



MackChip: IMPLANTAÇÃO DE UMA LIGA ACADÊMICA PARA FORMAÇÃO EM MICROELETRÔNICA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6013

Autores: MARIANA AMORIM FRAGA

Resumo: A microeletrônica é uma área estratégica para o desenvolvimento tecnológico e a soberania nacional. A necessidade de fortalecer a formação de estudantes de graduação nesse campo motivou a criação da MackChip - Liga Acadêmica de Microeletrônica da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Com atividades semanais práticas e teóricas, a MackChip utiliza plataformas como o nanoHub, placas de desenvolvimento ChipInventor e kits da empresa iTech para promover o estudo, o projeto, o teste de dispositivos e o entendimento de processos de fabricação microeletrônica. Voltada para estudantes de Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação e Engenharia Mecatrônica, a liga visa aproximar os estudantes de graduação das demandas da indústria de semicondutores, incentivar a interdisciplinaridade e estimular o desenvolvimento de competências técnicas e científicas essenciais para a Indústria 4.0.

Palavras-chave: Formação Acadêmica, Microeletrônica, Ligas Acadêmicas

MackChip: IMPLANTAÇÃO DE UMA LIGA ACADÊMICA PARA FORMAÇÃO EM MICROELETRÔNICA

1 INTRODUÇÃO

A microeletrônica é um campo estratégico para o desenvolvimento tecnológico e a soberania de qualquer nação. Nos últimos anos, o Brasil tem investido na formação de projetistas de circuitos integrados através do Programa CI Brasil, voltado a profissionais graduados ("Programa CI Brasil", 2019). Apesar dos avanços em pesquisa e formação de recursos humanos, ainda há uma lacuna significativa na oferta de iniciativas acadêmicas voltadas especificamente para a capacitação de estudantes de graduação na área de projeto, fabricação e teste de dispositivos e circuitos integrados. Nesse contexto, a criação de ligas acadêmicas surge como uma alternativa promissora para aproximar os estudantes da realidade técnica e científica de setores considerados críticos, promovendo o engajamento, a interdisciplinaridade e o protagonismo discente (SILVA e FLORES, 2015).

A ideia de criar a MackChip – Liga Acadêmica de Microeletrônica da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie – surgiu a partir do interesse despertado entre os alunos durante a Semana de Engenharia do Mackenzie, realizada em setembro de 2024. Na ocasião, foi ministrado o minicurso "Introdução à Plataforma de Design de Semicondutores ChipInventor", que apresentou aos estudantes uma ferramenta prática e acessível para a prototipagem de circuitos integrados. Complementando essa atividade, a Intel ofereceu a palestra "Tecnologias Intel para Fabricação e Projeto de Semicondutores e Aceleradores para Computação e Inteligência Artificial", que ampliou a visão dos participantes sobre o estado da arte e os desafios da indústria de semicondutores.

Essas experiências evidenciaram o entusiasmo dos estudantes e a necessidade de um espaço contínuo de aprendizado e prática em microeletrônica. Assim, a MackChip foi criada com o objetivo de complementar a formação dos estudantes de engenharia por meio de atividades extracurriculares práticas, científicas e extensionistas.

A liga tem como pilares a promoção de atividades como cursos, oficinas, palestras e participação em eventos técnicos, bem como o desenvolvimento de projetos de iniciação científica, prototipagem de circuitos e divulgação científica. Além disso, busca integrar alunos de diferentes cursos de engenharia, promovendo uma formação multidisciplinar e atualizada frente às necessidades da chamada Indústria 4.0.

A implantação da MackChip, em abril de 2025, também está alinhada às diretrizes das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para engenharia, que enfatizam a formação por competências e a articulação entre ensino, pesquisa e extensão ("Novas Diretrizes Curriculares Nacionais da Engenharia", 2023). A experiência relatada neste artigo pretende inspirar outras instituições a adotarem iniciativas semelhantes, reforçando o papel das ligas acadêmicas como ferramentas eficazes para o desenvolvimento de competências técnicas em áreas de importância estratégica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A formação de engenheiros altamente qualificados demanda, cada vez mais, a integração entre teoria e prática, com o uso de metodologias ativas e tecnologias educacionais que aproximem os estudantes das demandas reais da indústria (GARBIN, 2022). Diante disso, a criação de ligas acadêmicas em áreas de alta tecnologia, como a microeletrônica, é uma

estratégia que fortalece o aprendizado prático e estimula a inovação, complementando a formação tradicional oferecida pelas disciplinas curriculares.

