



Competências de Laboratórios de Engenharia -Uma Perspectiva Alinhada ao Golden Circle de Simon Sinek

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6271

Autores: DÉBORA MEYHOFER FERREIRA

Resumo: A formação por competências, consolidada nas DCNs para os cursos de Engenharia, exige que os ambientes formativos promovam a articulação entre saberes conceituais, procedimentais e atitudinais. Nesse contexto, os laboratórios assumem um papel pedagógico estratégico, indo além da função técnica para atuar como espaços intencionais de desenvolvimento de competências. Este artigo tem como objetivo propor um modelo metodológico para a definição de competências laboratoriais, com base no Golden Circle, de Simon Sinek, que organiza o planejamento pedagógico em torno de três eixos: “por quê” (propósito formativo), “como” (estratégias e métodos) e “o quê” (competências observáveis). A metodologia adotada combina revisão bibliográfica e análise prática dos laboratórios de cursos de Engenharia. Como resultado, apresenta-se uma proposta de organização das competências laboratoriais de forma alinhada aos objetivos do curso contribuindo para uma maior intencionalidade pedagógica.

Palavras-chave: laboratórios de engenharia, ensino por competências, Golden Circle

Competências de Laboratórios de Engenharia – Uma Perspectiva Alinhada ao Golden Circle de Simon Sinek

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a educação baseada no desenvolvimento de competências consolidou-se como um paradigma central na formação profissional, especialmente nas áreas tecnológicas. Segundo Perrenoud e Zabala (2008), ensinar por competências significa preparar o estudante para mobilizar, de forma integrada, conhecimentos, habilidades e atitudes diante de situações complexas e reais, indo além da simples transmissão de conteúdo. Essa abordagem propõe uma reconstrução curricular que rompe com a dicotomia entre teoria e prática, favorecendo a aprendizagem ativa, significativa e situada, com destaque para ambientes aplicados, como os laboratórios.

Essa orientação é reforçada pela Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2022, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de graduação em Engenharia. O documento adota o ensino por competências como eixo estruturante do percurso formativo, distribuído em três dimensões complementares: formação básica, formação profissional e formação tecnológica. Também valoriza metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos, a experimentação prática, a interdisciplinaridade e a responsabilidade socioambiental, além da capacidade de resolver problemas complexos com criatividade, fundamentando as decisões na ciência e na técnica (BRASIL, 2022).

Nesse cenário, os laboratórios deixam de ser compreendidos apenas como espaços de suporte técnico-operacional e passam a desempenhar um papel pedagógico central na formação do engenheiro. Tornam-se ambientes privilegiados para a articulação entre teoria e prática, nos quais se desenvolvem competências que extrapolam o saber técnico, integrando capacidades analíticas, comunicativas, criativas e colaborativas.

Essa concepção implica planejar os laboratórios com intencionalidade formativa, transformando-os em espaços que favoreçam não apenas o domínio técnico, mas também o desenvolvimento ético, comunicacional e social que a atuação profissional exige. Perrenoud e Zabala (2008) ressaltam que competências não se restringem à aquisição de conhecimentos fragmentados, mas consistem na capacidade de mobilizar, de forma integrada e contextualizada, saberes conceituais, procedimentais e atitudinais diante de situações reais.

A construção dessas competências requer uma compreensão abrangente dos diversos papéis pedagógicos que os laboratórios — sejam eles presenciais ou virtuais — podem desempenhar ao longo da formação em Engenharia. Esses espaços podem atuar tanto no reforço de conteúdos teóricos abordados em sala de aula quanto na formação de novas habilidades práticas, cognitivas e atitudinais, ampliando o escopo da aprendizagem para além da teoria (LEITE, 2009; GONÇALVES; ALMEIDA, 2020).

