



O LETRAMENTO CIENTÍFICO COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ACADÊMICAS EM UNIVERSITÁRIOS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6421

Autores: MARGARETE APARECIDA PEREIRA, MARCELA MARIA DOS SANTOS, JULIANA CAPANEMA FERREIRA MENDONÇA, MONICA GRASSELLI

Resumo: Este artigo apresenta o Programa de ensino 'Conexão com Nosso Futuro', implementado em cursos de Engenharia de três instituições privadas no Brasil, para suprir a deficiência de pensamento crítico em universitários e egressos. O foco deste trabalho foi a análise da trilha de aprendizagem da disciplina "Letramento Científico", que estimulou a investigação e a formulação de perguntas. Além disso, abordou-se o funcionamento de publicações e bases de dados científicas e as definições de conhecimento confiável. Os resultados indicam que, apesar do reconhecimento do método científico e da percepção de novos conhecimentos, ainda persistem lacunas na compreensão aprofundada e na aplicação prática das habilidades, conforme evidenciado na análise das Trilhas de Aprendizagem e pela discrepância entre a autoavaliação discente e a percepção docente. O estudo reforça a relevância de programas de letramento científico que incluam o estudo de conceitos da filosofia da ciência como fator essencial

Palavras-chave: Competências Acadêmicas, Letramento Científico, Pensamento Crítico

O LETRAMENTO CIENTÍFICO COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ACADÊMICAS EM UNIVERSITÁRIOS

1 INTRODUÇÃO

As DCNs para os cursos de graduação em engenharia definem o perfil do egresso e competências esperadas do egresso, como por exemplo, ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia. Para que estas competências sejam desenvolvidas, o parecer número 1 de 2019 do Conselho Nacional de Educação (CNE) e da Câmara da Educação Superior (CES) reforça a necessidade de práticas de ensino/aprendizagem que garantam maior dinamismo e autonomia com o uso de metodologias ativas, solução de problemas concretos em atividades e conhecimentos interdisciplinares (BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b).

Para que os alunos desenvolvam as habilidades e competências exigidas, é crucial expandir seu léxico cognitivo com experiências de aprendizagem transdisciplinares. Isso lhes permite uma compreensão holística do mundo e dos problemas que enfrentarão. No entanto, o ensino superior brasileiro é, historicamente, marcado pela fragmentação e isolamento das áreas do conhecimento (CARDOSO, 1995). Essa fragmentação pode levar a uma fragmentação intelectual nos próprios profissionais, impedindo o desenvolvimento de habilidades intelectuais complexas. Uma consequência empírica dessa falha é a existência de vagas ociosas no mercado de trabalho, pela carência de profissionais com, o que vem sendo chamado de soft skills (FERREIRA; RESENDE, 2025).

Em resposta a este cenário, a coordenação acadêmica da Trivento Educação criou um Programa Institucional de Ciências Humanas e Políticas Afirmativas intitulado "Conexão com Nosso Futuro". Implementado em três faculdades de ensino superior privado no Brasil no ano de 2025, seu objetivo é ir além da simples aplicação técnica, capacitando os profissionais a utilizar o letramento científico cotidianamente. A meta é que resolvam problemas simples e complexos, superando o que estamos chamando de embotamento intelectual. O presente trabalho, especificamente, explora os resultados de desempenho observados nos estudantes de engenharia que participaram desse programa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

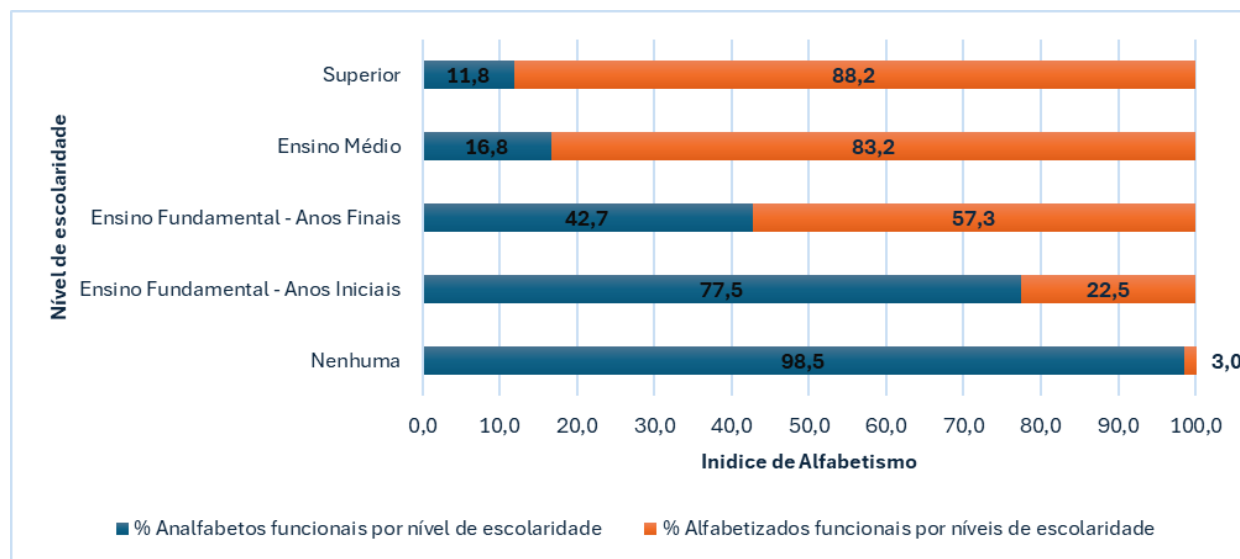
2.1 - Indicador de Alfabetismo Funcional e o Letramento Científico do Brasil

