



SemiCon-LAC

RELATORIA – PAINEL 5

Pesquisa, Formação Técnica, Transferência Tecnológica e Inovação

SEMICON LAC 2026 – Porto Alegre/RS

Coordenação: Marcelo Fávaro (Parque Científico e Tecnológico da UFRGS)

Painelistas: Fernanda Kastensmidt (UFRGS – Brasil); Fernando Moraes (PUCRS – Brasil); Sérgio Bampi (UFRGS – Brasil); Celso Peter (Unisinos/ITT Chip – Brasil); Alessandro Girardi (Unipampa – Brasil); João Batista Martins (UFSM – Brasil); João Martino (SBMicro/USP – Brasil); Jacobus Swart (Unicamp – Brasil); Manuel Steidle (Fraunhofer); e José Bertuzzo (Instituto Eldorado – Brasil).

1. Introdução

O Painel 5 do SEMICON LAC 2026 abordou um dos temas mais estruturantes para a consolidação da indústria de semicondutores no Brasil e na América Latina: a articulação entre **pesquisa científica, formação técnica, transferência tecnológica e inovação**.

Sob coordenação de Marcelo Fávaro, o painel reuniu representantes de universidades, institutos tecnológicos, centros de pesquisa, entidades científicas e instituições de inovação. A proposta foi discutir como a formação de pessoas, a pesquisa aplicada e a interação com o setor produtivo podem sustentar o desenvolvimento de um ecossistema competitivo de semicondutores.

Logo na abertura, a coordenação destacou que a formação de recursos humanos é condição fundamental para a realização de pesquisa de qualidade, para o desenvolvimento tecnológico e para a geração de inovação. A dinâmica do painel foi organizada em uma primeira rodada de exposições individuais e, posteriormente, em uma rodada de debate entre os participantes.

2. Fernanda Kastensmidt: Formação de Talentos e o Pipeline da Inovação

A professora **Fernanda Kastensmidt**, da UFRGS, abriu as exposições tratando do chamado **pipeline da inovação**, desde a formação inicial de estudantes no ensino médio até a atuação de profissionais altamente qualificados em empresas de tecnologia.



SemiCon-LAC

Sua fala enfatizou que a inovação em semicondutores depende de profissionais com elevada qualificação técnica, especialmente mestres e doutores capazes de atuar em pesquisa, desenvolvimento e inovação dentro das empresas. A palestrante destacou que empresas líderes globais mantêm parcela relevante de seus quadros dedicada a P&D, o que demonstra a centralidade da formação avançada para a competitividade tecnológica.

Fernanda apresentou programas recentes de capacitação, como o **CI Inovador** e o **CI Expert**, apoiados pelo MCTI. O **CI Inovador** foi apresentado como uma iniciativa que combina formação em microeletrônica, ferramentas EDA, gestão e empreendedorismo. A professora destacou que cerca de 20% da carga do programa foi dedicada à gestão e ao empreendedorismo, com o objetivo de estimular estudantes a desenvolverem projetos inovadores e potenciais startups.

Também foi mencionado o **CI Expert**, iniciado em 2026, com previsão de formação de centenas de estudantes em ferramentas Synopsys e certificações em áreas como RTL, verificação, teste e projeto analógico. A professora ressaltou que a fase prática do programa deverá ser orientada por desafios reais apresentados por empresas brasileiras.

Outro ponto importante de sua fala foi a atuação da **SBMicro** na formação da comunidade nacional de microeletrônica, com destaque para a necessidade de ampliar o número de professores, pesquisadores e doutores na área. No caso da UFRGS, destacou a existência de programas de pós-graduação relacionados à microeletrônica, reunindo professores dos institutos de Física, Informática, Engenharia e Química.

Fernanda também apresentou exemplos de projetos recentes, incluindo iniciativas em **chipelets**, **RISC-V**, aceleradores para inteligência artificial e aplicações relacionadas à agricultura e saúde pública. Ao final, defendeu maior sinergia entre universidades e empresas, de modo que doutorandos e pesquisadores resolvam problemas concretos do setor produtivo.