Considerando essa multiplicidade de funções, este artigo tem como objetivo geral propor uma abordagem metodológica para a definição de competências nos laboratórios de Engenharia, alinhada às Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2022). De forma mais específica, pretende-se: (i) analisar os diferentes papéis pedagógicos atribuídos aos laboratórios no contexto da formação por competências; (ii) discutir critérios e modelos possíveis para a organização dessas competências; e (iii) apresentar uma proposta

estruturada com base no modelo do Golden Circle, de Simon Sinek (2018), que articula os eixos “por quê”, “como” e “o quê” como orientadores do planejamento pedagógico.

A proposta fundamenta-se em pesquisa bibliográfica e documental, articulando referenciais teóricos da educação, diretrizes normativas e a realidade prática observada em cursos de Engenharia de uma Instituição de Ensino Superior (IES) privada de grande porte localizada no interior do estado de São Paulo, localizada em 4 diferentes campus. A investigação também dialoga com experiências institucionais relacionadas à gestão pedagógica de laboratórios multidisciplinares e à formação por competências, uma vez que segundo Bazzo, Pereira e Liesenberg (2008) existe a necessidade de intencionalidade e integração entre teoria, prática e valores sociais.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os fundamentos teóricos relacionados ao ensino por competências e ao papel pedagógico dos laboratórios. A seção 3 discute modelos de organização de competências laboratoriais, com destaque para o modelo Golden Circle. A seção 4 ilustra a aplicação prática do modelo, e, por fim, a seção 5 apresenta as conclusões e recomendações institucionais.

2 LABORATÓRIOS DE ENGENHARIA E SUAS COMPETÊNCIAS

A definição das competências associadas aos laboratórios exige, antes de tudo, a compreensão do papel multifacetado que esses espaços desempenham na formação em Engenharia. Podem ser classificados em três categorias principais: laboratórios reais, que envolvem práticas presenciais em ambientes físicos; virtuais, realizados em plataformas computacionais interativas; e simulados, que reproduzem condições reais por meio de softwares ou ambientes de prototipagem digital. Embora distintos em sua estrutura e mediação, todos esses formatos compartilham a mesma finalidade pedagógica e devem ser concebidos de forma intencional no projeto pedagógico do curso. Nesse sentido, a definição das competências a serem desenvolvidas não depende do formato do laboratório, mas sim dos objetivos formativos vinculados às atividades realizadas, uma vez que a aprendizagem visada deve ser equivalente em qualquer ambiente.

Gonçalves e Almeida (2020) destacam que os laboratórios cumprem diferentes funções na formação por competências: a função complementar, ao reforçar conteúdos teóricos já abordados; a função formadora, ao possibilitar o desenvolvimento de habilidades práticas e cognitivas que não são plenamente trabalhadas na teoria; e a função integradora, ao conectar saberes de diferentes áreas e permitir a aplicação de conhecimentos em contextos reais ou simulados, sobretudo por meio de atividades interdisciplinares, projetos integradores e práticas extensionistas.

Do ponto de vista didático, os laboratórios não devem ser compreendidos apenas como espaços de aplicação de conteúdos previamente ensinados, mas como ambientes de construção ativa do conhecimento. Neles, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver competências cognitivas superiores — como análise, síntese, avaliação crítica e resolução de problemas — em situações que demandam tomada de decisão, adaptação e julgamento ético (Perrenoud e Zabala, 2008).

Nesse contexto, as competências laboratoriais podem ser agrupadas em dois grandes eixos, conforme propõem Moura e Ribeiro (2022):

1. Competências específicas: relacionadas ao domínio técnico e operacional, tais como a utilização de instrumentos de medição, calibração de sensores, leitura e interpretação de dados experimentais, aplicação de normas técnicas e o uso de softwares especializados;

2. Competências transversais: voltadas ao desenvolvimento de atitudes e habilidades socioemocionais e profissionais, como trabalho em equipe, comunicação científica, pensamento crítico, responsabilidade socioambiental, ética no manuseio de equipamentos e capacidade de integração interdisciplinar. Diversos autores ACM (2020) também destacam a importância das competências transversais, incluindo trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas.