De acordo com o censo demográfico de 2022, a taxa de analfabetismo da população brasileira, com 15 anos ou mais, é de 7% (IBGE). Este número, embora animador, não reflete as habilidades necessárias para a realização de atividades que são e serão exigidas no cotidiano. Pois, para o IBGE, são considerados alfabetizados aqueles cidadãos que são capazes de ler e escrever um bilhete simples ou uma lista de compras (IBGE). Por este

motivo, outros indicadores devem ser analisados e considerados para a proposição de atividades interdisciplinares nos currículos do ensino superior.

O Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf) é um estudo realizado pela Ação Educativa e Conhecimento Social em parceria com a Ipsos antigo IPEC. Este indicador mede o alfabetismo da população brasileira entre 15 e 64 anos, por meio de prova escrita que avalia as habilidades funcionais nos campos do letramento, do numeramento e do contexto digital que estão organizadas em 4 grupos de habilidades: habilidades funcionais: reconhecer e decodificar, localizar e identificar, compreender e inferir e avaliar e refletir. Com base nos resultados da avaliação, os entrevistados são classificados em 5 níveis de alfabetismo. Estes grupos de alfabetismo podem ser reagrupados para fins de análise em 3 ou em 2 níveis (INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2024). Para este trabalho serão considerados 2 níveis, analfabetos funcionais e alfabetizados funcionalmente. O Inaf aponta que a escolaridade é um fator preponderante para o aumento do alfabetismo (figura 1), mas não é garantia que pessoas com níveis elevados de escolaridade sejam alfabetizadas funcionalmente. Aproximadamente, 12% dos analfabetos funcionais chegam ao ensino superior. Por este motivo, é fundamental a adoção de estratégias que promovam o desenvolvimento e o aprimoramento das habilidades fundamentais avaliadas.

Figura 1 – Índice de alfabetismo de acordo com a escolaridade.



Fonte: INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2024

Alinhado com este cenário, o mercado de trabalho contemporâneo tem sinalizado que há uma carência atual de profissionais dotados de pensamento crítico, adaptabilidade e liderança para resolução de problemas complexos. Coincidentemente ou não, esse mesmo paradigma que impulsiona tais exigências é herdeiro do paradigma político e epistemológico do século XX que optou pela progressiva marginalização das Ciências Humanas incluindo nos currículos de formação, sob a justificativa de uma percepção limitada de seu "valor prático" (LEOPOLDO, 2004).

As consequências dessa desvalorização são agora evidentes: o mercado apresenta muitos profissionais que exibem lacunas significativas em habilidades intelectuais e comportamentais. Essas deficiências são cruciais para a formulação e resolução eficaz de problemas complexos em suas áreas. Muitos desses profissionais, por desconhecerem aspectos básicos de epistemologia e metodologia científica, acabam reproduzindo o senso comum como ferramenta de trabalho.

Para Borges e Damatta (2023), não basta saber ler, para ser um cidadão crítico é preciso saber aplicar no cotidiano o que foi aprendido. O letramento científico permite que os cidadãos façam o uso social do conhecimento científico. Isto vai ao encontro com a definição de letramento científico disponível no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) que define letramento científico a capacidade de empregar o conhecimento científico para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar conclusões baseadas em evidências sobre questões científicas. Também faz parte do conceito de letramento científico a compreensão das características que diferenciam a ciência como uma forma de conhecimento e investigação; a consciência de como a ciência e a tecnologia moldam nosso meio material, cultural e intelectual; e o interesse em engajar-se em questões científicas, como cidadão crítico capaz de compreender e tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças nele ocorridas (INEP, 2025).

2.2 - O contexto da Conexão como o nosso Futuro o Letramento Científico

A Conexão com o Futuro, é um Programa de Ensino em Formação Humana Crítica, que compõe 4 disciplinas obrigatórias na grade curricular do aluno. A disciplina apresenta como critérios de aprovação a participação e a realização de trilhas de aprendizagem criadas pelos professores e desenvolvidas pela equipe tecnológica da empresa DreamShaper. As trilhas de aprendizagem são avaliações somativas criadas pelos professores visando desenvolver as habilidades de comunicação verbal, textual e pensamento crítico a partir do estudo e reflexões sobre os problemas sociais do século XXI à luz de conceitos da filosofia, antropologia e sociologia.

