

**LARA CARVALHO LILLO LOPES**

**MÉTODOS DE ESTUDO EM ENGENHARIA: REVISÃO  
SISTEMÁTICA DA LITERATURA E SURVEYS COM ESTUDANTES E  
PROFESSORES**

**São Paulo  
2025**



**LARA CARVALHO LILLO LOPES**

**MÉTODOS DE ESTUDO EM ENGENHARIA: REVISÃO  
SISTEMÁTICA DA LITERATURA E SURVEYS COM ESTUDANTES E  
PROFESSORES**

Trabalho de formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de  
São Paulo para a obtenção do diploma  
de Engenheiro de Produção.

**São Paulo  
2025**



**LARA CARVALHO LILLO LOPES**

**MÉTODOS DE ESTUDO EM ENGENHARIA: REVISÃO  
SISTEMÁTICA DA LITERATURA E SURVEYS COM ESTUDANTES E  
PROFESSORES**

Trabalho de Formatura apresentado à Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do diploma de Engenheiro de  
Produção.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio de Mesquita

**São Paulo  
2025**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

#### Catálogo-na-publicação

Lopes, Lara

MÉTODOS DE ESTUDO EM ENGENHARIA: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E SURVEYS COM ESTUDANTES E PROFESSORES / L.

Lopes -- São Paulo, 2025.

111 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Métodos de Estudo 2.Ensino de Engenharia 3.Aprendizagem Autorregulada 4.Revisão Sistemática de Literatura 5.Survey I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

*À minha família e ao meu namorado, com carinho e gratidão.*



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, à minha família, por todo o apoio, amor e compreensão ao longo desta trajetória.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marco Aurélio de Mesquita, pelas orientações, pela confiança e pelas contribuições fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço também aos alunos e professores que participaram da pesquisa, cuja colaboração tornou possível a realização deste estudo

Registro também meu agradecimento ao meu namorado, pelo incentivo constante e compreensão nos momentos de maior dedicação.

A todos os amigos que me acompanharam nesta jornada, deixo meu sincero obrigada.



## RESUMO

O estudo investiga os métodos de estudo utilizados por estudantes de engenharia e analisa como essas práticas se relacionam com o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes definidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais. A pesquisa se justifica pela escassez de estudos que abordam simultaneamente as perspectivas de alunos e professores e pela falta de evidências consolidadas sobre como os estudantes conduzem seus estudos no contexto brasileiro. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas complementares. A primeira consiste em uma Revisão Sistemática da Literatura, que mapeia métodos de estudo investigados entre 2014 e 2025 e identifica suas contribuições para o desenvolvimento de competências. A segunda etapa corresponde a *surveys* aplicados a alunos e professores de uma instituição pública de ensino superior, utilizado para examinar a frequência de uso dos métodos, a percepção de eficácia e as principais dificuldades de aprendizagem. Os resultados indicam que os estudantes empregam majoritariamente estratégias reativas, como releitura, resolução intensiva de exercícios e estudo na véspera de provas, enquanto métodos com maior respaldo científico, como prática de recuperação, estudo espaçado, autorregulação e autoexplicação, aparecem com baixa frequência. Também foram observadas divergências entre as percepções de alunos e professores e uma oferta limitada de orientação formal sobre como estudar. O estudo conclui que incentivar o uso de métodos baseados em evidências pode fortalecer a autonomia discente e promover uma formação mais consistente e alinhada às demandas atuais da engenharia.

**Palavras-chave:** ensino de engenharia; estratégias de aprendizagem; autorregulação; competências; métodos de estudo.



## ABSTRACT

This study investigates the study methods used by engineering students and analyzes how these practices relate to the development of knowledge, skills, and attitudes defined by the Brazilian National Curriculum Guidelines. The research is justified by the scarcity of studies that simultaneously examine the perspectives of students and professors, as well as the limited evidence on how students organize and conduct their studies in the Brazilian context. The work was developed in two complementary stages. The first consists of a Systematic Literature Review, which maps study methods examined between 2014 and 2025 and identifies their contributions to competence development. The second stage corresponds to surveys applied to students and professors from a public higher education institution, used to examine the frequency of method usage, perceived effectiveness, and the main learning difficulties. The results indicate that students predominantly employ reactive strategies, such as rereading, intensive problem solving, and last-minute studying, while methods with stronger scientific support, such as retrieval practice, spaced study, self-regulation, and self-explanation, appear with low frequency. Divergences were also observed between students' and professors' perceptions, as well as limited formal guidance on how to study effectively. The study concludes that encouraging the use of evidence-based methods can strengthen student autonomy and promote a more consistent and aligned engineering education that meets contemporary professional demands.

**Keywords:** engineering education; learning strategies; self-regulation; competencies; study methods.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos artigos por ano	30
Figura 2 – Mapa de rede das palavras-chave	31
Figura 3 – Mapa de cocitação de autores	33
Figura 4 – Curso de Engenharia	54
Figura 5 – Ano de ingresso	55
Figura 6 – Como você avalia o seu desempenho acadêmico até o momento no curso?	55
Figura 7 – Avalie a afirmação: "Eu me sinto motivado para estudar"	56
Figura 8 – Avalie a afirmação: "Os professores da Poli orientam os alunos como estudar"	56
Figura 9 – Avalie a afirmação: "A Poli é comprometida com o aprendizado dos estudantes"	57
Figura 10 – Frequência das categorias de dificuldades reportadas pelos alunos	63
Figura 11 – Em qual curso de Engenharia você ministra a maior parte de suas aulas?	65
Figura 12 – Tempo de experiência como docente	65
Figura 13 – Qual é o seu departamento na Poli?	66
Figura 14 – Avalie a afirmação: "Os alunos da Poli demonstram motivação para estudar"	66
Figura 15 – Avalie a afirmação: "Eu oriento os alunos como estudar"	67
Figura 16 – Avalie a afirmação: "A Poli é comprometida com o aprendizado dos estudantes"	68
Figura 17 – Frequência das categorias de dificuldades percebidas pelos professores	74
Figura 18 – Gráfico comparativo de motivação	76
Figura 19 – Gráfico comparativo de orientação	77
Figura 20 – Gráfico comparativo de comprometimento da Poli	78
Figura 22 – Gráfico comparativo de dificuldades	80