Adicionalmente, os laboratórios podem ser organizados com base em áreas do conhecimento específicas (como Eletrônica, Estruturas, Hidráulica, Materiais) ou segundo eixos formativos transversais, como Instrumentação, Sustentabilidade, Simulação, Segurança, Processos e Inovação. Há ainda a proposta de um modelo híbrido, que articula essas duas lógicas, promovendo maior coerência entre os objetivos formativos e as demandas reais da formação por competências (BRASIL, 2022).

Nesse sentido, o modelo híbrido de organização de competências tem sido adotado por diversas instituições como uma solução eficaz. Ao combinar critérios por área do conhecimento e por eixo formativo transversal, esse modelo permite maior integração entre teoria e prática, respeitando a estrutura disciplinar e promovendo transversalidade e inovação pedagógica. Na Tabela 1, apresenta-se uma comparação entre os três modelos organizacionais.

Tabela 1: comparativo por área, eixo e misto.

Critério	Por Área de Conhecimento	Por Eixo Formativo	Modelo Misto
Base de organização	Disciplinas específicas do curso (Ex: Eletrônica, Circuitos, Potência)	Temas ou funções transversais (Ex: Instrumentação, Sustentabilidade, Automação)	Combina disciplinas e eixos temáticos integradores
Foco	Conteúdos técnicos específicos e sua prática direta	Desenvolvimento de competências amplas e interdisciplinares	Alinhamento entre conteúdo técnico e aplicações reais interdisciplinares
Integração entre áreas	Baixa: competências ficam restritas à disciplina	Alta: promove integração entre várias áreas	Média a alta: favorece articulação entre teoria e prática, mantendo clareza disciplinar
Ideal para	Estrutura curricular tradicional	Currículos baseados em projetos (PBL), aprendizagem por competências	Instituições que buscam inovação pedagógica sem romper com a organização curricular clássica

Fonte: próprio autor (2025)

Nas Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, observa-se que os laboratórios frequentemente atendem a múltiplos cursos e componentes curriculares. Essa característica torna desafiadora a definição de competências específicas e exclusivas para cada espaço, exigindo uma gestão pedagógica mais flexível, integrada e estratégica. Além de considerar o uso compartilhado dos ambientes e as diferenças entre níveis de complexidade das atividades experimentais, é necessário também alinhar os objetivos formativos entre diferentes áreas e cursos, mantendo a coerência curricular e o foco no perfil do egresso.

Portanto, a definição das competências laboratoriais deve levar em conta não apenas a natureza dos laboratórios e sua função didático-pedagógica, mas também a realidade institucional, a estrutura curricular vigente, os recursos disponíveis e os perfis profissionais esperados. Como reforçam Zabala e Perrenoud (2008), trabalhar por competências significa organizar as práticas pedagógicas a partir de situações significativas, complexas e integradas, que mobilizem múltiplos saberes em contextos reais ou simulados.

Diante da multiplicidade de abordagens possíveis, e reconhecendo que muitas vezes elas se complementam mais do que se opõem, este artigo propõe, na seção seguinte, uma forma de organizar as competências dos laboratórios de Engenharia com base na lógica do Círculo Dourado de Simon Sinek (2018), a fim de dar maior clareza pedagógica, propósito formativo e intencionalidade curricular às experiências laboratoriais.

3 MODELOS DE COMPETÊNCIAS BASEADO NO GOLDEN CIRCLE

A definição de competências nos laboratórios de Engenharia é um desafio metodológico e pedagógico relevante, especialmente diante da diversidade de áreas, níveis de complexidade e objetivos formativos que esses ambientes precisam contemplar. Para orientar esse processo, diversos modelos têm sido adotados por instituições de ensino, buscando alinhar as competências laboratoriais às exigências da formação contemporânea e às diretrizes nacionais e internacionais de qualidade.