Atualmente, o programa impacta mais de 4 mil alunos de três regiões do nosso Brasil: Itabirito-MG, Lorena-SP e Altamira-PA. Os componentes Curriculares do Programa Conexão com nosso futuro são:

- 1) Epistemologia e letramento científico
- 2) Ética e Inteligências Artificiais
- 3) Relações étnico-raciais e de gênero no Brasil
- 4) Sustentabilidade e crise climática global

3 METODOLOGIA

A disciplina Epistemologia e letramento científico conta com carga horária de 40 horas semestrais, teve 5 turmas para estudantes de engenharias, com encontros semanais de 100 minutos ministrada remotamente para as 3 unidades de ensino da Trivento

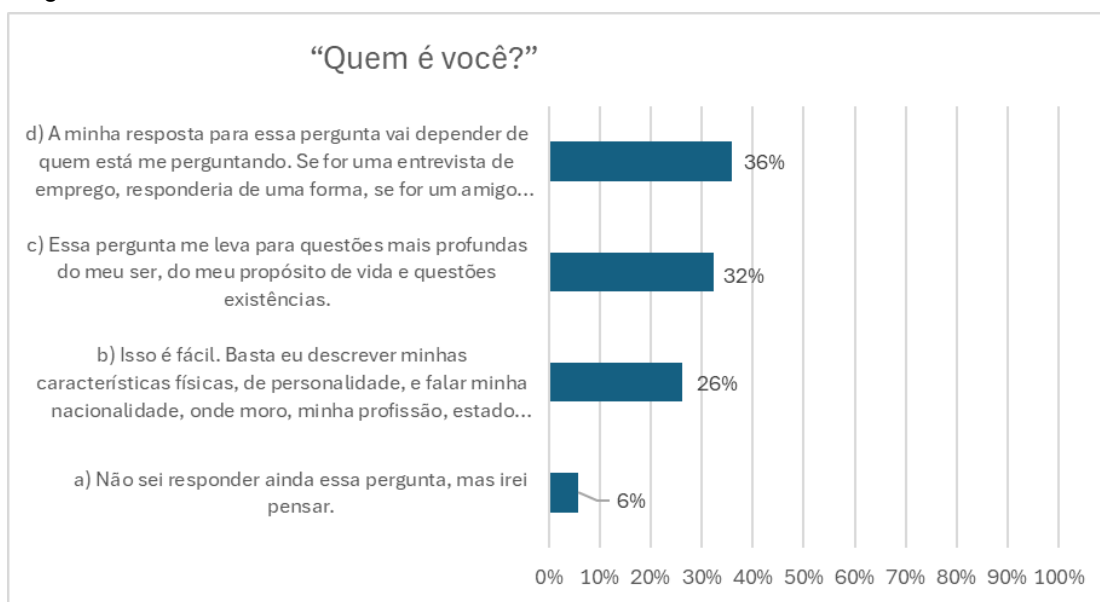
Educação. Durante as exposições, são apresentados os temas das aulas e a base conceitual do mesmo com gatilhos que contribuem para o debate e a expressão de opiniões e argumentos dos estudantes. O processo avaliativo se dá por meio da participação nas aulas e pela resolução das Trilhas de Aprendizagem disponibilizadas na plataforma DreamShaper. Neste artigo serão apresentados os resultados da Trilha Epistemologia e Conhecimento Científico. Os gráficos e tabelas foram obtidos por meio de relatórios solicitados à empresa. As questões dissertativas foram agrupadas com o auxílio da ferramenta de Inteligência Artificial Generativa Gemini Pro por meio de *prompts* que visavam a eficiência do agrupamento.

4 RESULTADOS

A disciplina Conexão com o Nosso Futuro contou com a matrícula de 3.323 estudantes de todos os cursos de graduação da Trivento Educação. Este artigo, porém, concentra-se nos 298 alunos dos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia de Produção e Engenharia Mecânica da Trivento, que concluíram a trilha “Epistemologia e Conhecimento Científico”. Esse grupo representa 68% do total de alunos matriculados nos cursos de engenharia da Trivento.

A figura 2 apresenta os resultados da pergunta que abre a Trilha de aprendizagem.

Figura 2 – Quem é você?.



Fonte: as autoras

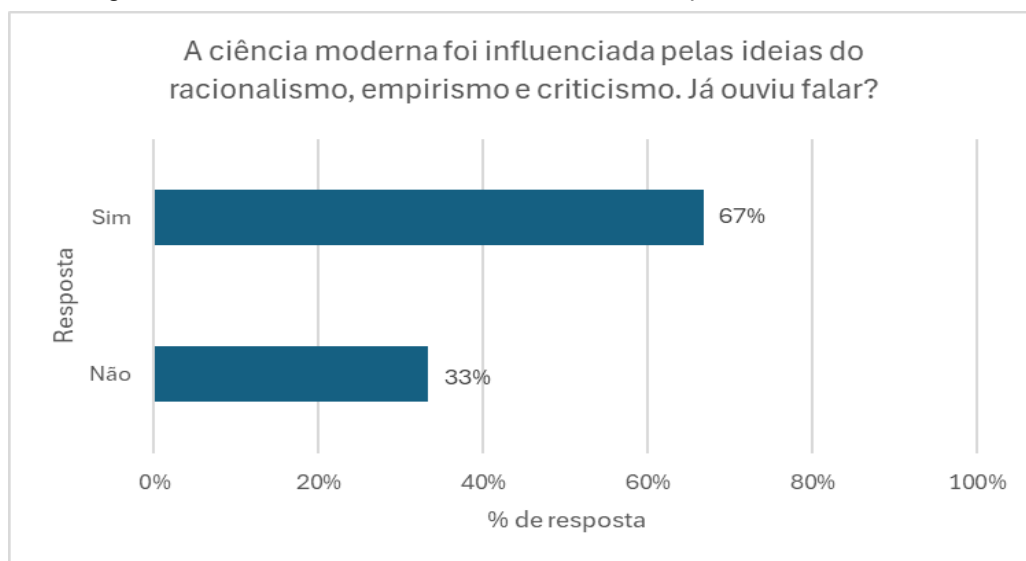
No gráfico acima, percebe-se que os alunos identificaram de maneira variada as possibilidades de respostas, e que 6% disseram não saber responder. Nesta pergunta, não há resposta correta, e tratou-se apenas de uma pergunta “quebra-gelo” para introduzir e contextualizar o estudo e método da filosofia, suas grandes áreas, e finalmente, apresentar-lhes o tema da disciplina em questão que foi de epistemologia científica.

