidez traz consigo um efeito qualitativo sem precedentes, levando a uma integração entre ciência e tecnologia que passa a ser chamada de “convergência tecnológica” (BIBEL *et al.*, 2004). A “convergência” acontece quando duas ou mais áreas distintas de ciência e tecnologia passam a ser estudadas conjuntamente para uma finalidade comum. Bioquímica, biologia molecular, medicina evolucionária, lingüística computacional, psicologia cognitiva e mecatrônica são exemplos do resultado da convergência de disciplinas e domínios anteriormente separados (ROCO e BAINBRIDGE, 2002).

No entanto, observa-se nos últimos anos uma tendência maior de convergência em quatro áreas tecnológicas, chamadas abreviadamente de NBIC:

- **Nanotecnologias (N)**: a princípio, tudo o que consiste em moléculas pode ser integrado, permitindo a realização de “arquiteturas” em escalas nano e, por consequência, em micro e macro escalas.
- **Bioteologias (B)**: identifica processos físico-químicos e estruturas algorítmicas em sistemas vivos presentes em organizações celulares e genéticas.
- **Tecnologias da Informação e Comunicação (I)**: possui a habilidade de representar processos físicos como informação e processos-modelo através de métodos computacionais.
- **Tecnologias e Ciências Cognitivas (C)**: abrange ciências cognitivas, ambientais, teoria de sistemas e ciências sociais, incluindo filosofia, economia e direito. Fornece às demais áreas instrumentos como probabilística, inferência estatística, conhecimento sobre a dinâmica social da inovação.

Tecnologias convergentes são tecnologias e sistemas de conhecimento que permitem um ao outro o alcance de um objetivo comum. Segundo Nordmann (2004), a convergência tecnológica não se atém apenas às tecnologias NBIC, pois pode envolver outras ciências e sistemas de conhecimento, mas na área NBIC já é possível observar mais claramente como estas tecnologias podem interagir.

A abordagem européia para a convergência tecnológica (NORDMANN, 2004) sugere que cinco áreas de pesquisa sejam prioritariamente trabalhadas, de forma que as

oportunidades tecnológicas sejam aplicadas em necessidades reais da sociedade, tendo como consequência a criação de oportunidades econômicas:

- **Saúde:** a convergência tecnológica pode aumentar a eficiência econômica do sistema de saúde ao prover produtos que viabilizem o auto-monitoramento do consumidor para a adoção de um estilo de vida mais saudável.
- **Educação:** a convergência tecnológica pode criar espaços “invisíveis” de conhecimento nos lares, de modo que pais e filhos tenham acesso permanente a formas de aprendizado em sua própria casa.
- **Infra-estrutura para Tecnologias de Informação e Comunicação:** o monitoramento ambiental através de aparelhos específicos pode prover informações como o aparecimento de poluentes no ar ou nos recursos hídricos; no caso da alimentação é possível o combate à obesidade com o retorno de informações a agências reguladoras e produtores de alimentos.
- **Meio Ambiente:** a convergência tecnológica pode ajudar no uso mais eficiente dos recursos naturais, na redução da poluição atmosférica e ruídos e na redução dos problemas de trânsito. O impacto econômico positivo da atuação nesta área pode ser visto, respectivamente, através do aumento da produtividade empresarial, na redução dos custos com saúde pública e na otimização do tempo em trânsito.
- **Energia:** a convergência tecnológica pode promover a inclusão energética ao criar novas tecnologias para a geração, estocagem, transmissão e uso da energia. Pode desenvolver soluções para a exploração de energias renováveis adaptadas às condições locais.

Seguindo esta tendência mundial, foi realizado em 2005 um estudo para identificar as áreas mais promissoras para o Estado do Paraná no horizonte de 2015 (SENAI, 2005). Foram consultados especialistas de diversos segmentos da sociedade e identificados alguns setores portadores de futuro diretamente relacionados com a convergência tecnológica: meio ambiente, energia, biotecnologia, microtecnologia, saúde e indústria agro-alimentar.

Dando continuidade a este trabalho, a partir de 2006 foram realizados painéis de especialistas setoriais, com o objetivo de identificar as rotas estratégicas a serem seguidas para a concretização do futuro prospectado no estudo anterior. Além do desenvolvimento tecnológico propriamente dito, em todos os painéis foram propostas ações voltadas para a Educação em Ciência & Tecnologia, o que foi considerado de fundamental importância para a efetivação do desenvolvimento sustentável de cada um dos setores.

Sendo assim, observa-se que o Estado do Paraná já possui uma orientação do caminho a seguir para que a convergência tecnológica funcione como uma ferramenta para atingir o desenvolvimento industrial sustentável. É de fundamental importância que os resultados destes estudos sejam amplamente divulgados para a sociedade paranaense, de forma que as ações sejam implementadas e tragam resultados no horizonte de tempo esperado.

### **Referências Bibliográficas**

BIBEL W., ANDLER D., DA COSTA O., KÜPPERS G., PEARSON I.D. **Converging Technologies and the Natural, Social and Cultural World**. Bruxelas: Comissão Européia, 26 de julho de 2004.

NORDMANN A. **Converging Technologies: Shaping the Future of European Societies: Report**. Brussels: European Commission, 2004.

ROCO, M. C.; BAINBRIDGE, W. S. Executive Summary. In: **Converging Technologies for Improving Human Performance**. Arlington: NSF, 2002.

SENAI-PR – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Setores portadores de Futuro para o Estado do Paraná:** Horizonte de 2015. Relatório Técnico. Curitiba: SENAI, 2005.