Um dos modelos mais consolidados na literatura pedagógica sobre competências é o proposto por Zabala e Perrenoud (2008), que compreende o desenvolvimento profissional a partir da articulação entre três dimensões formativas: o saber (conhecimentos teóricos e científicos), o saber fazer (habilidades técnicas, cognitivas e procedimentais) e o saber ser (valores, atitudes e condutas éticas). Essa perspectiva tem influenciado fortemente a formulação de políticas educacionais, inclusive as novas DCNs para os cursos de Engenharia (BRASIL, 2022), que organizam a formação do egresso por competências distribuídas em três grandes eixos: formação básica, formação profissional e formação tecnológica. Assim, os laboratórios, ao mobilizar simultaneamente teoria, prática e postura ética, se revelam espaços privilegiados para a construção integral dessas competências.

A ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*), entidade reconhecida internacionalmente por sua atuação na acreditação de cursos de Engenharia, reforça o papel essencial dos laboratórios como espaços formativos para o desenvolvimento de competências técnicas, interpessoais e éticas. Entre os critérios estabelecidos para a acreditação de programas de graduação em Engenharia, a ABET determina que os estudantes devem ser capazes de aplicar conhecimentos de matemática, ciência e engenharia, conduzir experimentos e analisar e interpretar dados, além de projetar sistemas e componentes dentro de restrições realistas (ABET, 2022). Nesse contexto, os laboratórios são compreendidos não apenas como ambientes de prática experimental, mas como núcleos formadores de competências complexas, que integram teoria, prática, resolução de problemas, comunicação técnica, trabalho em equipe e responsabilidade profissional.

Outro modelo de referência internacional para a definição de competências em cursos de Engenharia é o CDIO (*Conceive–Design–Implement–Operate*), concebido pelas universidades MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), Chalmers e Linköping. Esse modelo propõe uma abordagem curricular integrada, em que o estudante deve ser preparado para conceber, projetar, implementar e operar sistemas e produtos de engenharia em ambientes reais e multidisciplinares (CDIO, 2011). Os laboratórios, nesse contexto, assumem papel central como ambientes que favorecem a transição entre o conhecimento teórico e sua aplicação prática em todas as fases do ciclo CDIO. No estágio

de conceber, por exemplo, o laboratório pode ser o espaço para análises exploratórias, ensaios preliminares e validação de hipóteses. No estágio de projetar, torna-se fundamental para testes de viabilidade, modelagem de soluções e aplicação de ferramentas computacionais. Já nas fases de implementar e operar, os laboratórios permitem o desenvolvimento de protótipos, a aplicação de normas técnicas, o uso de instrumentação, além do exercício da autonomia e da responsabilidade profissional.

Além disso, o CDIO enfatiza o desenvolvimento de competências transversais como comunicação, trabalho em equipe, pensamento crítico, ética e sustentabilidade – todos elementos que podem e devem ser trabalhados em atividades laboratoriais bem estruturadas. Assim, os laboratórios não apenas apoiam os conteúdos disciplinares, mas se tornam estratégicos para garantir que o engenheiro formado seja capaz de atuar com excelência nas diversas etapas de desenvolvimento tecnológico e inovação (CDIO INITIATIVE, 2020).

A definição de competências nos laboratórios de engenharia pode ser enriquecida também a partir da aplicação da Taxonomia de Bloom revisada por Anderson e Krathwohl (2001), que estrutura os objetivos educacionais em uma hierarquia cognitiva composta por seis níveis: lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar. Essa estrutura permite organizar as práticas laboratoriais de modo progressivo, partindo da reprodução de conhecimentos até a produção de soluções originais e inovadoras. Essa lógica se alinha à abordagem das metodologias ativas, que buscam tornar o estudante protagonista de sua aprendizagem. Moran (2015) defende que ambientes de aprendizagem significativos devem favorecer o engajamento dos estudantes na resolução de problemas reais, promovendo a experimentação, a colaboração e a autonomia. Os laboratórios, nesse sentido, são espaços privilegiados para operacionalizar essas metodologias, pois integram conhecimento teórico, prática aplicada e desenvolvimento de competências transversais como pensamento crítico, comunicação e trabalho em equipe.