A partir dessa contextualização, os alunos foram apresentados aos fundamentos do empirismo, do racionalismo e do criticismo e foram instigados a discutir como o

conhecimento é desenvolvido com base na observação do seu contexto. Quando questionados sobre os fundamentos citados e o desenvolvimento da ciência, 33% dos alunos responderam que não ouviram falar das ideias como mostrado na figura 3.

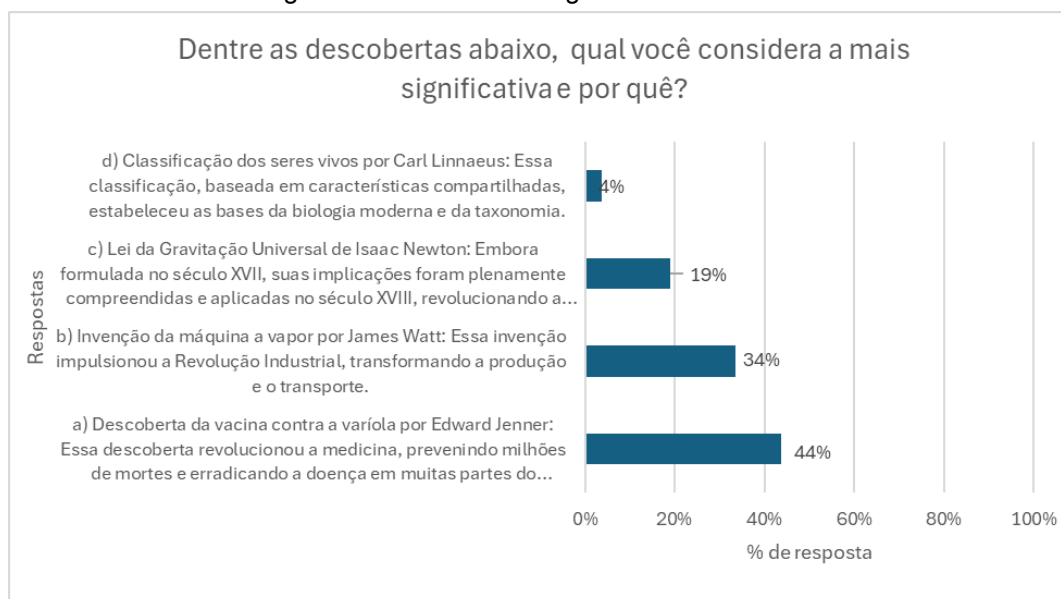
Foram apresentados marcos importantes da ciência, que permitiram o desenvolvimento da sociedade. Quando questionados sobre estes marcos, os alunos responderam que as duas principais descobertas científicas foram a vacina da varíola e a máquina a vapor. Sendo a vacina da varíola a mais escolhida como mostrado na figura 4. Tal fato é curioso, pois por se tratarem de estudantes de engenharia esperava-se que as opções ligadas a área estariam entre as preferidas.

Figura 2 – Conhecimento sobre o racionalismo, empirismo e criticismo



Fonte: as autoras

Figura 4 – Descobertas significativas da ciência

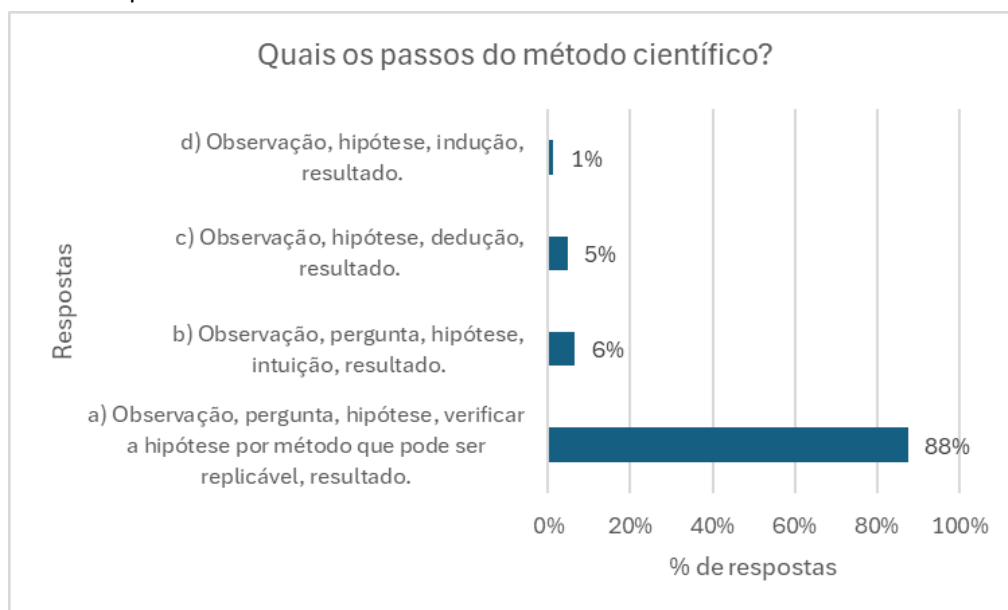


Fonte: as autoras

Nota-se que 44% respondeu sobre a descoberta da vacina e 34% sobre a invenção da máquina a vapor. Tal questão foi utilizada para contextualização do período histórico da revolução científica e seus pressupostos epistemológicos.