A microeletrônica é reconhecida como uma área estratégica para o desenvolvimento econômico e tecnológico de nações, sendo fundamental para setores como comunicação, saúde, energia e automação industrial (MENDEZ, 2024). A familiarização dos estudantes com conceitos de projeto, fabricação e caracterização de dispositivos semicondutores contribui para a formação de competências técnicas essenciais para o fortalecimento da indústria nacional e a promoção da soberania tecnológica.

Ferramentas educacionais como a plataforma nanoHUB oferecem recursos de simulação e ensino acessíveis, permitindo a compreensão de fenômenos complexos do micro e nanoescala sem a necessidade inicial de grandes infraestruturas laboratoriais (STRUBBE, 2024). Da mesma forma, o uso de placas de desenvolvimento como as da plataforma ChipInventor possibilita o aprendizado prático de etapas fundamentais do projeto de circuitos integrados de maneira intuitiva e escalável, atendendo a diferentes níveis de conhecimento dos estudantes.

Além das ferramentas digitais, o contato com processos de fabricação, como deposição de filmes finos, litografia e caracterização de materiais, é essencial para uma formação completa em microeletrônica. As parcerias com empresas, que atuam diretamente no setor de testes e caracterização de dispositivos, permitem a aproximação dos alunos com o ambiente profissional, alinhando a formação acadêmica às necessidades do mercado (FEITOSA et al., 2024).

O conceito de aprendizagem baseada em projetos, que orienta a dinâmica da Liga MackChip, é amplamente reconhecido como eficaz para o desenvolvimento de competências técnicas, criativas e socioemocionais nos estudantes de engenharia, além de estimular a autonomia, o pensamento crítico e a capacidade de trabalhar em equipe. Dessa forma, a implantação da liga acadêmica MackChip encontra respaldo em fundamentos teóricos sólidos, alinhando-se às tendências contemporâneas de formação em engenharia e contribuindo para a modernização do ensino superior no Brasil.

3 DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO E FERRAMENTAS UTILIZADAS PELA LIGA MackChip

A liga acadêmica MackChip foi estruturada com o objetivo de oferecer uma formação complementar em microeletrônica por meio de atividades práticas, acessíveis e atualizadas com as demandas tecnológicas contemporâneas. Para garantir a continuidade, o engajamento e o aprofundamento gradual dos conhecimentos, a dinâmica de funcionamento da liga está organizada em encontros semanais de uma hora de duração, com foco em estudo teórico aplicado, desenvolvimento de projetos e experimentação. O Quadro 1 mostra uma visão geral da MackChip.

Durante os encontros, os estudantes têm acesso a conteúdo introdutórios e avançados sobre microeletrônica por meio de plataformas educacionais online, como o nanoHUB, que oferece simulações gratuitas, tutoriais interativos e ferramentas para modelagem e análise de dispositivos semicondutores. Essa plataforma permite aos alunos aprender de forma autônoma, visual e prática conceitos fundamentais como estrutura de bandas de materiais, transporte eletrônico, projeto de transistores, entre outros.

Complementando o estudo teórico, os alunos realizam projetos práticos utilizando a placa de desenvolvimento da plataforma ChipInventor ("ChipInventor", 2025). Essa ferramenta nacional, desenvolvida com foco na educação em microeletrônica, permite que os participantes projetem, simulem e testem circuitos integrados de forma acessível e didática.

As atividades incluem desde o projeto de células lógicas até o desenvolvimento de blocos funcionais mais complexos, promovendo a aprendizagem progressiva e colaborativa.

Além disso, a MackChip promove treinamentos introdutórios sobre os principais processos de fabricação de dispositivos microeletrônicos, como deposição de filmes finos, corrosão e caracterização de materiais. Esses conteúdos são abordados por meio de apresentações técnicas, visita a laboratórios de microfabricação, vídeos demonstrativos e discussões orientadas, com o objetivo de aproximar os estudantes dos desafios reais da indústria de semicondutores.

A liga também conta com o apoio da empresa iTech, que disponibilizará kits de sensores e dispositivos comerciais para que os alunos realizem testes experimentais. Essa parceria amplia a experiência prática dos estudantes, permitindo o contato com dispositivos reais e o desenvolvimento de habilidades em instrumentação e análise de dados.

Essa combinação de teoria, prática e conexão com o setor produtivo oferece aos estudantes uma vivência completa e aplicada em microeletrônica, reforçando o papel da MackChip como um espaço inovador e estratégico de formação dentro da universidade.