No entanto, embora modelos como o de Zabala e Perrenoud (2008), a Taxonomia de Bloom (ANDERSON; KRATHWOHL, 2001) e frameworks como ABET e CDIO ofereçam contribuições fundamentais para a definição de competências, eles nem sempre comunicam com clareza o propósito formativo que deve orientar as experiências nos laboratórios específicos de cada curso. Com frequência, os planejamentos pedagógicos se concentram no “o quê fazer” — os conteúdos e habilidades técnicas —, negligenciando o “por quê fazer”, ou seja, a intencionalidade educativa que sustenta a prática e conecta a aprendizagem ao mundo real, que é a base do Golden Circle.

4. DEFININDO COMPETÊNCIAS BASEADO NO GOLDEN CIRCLE

O modelo conceitual do Golden Circle (Círculo Dourado) de Simon Sinek (2018), inicialmente voltado para o campo da liderança e do marketing, foi utilizado para explicar por que algumas empresas têm maior capacidade de inspirar, inovar e fidelizar seus públicos. Com o tempo, seu uso se expandiu para educação, gestão de projetos, desenvolvimento pessoal e design instrucional, como forma de alinhar propósito e ação. Nesse sentido, adotar essa ferramenta representa uma estratégia inovadora e promissora para alinhar as competências laboratoriais a um propósito mais amplo, conectado com os valores da formação em Engenharia e com as demandas contemporâneas da educação superior.

Neste artigo, o modelo, se propõe a ajudar na definição das competências de laboratórios, propondo três níveis interdependentes para chegar a um resultado padronizado e fiel ao propósito:

- Why (Por quê?) – representa o propósito, a causa ou a motivação por trás da ação educativa. Está relacionado à missão institucional, aos valores sociais e à relevância formativa;

- How (Como?) – descreve os métodos, estratégias e práticas que tornam viável a realização do propósito, ou seja, os processos pedagógicos e operacionais envolvidos;

- What (O quê?) – refere-se aos produtos e resultados concretos: as competências desenvolvidas, os experimentos realizados, os projetos finalizados.

Aplicar essa abordagem aos laboratórios permite repensá-los não apenas como espaços técnicos, mas como ambientes intencionalmente formativos, em que cada experiência prática está alinhada a um propósito educacional claro. Em vez de simplesmente listar habilidades técnicas isoladas, a lógica do Golden Circle contribui para que as competências laboratoriais sejam formuladas de maneira coerente com a missão institucional, com as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2022) e com o protagonismo estudantil. Além disso, favorece a integração entre conteúdo, método e impacto social, estimulando a inovação pedagógica e fortalecendo o vínculo entre teoria e prática.

Dessa forma, as competências associadas aos laboratórios multidisciplinares que atendem os cursos de Engenharia e Arquitetura desta instituição foram construídas com base em três fundamentos complementares:

- A concepção de ensino por competências, segundo Zabala e Perrenoud (2008), que articula conhecimentos, habilidades e atitudes em situações reais;

- As orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2022), que valorizam a formação ética, técnica e socialmente responsável;

- O modelo do Círculo Dourado, de Simon Sinek (2018), que estrutura a ação educativa a partir de sua intencionalidade, dos processos e dos resultados esperados, baseado na adaptação da Figura 1.

Figura 1: Organização das competências laboratoriais com base no modelo do Círculo Dourado.