3. Fernando Moraes: Formação Estrutural, Currículos e Transferência Tecnológica

O professor **Fernando Moraes**, da PUCRS, iniciou sua exposição com uma provocação: embora programas como CI Inovador e CI Expert sejam relevantes, eles ainda funcionam como soluções complementares para lacunas existentes na formação tradicional de engenharia.

Segundo o palestrante, os cursos atuais de engenharia ainda não oferecem, de forma sistemática, uma formação completa em microeletrônica e projeto de circuitos integrados. Defendeu, nesse sentido, a necessidade de repensar



SemiCon-LAC

currículos de graduação, incorporando disciplinas como dispositivos semicondutores, sistemas digitais, arquitetura RISC-V, projeto analógico e digital, RF, instrumentação, teste, verificação e projeto de circuitos integrados.

Moraes questionou se não seria o momento de o país estruturar uma **graduação específica em microeletrônica**, a exemplo de outras engenharias já consolidadas. Para ele, a ausência de uma formação de base nessa área limita a capacidade de o Brasil formar profissionais prontos para atuar no setor.

No campo da pesquisa, destacou que muitas teses e dissertações resultam em bons artigos científicos, mas poucas avançam para validação em FPGA, tapeout, silício, patente ou transferência tecnológica. Para o professor, é necessário criar condições para que a pesquisa acadêmica avance além da publicação e chegue a produtos, protótipos e aplicações industriais.

Como exemplo positivo, apresentou o **TecFuturo Semicondutores**, desenvolvido em cooperação entre PUCRS, Unisinos e Unipampa, com apoio da FAPERGS. O projeto envolveu desenvolvimento digital, RF e analógico, resultando em circuito integrado efetivamente implementado e testado. O caso foi apresentado como evidência de que financiamento direcionado e cooperação entre universidades podem levar a resultados concretos em silício.

Ao concluir, Moraes apontou a **transferência tecnológica** como um dos elos mais frágeis da cadeia brasileira. Defendeu mecanismos mais claros para que propriedade intelectual, know-how e resultados de teses e dissertações sejam efetivamente transferidos para empresas.

4. Sérgio Bampi: Persistência Histórica e Formação de Recursos Humanos

O professor **Sérgio Bampi**, da UFRGS, trouxe uma visão histórica sobre a construção da microeletrônica brasileira, a partir de sua vivência de mais de quatro décadas no setor.

Sua fala destacou que o elemento de maior continuidade no Brasil foi a **formação de pessoas**. Mesmo em períodos de descontinuidade industrial e redução de investimentos, universidades e grupos de pesquisa mantiveram a formação de mestres, doutores e especialistas.

Bampi lembrou a criação de iniciativas em microeletrônica na UFRGS desde o início dos anos 1980, bem como a trajetória de instituições como o CPqD e os esforços nacionais para criar capacidade em design e fabricação de circuitos integrados. Também destacou o Programa Nacional de Microeletrônica, a criação do CEITEC, o Programa CI Brasil e o PADIS como marcos importantes de uma política nacional para o setor.



SemiCon-LAC

O professor ressaltou que países que obtiveram sucesso na indústria de semicondutores o fizeram com **persistência, continuidade e investimento de longo prazo**. Segundo ele, a indústria é globalizada, complexa e baseada em múltiplas especializações, permitindo que países como o Brasil se insiram em nichos específicos da cadeia de engenharia.

Ao final, Bampi afirmou que o Brasil possui capital humano e trajetória acadêmica relevantes, mas ainda precisa superar lacunas relacionadas à continuidade das políticas públicas, ao financiamento, à criação de empresas e à transformação da pesquisa em atividade produtiva.

5. Celso Peter: ITT Chip, Encapsulamento, Sensores e Formação Aplicada

O professor **Celso Peter**, representando o **ITT Chip/Unisinos**, apresentou a experiência do instituto na área de encapsulamento, testes, sensores e desenvolvimento tecnológico.

O ITT Chip foi apresentado como um instituto localizado no campus da Unisinos, em São Leopoldo, próximo à HT Micron e ao Tecnosinos. O instituto atua em projetos de P&D em parceria com empresas, agências de fomento e instituições públicas. Entre suas áreas de atuação, destacam-se o **encapsulamento de semicondutores**, modelagem térmica e mecânica, integridade de sinal, integridade de potência, prototipagem, testes e desenvolvimento de sensores.