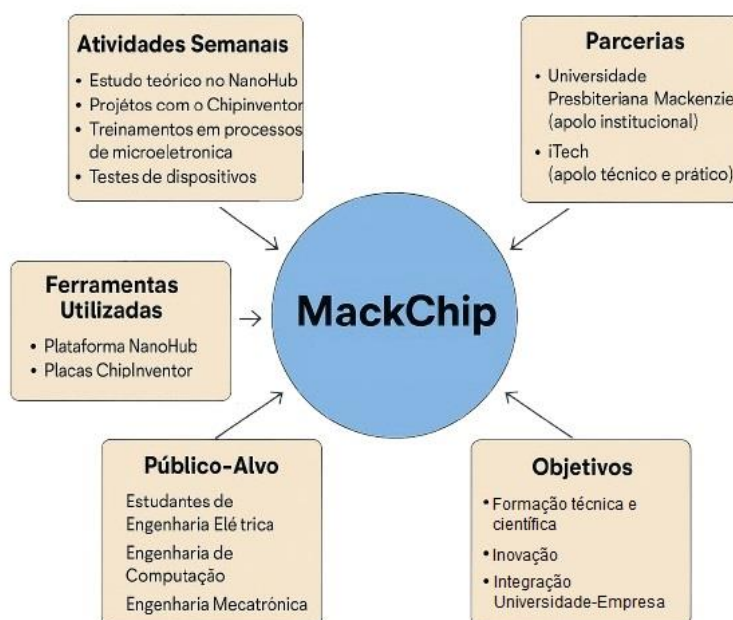


Figura 1 – Visão Geral da Liga Acadêmica MackChip.

4 CONTRIBUIÇÕES DA LIGA MackChip PARA A FORMAÇÃO TÉCNICA E CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES

A criação da liga acadêmica MackChip busca atender à crescente demanda por formação qualificada em microeletrônica, uma área estratégica para o desenvolvimento tecnológico do país e, ao mesmo tempo, ainda carente de espaços dedicados à capacitação prática e multidisciplinar nos cursos de engenharia. O público-alvo da liga são os estudantes de engenharia elétrica, engenharia da computação e engenharia mecatrônica, áreas que possuem forte conexão com os campos de semicondutores, microeletrônica e sistemas embarcados. A MackChip propõe um ambiente de aprendizado ativo, colaborativo e voltado à integração entre teoria e prática, promovendo contribuições relevantes tanto para a formação técnica quanto para o desenvolvimento científico dos estudantes envolvidos.

Do ponto de vista técnico, a MackChip oferece aos alunos a oportunidade de desenvolver competências específicas em projeto, simulação e teste de circuitos integrados, utilizando ferramentas modernas, como a plataforma ChipInventor. Essa vivência proporciona o domínio de conceitos e processos fundamentais da microeletrônica, como topologia de circuitos, lógica digital, manufatura e caracterização de dispositivos, além de práticas de engenharia aplicada ao contexto nacional de fabricação de chips.

A formação científica é estimulada por meio do incentivo à investigação, à elaboração de projetos de iniciação científica e à produção de trabalhos técnicos. Os conteúdos abordados durante as atividades da liga despertam o interesse dos alunos por temas de pesquisa em materiais semicondutores, processos de fabricação e sensores, abrindo caminho para a participação em congressos, publicações e continuidade dos estudos em programas de pós-graduação. A parceria com a empresa iTech, por exemplo, proporciona uma ponte direta entre a formação acadêmica e os desafios tecnológicos enfrentados pelo setor produtivo.

Além disso, a MackChip valoriza o desenvolvimento de competências transversais, como pensamento crítico, comunicação técnica, trabalho em equipe e resolução de problemas complexos — aspectos cada vez mais valorizados no perfil do engenheiro do século XXI. Ao participar ativamente da liga, os estudantes tornam-se protagonistas de sua formação, atuando como multiplicadores do conhecimento adquirido e contribuindo para a criação de uma cultura de inovação no ambiente universitário. Portanto, a MackChip não se limita a uma atividade extracurricular: ela se constitui como uma estratégia formativa de alto impacto, que complementa e expande a formação acadêmica tradicional, ao mesmo tempo em que estimula o engajamento, a criatividade e a produção científica na área de microeletrônica.

5 PARCERIAS ESTRATÉGICAS PARA A FORMAÇÃO DA LIGA MackChip

A liga acadêmica MackChip tem como um de suas missões a busca e fortalecimento de parcerias estratégicas com empresas e instituições de pesquisa, visando não apenas ampliar a formação técnica dos alunos, mas também fomentar a inovação e o desenvolvimento de novas soluções na área de microeletrônica. Essas colaborações proporcionam uma troca de experiências e recursos, contribuindo significativamente para o aprimoramento da formação acadêmica e prática dos estudantes.