Quando os alunos foram perguntados sobre as etapas do método científico 88% dos alunos responderam de acordo com o esperado, como mostrado na figura 5.

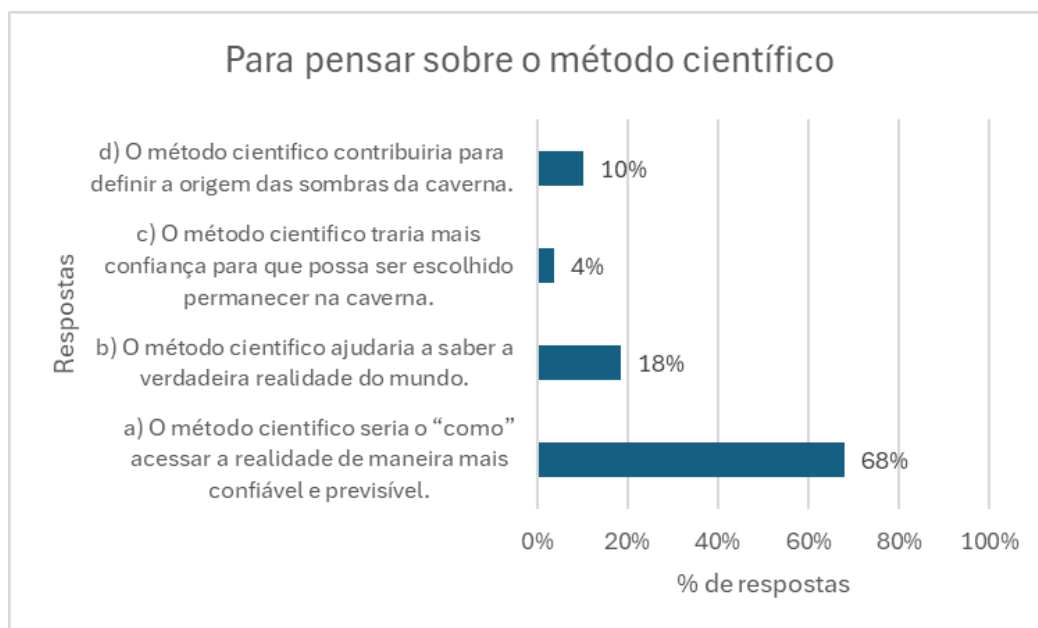
Figura 5- Quais são os passos do método científico



Fonte: as autoras

No momento de reflexão sobre o método científico, 68% dos alunos responderam que o método científico é a forma mais confiável e previsível de acessar a realidade, como pode-se observar na figura 6. Porém, parte significativa dos alunos não compreenderam o conceito de método científico e seu objetivo.

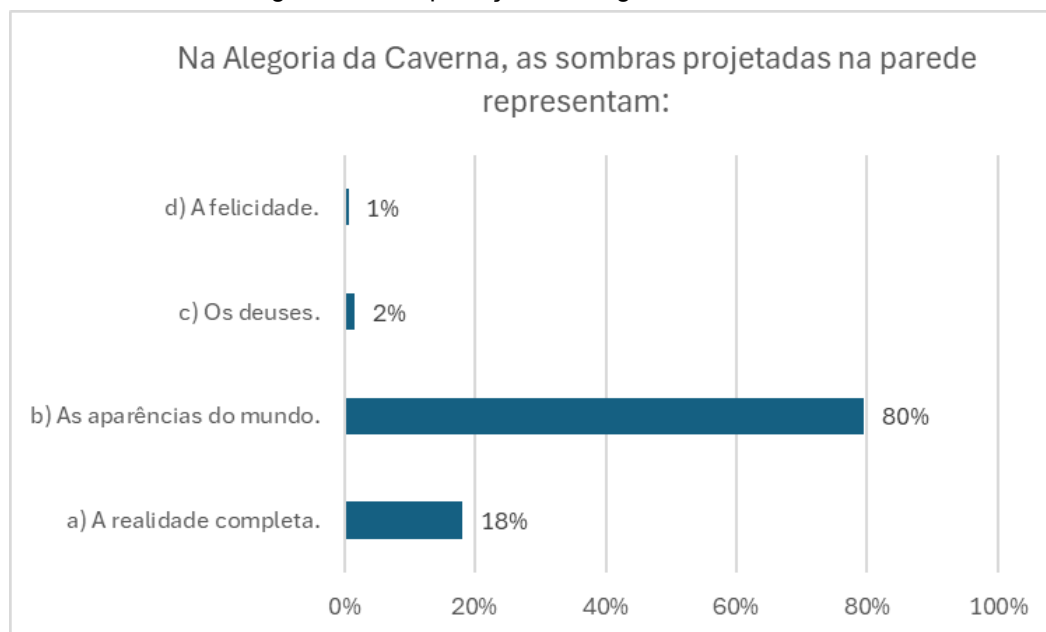
Figura 6 – O método científico e o cotidiano



Fonte: as autoras

A maioria dos alunos compreenderam o significado das sombras projetadas na parede quando foi discutida a Alegoria da Caverna. Entretanto, 20% dos alunos optaram por alternativas incorretas, como pode ser observada na figura 7. Destes, 18% interpretaram as sombras como a realidade de completa. Aqui cabe a reflexão sobre a capacidade interpretativa de metáforas para conceitos abstratos.