Celso destacou que o instituto tem forte atuação na formação de profissionais, com mestrado profissional, cursos de curta duração, cursos in company e programas de especialização. Segundo ele, centenas de engenheiros já foram formados em temas como encapsulamento, teste, confiabilidade, análise de falhas e processos de manufatura.

Um dos exemplos citados foi a formação de engenheiros em encapsulamento, teste e projeto de encapsulamento, com apoio do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, em regime de dedicação integral. Também foi mencionado um novo programa de formação de projetistas digitais com ênfase em verificação, que recebeu elevada procura.

Celso destacou uma tese central: **a indústria de semicondutores segue a mão de obra qualificada**. Citou exemplos internacionais, como Arizona, Texas, Coreia, Taiwan, Singapura, Vietnã e Índia, para demonstrar que investimentos em formação técnica e universitária antecedem a instalação ou expansão de cadeias industriais.

Outro ponto relevante foi sua análise sobre oportunidades tecnológicas. O palestrante destacou o crescimento do **encapsulamento avançado**, da



SemiCon-LAC

integração heterogênea, de co-packaged optics, semicondutores de potência, fotônica, computação quântica e substratos de vidro. Para ele, essas áreas podem abrir oportunidades estratégicas para o Brasil.

6. Alessandro Girardi: Interiorização da Microeletrônica e Geração de Startups

O professor **Alessandro Girardi**, da Unipampa, apresentou a experiência da Universidade Federal do Pampa na construção de capacidades em microeletrônica no interior do Rio Grande do Sul.

Sua fala partiu do contexto da criação da Unipampa e do objetivo da universidade de contribuir para o desenvolvimento regional. Em Alegrete, foi criado em 2008 o **Grupo GAMA**, voltado à pesquisa em microeletrônica, inspirado por experiências consolidadas em instituições como a UFRGS.

Girardi destacou que o Brasil apresenta forte concentração de desenvolvimento industrial e tecnológico nas regiões litorâneas e metropolitanas, enquanto o interior ainda enfrenta limitações de infraestrutura e investimento. Nesse sentido, a interiorização de universidades e grupos de pesquisa representa uma oportunidade para ampliar a base de talentos e descentralizar a inovação.

O palestrante apresentou o caso da startup **Tuna**, surgida a partir do ambiente acadêmico da Unipampa, como exemplo de que é possível gerar empresas de base tecnológica mesmo fora dos grandes centros. Defendeu que políticas públicas, apoio institucional, acesso a ferramentas e colaboração com empresas são fundamentais para transformar grupos acadêmicos em ambientes capazes de gerar startups e inovação.

Sua mensagem central foi a de que o ecossistema nacional de semicondutores deve incluir também universidades do interior, fortalecendo uma rede mais distribuída de formação, pesquisa e empreendedorismo tecnológico.

7. João Batista Martins: A Experiência da UFSM e a Relação entre Pesquisa, Design House e Empreendedorismo

O professor **João Batista Martins**, da UFSM, apresentou a trajetória da microeletrônica em Santa Maria, destacando sua atuação de mais de três décadas na área.

O palestrante apresentou o **GMicro**, grupo de microeletrônica da UFSM, e mencionou a experiência da **Santa Maria Design House**, originalmente



SemiCon-LAC

vinculada à Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência (FATEC), com perspectiva de retomada e estruturação jurídica própria.

João Batista também destacou a criação de startups vinculadas ao ambiente de pesquisa da UFSM. Um exemplo apresentado foi a **Chip Inside**, que posteriormente deu origem à **CattleMed**, empresa voltada ao agronegócio e ao monitoramento de animais. O caso demonstra a capacidade da microeletrônica de gerar soluções aplicadas a setores estratégicos da economia brasileira, como o agronegócio.

Também foi mencionada a participação da UFSM em programas de formação como o CI Inovador, em execução em rede com outras instituições. A fala reforçou a importância de conectar pesquisa acadêmica, formação de estudantes, design de circuitos e criação de empresas de base tecnológica.