Uma das principais parcerias da liga é com a iTech, uma empresa especializada em sistemas embarcados. Essa colaboração possibilita aos participantes da MackChip a oportunidade de realizar testes experimentais com dispositivos comerciais, como sensores e circuitos integrados. Isso permite que os estudantes adquiram uma visão prática dos desafios enfrentados pela indústria, além de proporcionar experiências valiosas no processo de desenvolvimento e teste de dispositivos reais.

A colaboração com a plataforma ChipInventor, uma ferramenta de baixo custo e alta eficiência para o design e prototipagem de chips, é outra parceria essencial para a liga MackChip. Ela permite que os alunos projetem circuitos integrados de forma prática e intuitiva, incentivando o desenvolvimento de competências em design de hardware e arquitetura de sistemas, áreas essenciais para o mercado de microeletrônica.

Além dessas parcerias, a MackChip também está buscando estreitar laços com outras universidades, centros de pesquisa e empresas do setor de tecnologia. A colaboração interinstitucional é um fator-chave para promover o intercâmbio de conhecimento e para envolver os alunos em projetos de pesquisa e inovação de grande relevância. Esses vínculos proporcionam aos estudantes a possibilidade de se envolver em iniciativas de pesquisa aplicada, participar de desafios tecnológicos e até mesmo contribuir para o desenvolvimento de novos produtos e soluções para o mercado.

Por meio dessas parcerias, a liga MackChip não só oferecerá uma formação acadêmica sólida e aplicada, mas também atuará como um ponto de conexão entre o mundo acadêmico e a indústria, preparando os estudantes para os desafios tecnológicos e de inovação do mercado de microeletrônica.

6 RESULTADOS ESPERADOS

A implantação da Liga Acadêmica MackChip visa não apenas a formação técnica dos alunos, mas também o fortalecimento da inovação no campo da microeletrônica, área estratégica para o avanço da tecnologia no Brasil. Os resultados esperados da liga são diversos, abrangendo diferentes horizontes de tempo e impactando positivamente a formação acadêmica e profissional dos estudantes, além de contribuir para a criação de um ecossistema mais dinâmico e colaborativo no campo da engenharia elétrica, engenharia da computação e engenharia mecatrônica.

A curto prazo, espera-se que os alunos adquiram habilidades práticas e conhecimentos fundamentais em microeletrônica, com a capacidade de projetar, testar e caracterizar circuitos e sistemas. Esse conhecimento inicial será essencial para o desenvolvimento de competências técnicas sólidas e a integração com as necessidades do mercado.

A médio prazo, a liga MackChip espera se consolidar como um centro de excelência na formação em microeletrônica, com os alunos de graduação participando de pesquisas aplicadas e gerando novos conhecimentos na área. Além disso, espera-se que as parcerias estabelecidas com empresas como a iTech, proporcionem uma experiência enriquecedora que leve os alunos a uma maior inserção no mercado de trabalho, seja por meio de estágios ou projetos conjuntos com a indústria.

A longo prazo, a MackChip tem o objetivo de formar engenheiros altamente capacitados e empreendedores, com a capacidade de liderar inovações tecnológicas em semicondutores no Brasil. A liga contribuirá para o avanço de soluções tecnológicas inovadoras, promovendo a sustentabilidade e o desenvolvimento de novos dispositivos eletrônicos e sistemas inteligentes, alinhados com as tendências globais de transformação digital e sustentabilidade.

Quadro 1 – Resultados Esperados da Liga MackChip

Resultados Esperados / Impactos	
Curto Prazo - Desenvolvimento de habilidades práticas em microeletrônica.	
(1-2 anos) - Capacitação dos alunos em ferramentas como NanoHUB e ChipInventor.	
- Estímulo à participação em projetos de iniciação científica e estágios.	
Médio Prazo - Consolidação da liga como centro de excelência em microeletrônica.	
(3-5 anos) - Participação dos alunos em pesquisas aplicadas com empresas e centros de pesquisa.	
- Aumento da empregabilidade dos estudantes nas indústrias de tecnologia e microeletrônica.	
Longo Prazo - Formação de engenheiros líderes em inovação em semicondutores.	
- Contribuição para a criação de novos produtos e soluções tecnológicas.	
(5+ anos) - Fortalecimento do ecossistema de inovação no Brasil e no setor de microeletrônica.	