Figura 7 – Interpretação da Alegoria da Caverna



Fonte: as autoras

Quando perguntados: *Como você explicaria para eles a diferença entre as sombras e a realidade verdadeira? Quais seriam os desafios que você enfrentaria?* as respostas comparam a caverna a uma prisão ou uma bolha de um mundo distorcido. As sombras são descritas como ilusões e visões distorcidas da realidade. Por outro lado, a realidade verdadeira é um mundo cheio de luz, com cores e formas reais. Os desafios citados são a incredulidade e ceticismo, o medo do desconhecido, limitação da linguagem para descrever o desconhecido. Muitos citam a necessidade de persistência, pois falam de um processo doloroso. Abaixo seguem algumas frases das descrições citadas:

- ☐ "As sombras que eles veem são apenas reflexos de objetos reais e que existe um mundo fora da caverna cheio de cores, formas e experiências."
- ☐ "Eu iria falar que tudo o que vemos dentro da caverna são apenas sombras, de imagens espelhadas pelo fogo distorcidas de algo real."
- ☐ "Talvez achassem que eu enlouqueci ou estivessem tão acostumados com aquela 'realidade' que não quisessem sair da caverna."
- ☐ "É preciso buscar conhecimento para encontrar o conhecimento verdadeiro, além das suposições."
- ☐ "Essa alegoria reflete a dificuldade de trazer conhecimento verdadeiro para uma sociedade presa a crenças ilusórias, mostrando como filósofos e pensadores muitas vezes enfrentam resistência e perseguição."

Os alunos foram perguntados sobre a percepção dos aprendizados até o momento de realização desta trilha e a sobre a relevância do conhecimento adquirido. Os resultados são apresentados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Percepção de aprendizagem dos alunos.

Respostas dos alunos	% de Respostas
Aprendi muitas coisas que não sabia.	57,7%
Aprendi algumas coisas que não sabia.	34,6%
Aprendi poucas coisas pois já havia estudado esse conteúdo.	4,0%
Aprendi poucas coisas pois não entendi muito bem o conteúdo.	3,7%

Fonte: as autoras

Tabela 2 - Percepção da relevância do conhecimento adquirido dos alunos.

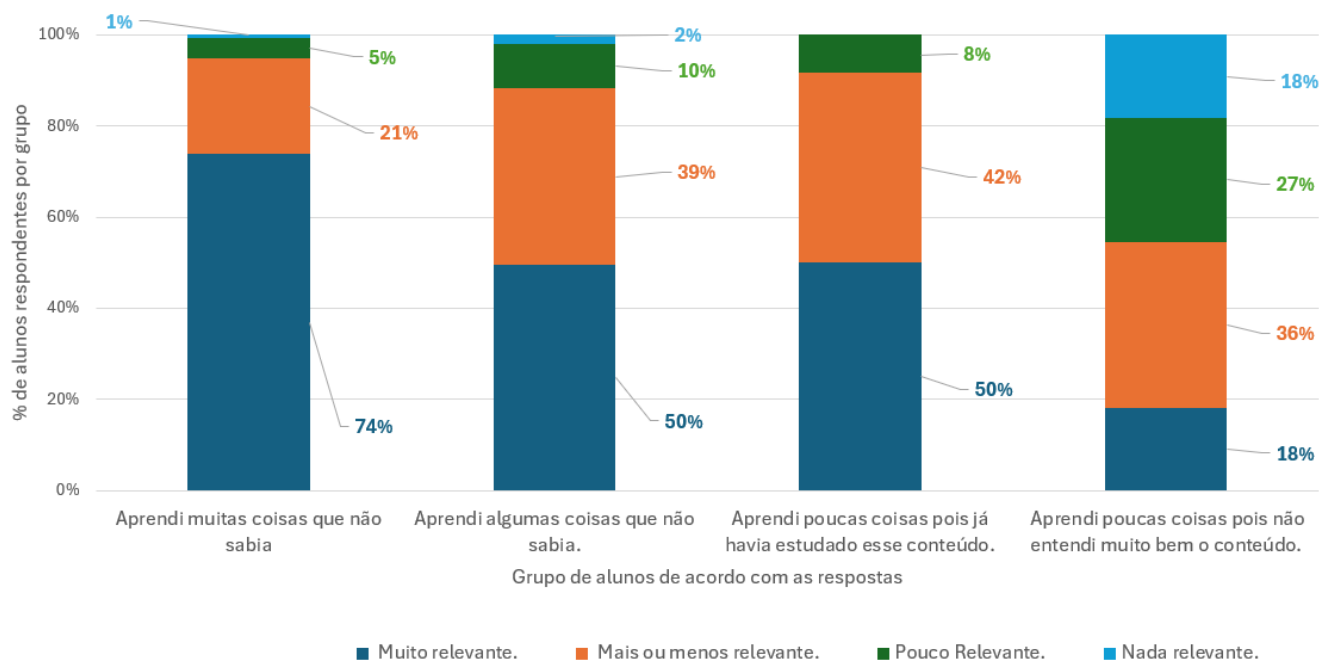
Respostas dos alunos	% de Respostas
Muito relevante..	62,4%
Mais ou menos relevante..	28,5%
Pouco relevante	7,4%
Nada relevante.	1,7%

Fonte: as autoras

Aproximadamente, 92% dos alunos relatam ter adquirido conhecimentos novos, quando considerados os dois primeiros itens da tabela 1. Os demais alunos apresentam menor percepção de aprendizagem tanto por já terem visto o conteúdo quanto por falta de entendimento do conteúdo. Neste último caso, é preciso buscar estratégias para a recuperação destes alunos. Na tabela 2, os resultados demonstram que os alunos consideram relevante o aprendizado dos fundamentos filosóficos da ciência.