8. João Martino: SBMicro, APCI e a Importância dos Tapeouts

O professor **João Martino**, da SBMicro/USP, apresentou uma visão histórica e institucional da microeletrônica brasileira, com destaque para a trajetória da USP e da Sociedade Brasileira de Microeletrônica.

Martino lembrou que a USP realizou experiências pioneiras em microeletrônica desde o final dos anos 1960 e início dos anos 1970, incluindo a construção de sala limpa e as primeiras provas de conceito de circuitos integrados no Brasil. Também mencionou a trajetória do Laboratório de Sistemas Integráveis e sua evolução para o atual LAMINA.

Em seguida, destacou a criação da **SBMicro**, em 1985, como entidade voltada a congregar professores, pesquisadores, estudantes, empresas e centros de pesquisa. A sociedade teve papel relevante na difusão de conhecimento, organização de congressos e escolas, manutenção de redes acadêmicas e contribuição para políticas públicas do setor.

Martino deu especial atenção ao programa **APCI**, voltado a projetos de circuitos integrados em tecnologia de 65 nanômetros. Explicou que o programa viabiliza tapeouts para universidades brasileiras, permitindo que grupos acadêmicos implementem seus chips em silício. Foram mencionadas chamadas recentes com dezenas de submissões, das quais parte foi aprovada e encaminhada para fabricação.

O professor destacou que o interesse das universidades por tapeouts demonstra uma demanda reprimida no país. Para ele, programas como o APCI devem ser tratados como política permanente, e não apenas como iniciativas pontuais, pois



SemiCon-LAC

são fundamentais para a formação prática de projetistas e para o avanço da pesquisa aplicada em microeletrônica.

9. Jacobus Swart: A Construção de Competências e a Importância da Continuidade

O professor **Jacobus Swart**, da Unicamp, foi mencionado no contexto histórico da formação da microeletrônica nacional, especialmente por sua contribuição em projetos pioneiros de circuitos integrados e no desenvolvimento da área no Brasil.

Sua participação reforçou a importância da construção de competências ao longo do tempo e da necessidade de manter estruturas acadêmicas capazes de atuar em diferentes etapas da cadeia, do processo ao projeto. A trajetória relatada no painel demonstrou que, nas fases iniciais da microeletrônica brasileira, muitos pesquisadores precisavam dominar simultaneamente aspectos de processo, dispositivo e projeto de circuito, o que gerou uma formação ampla e interdisciplinar.

O exemplo de Swart e de outros pesquisadores pioneiros foi utilizado para reforçar que a microeletrônica brasileira possui uma base histórica relevante, mas que a falta de continuidade em determinados momentos comprometeu a capacidade do país de acompanhar a evolução internacional. O painel indicou que recuperar essa trajetória exige investimento persistente, formação de novas gerações e integração entre universidades, empresas e centros tecnológicos.

10. Manuel Steidle: Referência Internacional e Cooperação Tecnológica

A participação de **Manuel Steidle**, do **Fraunhofer**, trouxe ao painel uma perspectiva internacional sobre pesquisa aplicada, transferência tecnológica e cooperação entre instituições científicas e indústria.

A experiência Fraunhofer foi apresentada como referência de modelo institucional voltado à aproximação entre pesquisa e setor produtivo. A lógica central desse modelo é a realização de pesquisa aplicada orientada por problemas concretos da indústria, com foco em desenvolvimento tecnológico, prototipagem, validação e transferência de soluções para o mercado.

Sua presença no painel reforçou a importância de o Brasil criar mecanismos mais estáveis de cooperação tecnológica, nos quais universidades e institutos possam atuar como pontes entre conhecimento científico e inovação industrial. O modelo discutido aponta para a necessidade de fortalecer ambientes intermediários



SemiCon-LAC

entre a universidade e a empresa, capazes de reduzir riscos tecnológicos e acelerar a transformação da pesquisa em produto.