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Essa estrutura permite não apenas comunicar com clareza a função pedagógica de cada laboratório, mas também facilitar a avaliação de competências, o alinhamento com os componentes curriculares e o planejamento de experiências de aprendizagem significativas e integradoras, uma vez que apresenta de maneira clara:

- WHY (Por quê?): o propósito formativo do laboratório, vinculado ao perfil profissional e à relevância social e tecnológica da prática;

- HOW (Como?): os métodos, ferramentas e estratégias utilizadas nas atividades desenvolvidas;
- WHAT (O quê?): o resultado observável, ou seja, aquilo que o aluno será capaz de realizar de forma autônoma e contextualizada, ou seja, as competências propriamente ditas.

Essa ferramenta poderia ser utilizada em qualquer laboratório, de qualquer curso de IES, mas como caso exemplo, apresentamos das engenharias.

5 RESULTADOS OBTIDOS

A aplicação da abordagem do Círculo Dourado para a definição de competências laboratoriais resultou na elaboração de um conjunto de competências organizadas de forma intencional, clara e alinhada tanto às diretrizes pedagógicas institucionais quanto às Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia (BRASIL, 2022).

O processo iniciou-se com o mapeamento dos laboratórios de engenharia em cada campus, identificando os componentes curriculares que utilizavam esses espaços. Os laboratórios multidisciplinares, em especial nas IES privadas, costumam atender a diversas disciplinas simultaneamente, dada sua natureza transversal e o uso compartilhado dos ambientes. Essa característica torna essencial a adoção de critérios pedagógicos bem definidos para a organização e a formalização das competências associadas a cada laboratório.

A seguir, foi aplicada a primeira etapa do modelo do Círculo Dourado — o “Por quê?” — que visa explicitar o propósito formativo dos laboratórios. Essa etapa permite compreender de que maneira o laboratório contribui para a formação integral do estudante, indo além da mera operacionalização de experimentos. A intenção é formar profissionais capazes de aplicar conhecimentos científicos e tecnológicos de maneira ética, crítica e criativa, orientados à resolução de problemas reais e ao desenvolvimento sustentável. Alinha-se, portanto, à proposta das DCNs (BRASIL, 2022), que valorizam a articulação entre teoria, prática e responsabilidade social.

A segunda etapa — o “Como?” — refere-se aos métodos e estratégias adotados para o desenvolvimento das competências. Nesse caso, destaca-se o uso de metodologias ativas e práticas planejadas, que promovem a experimentação, a simulação computacional, a prototipagem, a análise crítica e a solução de problemas aplicados. São utilizadas ferramentas como instrumentação laboratorial, softwares de simulação, plataformas de automação e ambientes colaborativos. As atividades geralmente ocorrem em grupos, estimulando a cooperação, a comunicação e a gestão compartilhada do processo de aprendizagem. Também são incluídas etapas de fundamentação teórica, reflexão ética e análise dos impactos sociais e ambientais das soluções desenvolvidas.

Por fim, na etapa — “O quê?” —, define-se o conjunto de competências observáveis e contextualizadas que o estudante deve demonstrar ao final das atividades laboratoriais. Entre elas, destacam-se: a capacidade de realizar medições e análises experimentais com precisão e segurança; interpretar dados e validar hipóteses técnicas; operar instrumentos laboratoriais e ferramentas digitais com autonomia e responsabilidade; identificar falhas e propor melhorias em sistemas e processos; comunicar resultados de forma clara e objetiva; e aplicar normas técnicas, regulatórias e de segurança de forma crítica e consciente.

Como exemplo, foi aplicada a abordagem do Círculo Dourado ao laboratório denominado “Elétrica e Eletrônica”. Primeiramente, identificaram-se os componentes curriculares vinculados ao seu uso: Eletricidade Aplicada, Eletricidade Industrial, Eletrônica Analógica, Eletrônica de Potência, Proteção de Sistemas de Potência, Instalações

Elétricas, Geração e Conversão, Circuitos Elétricos, Linhas de Transmissão, Instrumentação e Eletrônica, Materiais Elétricos, Máquinas Elétricas, Controle Digital, Automação, Sistemas Autônomos e Robótica.