Na figura 8, foram correlacionados as respostas de percepção de aprendizagem e relevância de conteúdo. Observa-se que a atribuição de relevância diminui com a falta de percepção de aprendizagem. Tal fato mostra, que a percepção de relevância está relacionada com a percepção de aquisição de conhecimento e do entendimento.

Figura 8 – Relação entre percepção de aprendizagem e relevância do conteúdo



Fonte: as autoras

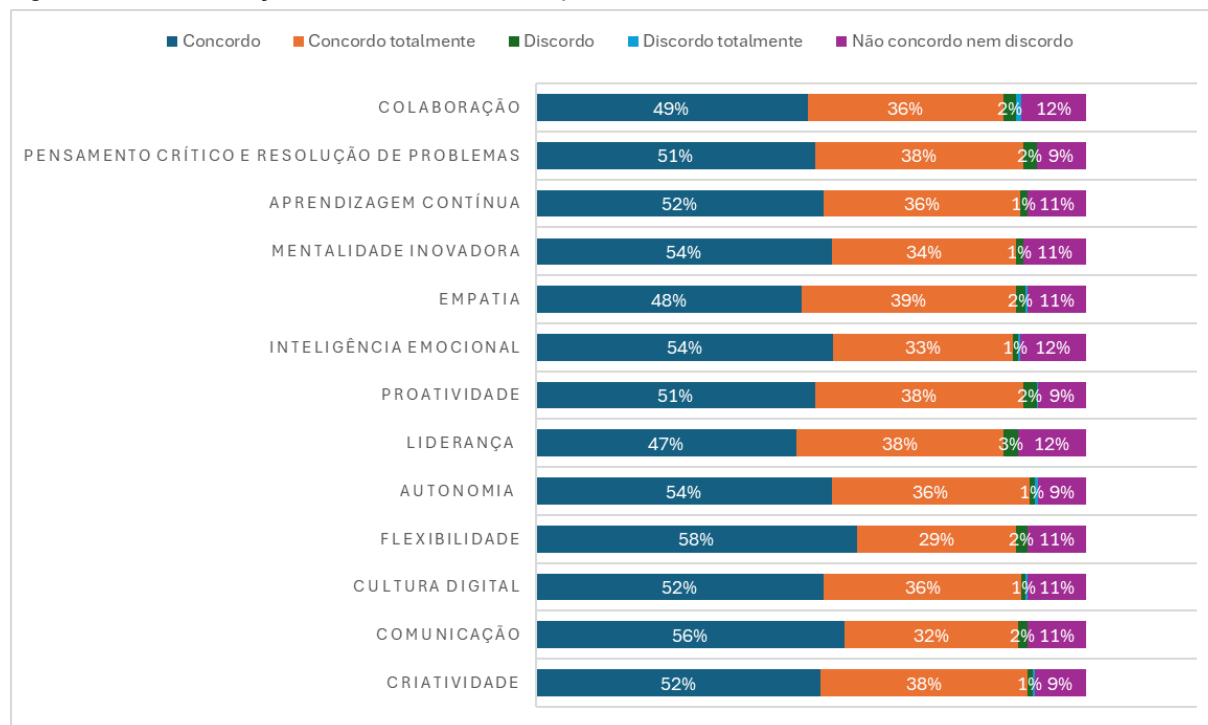
Os objetivos de aprendizagem das disciplinas foram estipulados desde o início e sempre recapitulando por meio das atividades e aulas pelos professores. Os objetivos de aprendizagem ao longo do semestre foram:

- ☐ Discernir os saberes do senso comum e do campo científico.
- ☐ Identificar os pressupostos epistemológicos da sua área de atuação profissional.
- ☐ Ser capaz de se comunicar no ambiente acadêmico e profissional.
- ☐ Elaborar um plano de questionamentos sobre si e sobre o mundo a serem respondidos ao longo do seu percurso formativo.

No âmbito do Programa Conexão com Nosso Futuro, o objetivo central desta disciplina foi desenvolver a habilidade de interpretar e formular perguntas consistentes, concebendo-a como uma "ciência para a vida". Alinhados à filosofia da ciência de perguntar e criar hipóteses, os docentes incentivaram os universitários a questionar pré-conceitos e a explorar dilemas epistemológicos da engenharia. Para tanto, a alegoria da caverna de Platão e o método Socrático foram empregados como recursos didáticos, contextualizados com dilemas atuais como o das fake news e da internet, as quais figuraram como "sombras" a serem desvendadas. Essa abordagem visou promover o exercício de questionar e investigar, tal qual o método científico, criando uma metodologia de busca por conhecimento confiável. Complementarmente, foram abordados o funcionamento das publicações científicas e a apresentação das principais bases de dados da engenharia, fomentando assim o pensamento crítico e a autonomia intelectual.