Além dos resultados específicos, a Liga MackChip se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente os seguintes:

- ODS 4 (Educação de Qualidade): Ao proporcionar uma formação técnica e científica de alta qualidade, preparando os estudantes para desafios do mercado e contribuindo para a educação em engenharia no Brasil.
- ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico): Ao fomentar a capacitação de profissionais altamente qualificados, prontos para contribuir para a inovação e o crescimento econômico do país.
- ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura): Pela promoção da inovação tecnológica em microeletrônica e a colaboração com a indústria, contribuindo para o desenvolvimento de soluções tecnológicas e novas infraestruturas industriais.
- ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis): Por meio de práticas voltadas à sustentabilidade no design e desenvolvimento de dispositivos, buscando soluções mais eficientes e sustentáveis na microeletrônica.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação da liga acadêmica MackChip representa uma iniciativa inovadora e estratégica para o fortalecimento da formação em microeletrônica no Brasil, especialmente no contexto do ensino de engenharia. Ao integrar teoria e prática, promover o uso de ferramentas modernas como a plataforma NanoHUB e as placas de desenvolvimento ChipInventor, além de buscar estabelecer parcerias com empresas e centros de pesquisa, a MackChip se posiciona como uma ponte entre a universidade e o ecossistema de inovação tecnológica.

Com atividades regulares, foco em competências técnicas e incentivo à pesquisa aplicada, a liga promove um ambiente de aprendizagem ativa, colaborativa e interdisciplinar, essencial para a formação de profissionais preparados para os desafios da transformação digital e das demandas da Indústria 4.0. Ao envolver estudantes dos cursos de engenharia elétrica, engenharia da computação e engenharia mecatrônica, a MackChip também contribui para a integração entre diferentes áreas do conhecimento e para a construção de soluções tecnológicas mais completas e sustentáveis.

A liga MackChip não apenas atende às diretrizes educacionais voltadas à formação integral do engenheiro, mas também fortalece o compromisso institucional com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente no que se refere à promoção de educação de qualidade, inovação e crescimento econômico sustentável.

Dessa forma, a MackChip busca se consolidar como uma iniciativa de impacto técnico, científico e social, com potencial de multiplicação em outras instituições e cursos, inspirando novas ações voltadas à modernização do ensino de engenharia no Brasil.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Presbiteriana Mackenzie, em especial à Escola de Engenharia, pelo incentivo contínuo a projetos de inovação acadêmica e pelo suporte institucional essencial à criação da Liga. Às equipes das empresas ChipInventor e iTech, cuja colaboração técnica tem sido fundamental para a realização de atividades práticas e para a aproximação dos estudantes com o ambiente profissional. Reconhecemos ainda a importância das plataformas educacionais como a nanoHUB que proporcionam acesso a ferramentas de ponta para a formação em microeletrônica, democratizando o conhecimento e possibilitando experiências de aprendizado ricas e acessíveis.

REFERÊNCIAS

ChipInventor. Disponível em: <<https://chipinventor.com.br/boards.html>>. Acesso em: 26 abr. 2025.

FEITOSA et al. **Contribuição dos projetos de P&D na modernização dos cursos de graduação - relato de casos de sucesso na Engenharia Elétrica da UPE.** Caderno Pedagógico, v. 21, n. 13, p. e12458–e12458, 19 dez. 2024.

GARBIN, F. **Proposta de um modelo para o desenvolvimento de competências dos estudantes de engenharia.** Tese—PUC-RS: [s.n.].

MENDEZ, L. M. Catch-up da pesquisa e desenvolvimento de microchips: uma análise dos esforços brasileiros sob a perspectiva do poder global. **Repositorio.esg.br**, 2024.

Novas Diretrizes Curriculares Nacionais da Engenharia - Revista Vértice Técnica 2023. Disponível em: <<https://www.calameo.com/read/0064391989b4e60af0f1a?page=1>>. Acesso em: 26 abr. 2025.

Programa CI Brasil. Disponível em: <<https://cibrasil.sbmicro.org.br/index.php/pt/>>. Acesso em: 26 abr. 2025.

SILVA, S. A. DA; FLORES, O. **Ligas Acadêmicas no Processo de Formação dos Estudantes.** Revista Brasileira de Educação Médica, v. 39, n. 3, p. 410–417, set. 2015.

STRUBBE, D. A. **A computational materials science paradigm for a Course-based Undergraduate Research Experience (CURE).** *MRS Advances* **9**, 1479–1485 (2024).