Na etapa “Por quê?”, estabeleceu-se como propósito formativo a formação de engenheiros capazes de projetar, implementar e diagnosticar sistemas elétricos e eletrônicos com segurança, eficiência e inovação, contribuindo para soluções tecnológicas sustentáveis nos setores industrial, residencial e de automação.

Em seguida, a etapa “Como?” foi descrita por meio das práticas desenvolvidas no espaço: montagem e análise de circuitos elétricos (analógicos e digitais), medições com instrumentos de bancada (como multímetros, osciloscópios, fontes de alimentação, analisadores de rede), uso de softwares de simulação, programação embarcada e integração com projetos de automação e robótica.

Por fim, na etapa “O quê?”, definiram-se as competências específicas a serem desenvolvidas, como: montar e analisar circuitos elétricos em corrente contínua e alternada; identificar e interpretar o funcionamento de componentes eletrônicos; configurar e testar sistemas de controle e automação; aplicar normas de segurança e boas práticas em sistemas industriais; diagnosticar falhas e trabalhar de forma colaborativa em contextos técnicos. Essas são então as competências fixas desse laboratório. Qualquer outra competência mais específica, ficará atribuída apenas na própria componente curricular.

Esse exemplo evidencia como o modelo do Círculo Dourado contribui para tornar mais claras e significativas as competências associadas aos laboratórios, reforçando a intencionalidade pedagógica, a coerência curricular e o alinhamento com o perfil profissional desejado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal contribuição do modelo proposto com base no Círculo Dourado foi a capacidade de integrar o planejamento pedagógico dos laboratórios aos projetos dos cursos, promovendo maior coerência entre os conteúdos teóricos ministrados nas disciplinas, as práticas realizadas nos espaços experimentais e as competências esperadas dos egressos. A estrutura fundamentada nos eixos do Círculo Dourado contribuiu significativamente para tornar mais acessível a compreensão do papel formativo dos laboratórios, favorecendo a articulação entre docentes, estudantes e gestores, e fortalecendo sua relevância institucional.

Como resultados práticos, destacam-se os seguintes avanços:

1. O mapeamento das competências específicas e transversais associadas a cada laboratório, considerando os eixos formativos como instrumentação, modelagem, sustentabilidade, entre outros;
2. O estabelecimento de critérios objetivos para a avaliação das competências desenvolvidas nos ambientes experimentais;
3. O reforço do papel dos laboratórios como espaços integradores entre teoria e prática, ciência e sociedade;
4. A criação de fichas pedagógicas estruturadas segundo o modelo do Golden Circle, que facilitam o planejamento didático e favorecem a integração interdisciplinar;
5. O estímulo ao protagonismo estudantil, com a construção de soluções contextualizadas para problemas reais, em consonância com os princípios de inovação, ética e responsabilidade social previstos nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2022).

Esses resultados demonstram que a adoção de um modelo conceitual como o Círculo Dourado pode qualificar de forma significativa a atuação pedagógica nos

laboratórios de Engenharia. Ao alinhar a formação técnica à formação humana, o modelo contribui para o desenvolvimento de competências críticas, criativas e éticas, voltadas à transformação da sociedade por meio da inovação e da prática profissional consciente.

Os laboratórios de Engenharia, portanto, não devem ser compreendidos apenas como espaços de execução técnica, mas como ambientes formativos essenciais para a construção de um perfil profissional comprometido com o progresso científico, econômico e social. Como afirma Sinek (2018, p. 42), “as organizações inspiradoras começam com um propósito claro, pois é a razão pela qual existem que move pessoas à ação”. Essa mesma lógica pode ser aplicada à educação: quando se parte de um porquê genuíno, o aprendizado se torna mais significativo, transformador e orientado à ação com sentido.

7 REFERÊNCIAS

ABET. **Criteria for Accrediting Engineering Programs**. Baltimore: ABET, 2022. Disponível em: <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2022-2023/>. Acesso em: 1 jun. 2025.