11. José Bertuzzo: O Papel dos Institutos Tecnológicos e do Instituto Eldorado

José Bertuzzo, do **Instituto Eldorado**, contribuiu com a perspectiva dos institutos tecnológicos brasileiros voltados à pesquisa aplicada, desenvolvimento de produtos e apoio à inovação empresarial.

A participação do Instituto Eldorado no painel reforçou a relevância de instituições capazes de atuar na interface entre academia, empresas e políticas públicas. Esses centros cumprem papel estratégico ao apoiar projetos de desenvolvimento tecnológico, capacitar profissionais, executar projetos de P&D e colaborar com empresas em diferentes níveis de maturidade tecnológica.

No debate, também foi mencionada a importância de institutos como Eldorado, CTI, ITT Chip e IS/Manaus para atividades de prototipagem, encapsulamento e apoio a projetos acadêmicos e empresariais. Essa infraestrutura é fundamental para permitir que ideias desenvolvidas em universidades avancem para etapas de validação, teste e eventual transferência ao setor produtivo.

A contribuição de Bertuzzo reforçou que o fortalecimento da cadeia brasileira de semicondutores exige não apenas universidades fortes, mas também institutos tecnológicos com capacidade operacional, infraestrutura especializada e articulação com empresas.

12. Debate e Convergências

Na rodada de debate, os participantes convergiram em torno de alguns pontos centrais.

O primeiro consenso foi a necessidade de **ampliar a formação de recursos humanos especializados**. A indústria de semicondutores demanda profissionais em diferentes níveis: técnicos, engenheiros, mestres, doutores, projetistas, especialistas em verificação, encapsulamento, teste, confiabilidade, processos e transferência tecnológica.

Também houve consenso sobre a necessidade de fortalecer uma formação mais aplicada. O debate apontou que não basta formar academicamente; é preciso capacitar profissionais para resolver problemas reais da indústria, atuar em



SemiCon-LAC

projetos completos e compreender o ciclo que vai da especificação ao teste, passando por tapeout, prototipagem, encapsulamento e validação.

Outro ponto recorrente foi a importância dos **tapeouts** como instrumentos de formação e pesquisa. Programas como APCI foram considerados fundamentais para que universidades brasileiras tenham experiência prática em silício e possam formar projetistas com vivência real de implementação.

A transferência tecnológica foi reiteradamente apontada como elo frágil da cadeia. Apesar da qualidade da pesquisa acadêmica brasileira, ainda faltam mecanismos claros e permanentes para transformar teses, dissertações, protótipos e propriedade intelectual em produtos, serviços, startups e soluções industriais.

Por fim, os painelistas defenderam a continuidade de políticas públicas, a ampliação do financiamento, o fortalecimento de institutos tecnológicos, a criação de mecanismos de apoio a startups e a aproximação entre universidades, empresas, governo e centros de pesquisa.

13. Conclusões

O Painel 5 evidenciou que a formação de recursos humanos é o principal ativo estratégico para o desenvolvimento da indústria de semicondutores no Brasil e na América Latina.

As apresentações demonstraram que o país possui uma base científica relevante, grupos acadêmicos consolidados, programas de capacitação, institutos tecnológicos atuantes e experiências concretas de geração de startups e transferência de conhecimento. Entretanto, também ficou claro que esses esforços ainda precisam ganhar escala, continuidade e maior integração com a indústria.

A principal mensagem do painel foi que a inovação em semicondutores não nasce de ações isoladas. Ela depende de um ecossistema capaz de conectar educação, pesquisa, infraestrutura, financiamento, empresas, institutos tecnológicos, políticas públicas e visão de longo prazo.

O painel também reforçou que o Brasil deve aproveitar suas competências já existentes em design, encapsulamento, sensores, sistemas embarcados, RISC-V, inteligência artificial aplicada e formação avançada para ocupar nichos estratégicos na cadeia global.

Por fim, a relatoria registra que o desenvolvimento de um ecossistema robusto de semicondutores exige **persistência, continuidade, cooperação**



SemiCon-LAC

institucional e formação permanente de talentos. A capacidade de transformar conhecimento em inovação será decisiva para ampliar a soberania tecnológica, a competitividade industrial e a participação do Brasil na cadeia global de semicondutores.