No final da trilha de aprendizagem, os alunos responderam uma autoavaliação sobre as habilidades e competências gerais. Os resultados são apresentados na figura 9

Figura 9 – Autoavaliação de habilidades e competências



Fonte: as autoras

No que tange à autoavaliação dos discentes, observou-se uma percepção predominantemente positiva de seu desempenho, com uma média de 90% dos estudantes indicando concordância ou total concordância em relação às habilidades desenvolvidas. A flexibilidade destacou-se como a competência com maior índice de autoatribuição positiva. Contudo, a partir da escuta de feedback e percepção dos cinco docentes que lecionaram a disciplina foi revelado uma divergência significativa nessa percepção, apontando para lacunas a serem investigadas em semestres subsequentes. A principal questão a ser aprofundada reside na compreensão real dos estudantes sobre o significado prático de possuir tais habilidades e se a autoavaliação foi influenciada pela falsa crença em um possível impacto na aprovação da disciplina.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa "Conexão com Nosso Futuro" abordou a lacuna de pensamento crítico e adaptabilidade em engenheiros, atribuída à histórica marginalização das Humanidades nas formação universitária brasileira (LEOPOLDO, 2004). O programa buscou desenvolver o letramento científico, capacitando estudantes a empregar o conhecimento para resolver problemas complexos e promover o uso social do saber, conforme delineado pelo INEP (2025) e Borges e Damatta (2023).

A estratégia pedagógica adotada empregou metodologias ativas e avaliações somativas para desenvolver a formulação de perguntas consistentes e a criação de hipóteses. Tal abordagem fundamentou-se em conceitos como a alegoria da caverna de Platão e o método socrático, contextualizados com o fenômeno das fake news, visando estimular o questionamento e a investigação. Adicionalmente, o currículo contemplou o funcionamento de publicações e bases de dados científicas.

Resultados indicaram que, embora 68% dos alunos reconheçam a confiabilidade do método científico, a compreensão profunda ainda é parcial. Similarmente, 20% tiveram dificuldade em interpretar a alegoria da caverna. Contudo, 92% relataram aquisição de novos conhecimentos e percepção da relevância dos fundamentos filosóficos da ciência, evidenciando correlação entre aprendizagem e relevância. A autoavaliação positiva dos alunos (90%) divergiu da percepção docente, sugerindo a necessidade de investigar a real compreensão das habilidades e o impacto das expectativas de aprovação. Essas observações reforçam a complexidade do letramento científico e a importância da contínua otimização pedagógica para a formação de profissionais com competências intelectuais e comportamentais para o ato de pensar criticamente.

REFERÊNCIAS

BRASIL a. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. **Parecer 01/2019: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.** Brasília, 2019. 41 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109871-pces-001-19-1&category_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 06 de jun 2025.

BRASIL b. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.** Brasília, DF, 24 abr. 2019. p. 1-6. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces-002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 06 de jun 2025.

BORGES, D. S. L.; DAMATTA, R. A. **LETRAMENTO CIENTÍFICO E SEUS DESDOBRAMENTOS NA LITERATURA NACIONAL E INTERNACIONAL.** SciELO Preprints, 2023. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.6006. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6006>. Acesso em: 21 jun. 2025.

CARDOSO, I. A. R. *Imagens da universidade e os conflitos em torno de seu modo de ser.* Revista USP, São Paulo, n. 25, p. 84–91, maio 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i25p84-91>. Acesso em: 21 jun. 2025.

FERREIRA, Paul; RESENDE, Paulo Tadeu de. O que fazer diante da falta de profissionais qualificados? **GV Executivo**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 41, jan./mar. 2025

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2022: Panorama do Censo*. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama>. Acesso em: 20 jun. 2025

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). *Institucional: informações e ações*. Brasília, DF: Inep, [2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em: 21 jun. 2025.

Se você estiver citando uma seção específica do site (como o ENEM, o Censo Escolar ou outro programa), posso adaptar a referência para refletir isso. Quer que eu faça esse ajuste?

INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. *Indicador de Alfabetismo Funcional – INAF 2024*. São Paulo: Ação Educativa; Conhecimento Social, 2025. Disponível em: <https://alfabetismofuncional.org.br/>. Acesso em: 21 jun. 2025.

DEVELOPMENT OF ACADEMIC COMPETENCIES THROUGH SCIENTIFIC LITERACY IN ENGINEERING COURSES IN HIGHER EDUCATION

Abstract: *This study presents the educational program "Conexão com Nosso Futuro," implemented in Engineering courses at three private institutions in Brazil. The program was developed to address deficiencies in critical thinking among university students and graduates. The analysis focused on the learning pathway of the course Scientific Literacy, which was structured to stimulate investigative approaches and question formulation. The course also explored the operation of scientific publications and databases, as well as definitions of reliable knowledge.*

The findings indicate that, although the scientific method was recognized and new knowledge was perceived, significant gaps remain in deep understanding and practical application of essential skills. This was evidenced by the analysis of learning pathways and the notable discrepancy between students' self-assessments and faculty perceptions. The study reinforces the importance of scientific literacy programs that incorporate the study of concepts from the philosophy of science, as a fundamental element for the development of academic competencies—particularly critical thinking—in future engineers.

Keywords: *Scientific Literacy, Academic Competencies, Critical Thinking*