ACM; IEEE COMPUTER SOCIETY. **Computing Curricula 2020: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computing**. New York: ACM/IEEE-CS Joint Task Force on Computing Curricula, 2020. Disponível em: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2020.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2025.

ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R. (Org.). **Taxonomia de objetivos educacionais: a classificação de metas educacionais – objetivo educacional, habilidades e competências**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ANDRADE, L. R.; SOUZA, F. A.; FERREIRA, M. S. Boas práticas de segurança em laboratórios universitários: uma análise baseada em indicadores de desempenho. **Revista Brasileira de Educação em Engenharia**, v. 43, n. 2, p. 120–139, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-5497.2023.02.00120>. Acesso em: 1 jun. 2025.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T.; LIESENBERG, H. As engenharias e a formação por competências: reflexões e proposições. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 1–15, 2008. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/126>. Acesso em: 1 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2022. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Engenharia**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 25 abr. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-2-de-24-de-abril-de-2022-397382762>. Acesso em: 1 jun. 2025.

CDIO INITIATIVE. **CDIO Syllabus 2.0: An Updated Statement of Goals for Engineering Education**. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, 2011. Disponível em: http://cdio.org/files/CDIO_Syllabus_V_2.pdf. Acesso em: 1 jun. 2025.

FERREIRA, B. C.; RODRIGUES, T. H. A gestão de laboratórios de ensino e pesquisa: indicadores de qualidade e desempenho. **Cadernos de Administração**, v. 31, n. 1, p. 77–95, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5007/2316-932X.2023.e84693>. Acesso em: 1 jun. 2025.

GONÇALVES, M. A.; ALMEIDA, M. F. T. Laboratórios como espaços de aprendizagem significativa no ensino de engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 157–175, 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/12799>. Acesso em: 1 jun. 2025.



LEITE, E. O. Laboratórios pedagógicos e saberes interdisciplinares. **Revista Educação & Tecnologia**, n. 14, p. 45–60, 2009. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/educatec/article/view/1234>. Acesso em: 1 jun. 2025.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais significativa. In: BACICH, L.; MORAN, J. M.; TREVISANI, F. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2015.

MOURA, D.; RIBEIRO, R. M. Formação por competências na engenharia: contribuições e desafios à prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 15, n. 3, p. 140–158, 2022. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/17622>. Acesso em: 2 jun. 2025.

PERRENOUD, P.; ZABALA, A. **Ensinar e aprender competências**: um novo referencial para a escola. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SINEK, S. **Comece pelo porquê**: como grandes líderes inspiram ação. Rio de Janeiro: Sextante, 2018.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Engineering Laboratory Competencies – A Perspective Aligned with Simon Sinek’s Golden Circle

Abstract: Competency-based education, as established by the National Curriculum Guidelines for Engineering programs in Brazil (Resolution CNE/CES No. 2/2022), demands that learning environments foster the integration of conceptual, procedural, and attitudinal knowledge. Within this context, engineering laboratories—whether physical, virtual, or simulated—take on a strategic pedagogical role, evolving from merely technical spaces into intentional environments for competency development. This article aims to propose a methodological model for defining laboratory competencies based on Simon Sinek’s *Golden Circle* framework, which structures pedagogical planning around three core axes: “why” (formative purpose), “how” (strategies and methods), and “what” (observable competencies). The adopted methodology combines a literature review with document analysis of course plans and laboratory practices in Engineering and Architecture programs. As a result, the paper presents a structured proposal for organizing competencies aligned with curricular objectives, with a practical application illustrated in the Electrical and Electronics Laboratory. The model helps make the pedagogical intentionality of laboratories more visible and reinforces their role in comprehensive engineering education. It concludes that the *Golden Circle* provides a clear and replicable structure that enhances planning, management, and assessment of laboratories within a competency-based education framework.

Keywords: engineering laboratories; competency-based education; higher education; Golden Circle.