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de autores por número de artigos publicados	30
Tabela 2 – Distribuição dos artigos por periódico	31
Tabela 3 – Síntese dos métodos de estudo identificados na literatura	46
Tabela 4 – Estrutura do questionário dos estudantes de engenharia	49
Tabela 5 – Estrutura do questionário dos professores de engenharia	50
Tabela 6 – Com que frequência você utiliza os seguintes métodos de estudo?	57
Tabela 7 – Para cada tipo de disciplina, marque os métodos de estudo (mesmos da questão anterior) que você mais utiliza.	58
Tabela 8 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de conhecimentos (saber: teorias, conceitos, conteúdos)	59
Tabela 9 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de habilidades (saber fazer: aplicar, resolver, analisar)	60
Tabela 10 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de atitudes (saber ser: responsabilidade, trabalho em equipe, ética)	61
Tabela 11 – Quais tipos de orientação você oferece aos alunos?	66
Tabela 12 – Na sua percepção, com que frequência os alunos utilizam os seguintes métodos de estudo?	68
Tabela 13 – Para cada tipo de disciplina, marque os métodos de estudo (mesmos da questão anterior) que os alunos mais utilizam, na sua percepção.	70
Tabela 14 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de conhecimentos (saber: teorias, conceitos, conteúdos)	71
Tabela 15 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de habilidades (saber fazer: aplicar, resolver, analisar)	71
Tabela 16 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de atitudes (saber ser: responsabilidade, trabalho em equipe, ética)	72
Tabela 17 – Síntese comparativa da frequência de uso dos métodos de estudo	77
Tabela 18 – Síntese comparativa da contribuição dos métodos de estudo (CHA)	78
Tabela 19 – Artigos excluídos durante o processo de triagem	91
Tabela 20 – Artigos incluídos na amostra final da revisão sistemática	95

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ABET** – *Accreditation Board for Engineering and Technology*

**CHA** – Conhecimentos, Habilidades e Atitudes

**IA** – Inteligência Artificial

**LMS** – *Learning Management System* (Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem)

**PBL** – *Problem-Based Learning* (Aprendizagem Baseada em Problemas)

**Poli-USP** – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

**RSL** – Revisão Sistemática da Literatura

**SRL** – *Self-Regulated Learning* (Aprendizagem Autorregulada)

**STEM** – *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)

**TIC** – Tecnologias da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>21</b>
1.1 Contexto	21
1.2 Problema	22
1.3 Objetivos	23
1.4 Relevância	24
1.5 Estrutura	24
<b>2. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b>	<b>26</b>
2.1 Método de Revisão	26
2.1.1 Estratégia de Busca	26
2.1.2 Seleção dos Estudos	26
2.1.3 Análise dos Artigos	27
2.2 Análise Descritiva	28
2.2.1 Publicações por ano	28
2.2.2 Distribuição de palavras-chave	29
2.2.3 Autores mais relevantes	30
2.2.4 Contribuições por periódico	31
2.2.5 Cocitação de autores	31
2.3 Análise de Conteúdo	32
2.3.1 Contribuições de Barry J. Zimmerman sobre Autorregulação da Aprendizagem (SRL)	33
2.3.2 Métodos de estudo mais utilizados por estudantes de engenharia (QP1)	34
2.3.3 Contribuição dos métodos para o desenvolvimento de competências (QP2)	36
2.3.4 Lacunas entre teoria e prática sobre métodos de estudo na engenharia (QP3)	40
2.3.5 Diferenças de métodos de estudo conforme perfil do estudante (QP4)	42
2.3.6 O papel do professor na orientação dos estudantes sobre métodos de estudo (QP5)	44
2.4 Conclusões da Revisão Sistemática	46
<b>3. SURVEY COM ALUNOS E PROFESSORES</b>	<b>48</b>

3.1 Metodologia	48
3.2 Participantes e Amostragem	49
3.3 Construção e Aplicação dos Questionários	49
3.4 Análise dos Resultados	52
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>53</b>
4.1 Respostas dos alunos ao <i>survey</i>	53
4.1.1 Perfil dos respondentes	53
4.1.2 Motivação para estudar	54
4.1.3 Orientação pelos professores	55
4.1.4 Comprometimento da instituição	56
4.1.5 Frequência de uso dos métodos	56
4.1.6 Contribuição dos métodos por disciplina	57
4.1.7 Contribuição dos métodos por competência	59
4.1.8 Dificuldades enfrentadas pelos alunos	61
4.1.9 Comentários dos alunos	63
4.2 Respostas dos professores ao <i>survey</i>	63
4.2.1 Perfil dos respondentes	63
4.2.2 Motivação para estudar	65
4.2.3 Orientação pelos professores	66
4.2.4 Comprometimento da instituição	67
4.2.5 Frequência de uso dos métodos	67
4.2.6 Contribuição dos métodos por disciplina	69
4.2.7 Contribuição dos métodos por competência	70
4.2.8 Dificuldades enfrentadas pelos alunos	72
4.2.9 Comentários dos professores	74
4.3 Análise comparativa das respostas	75
4.3.1 Motivação para estudar	75
4.3.2 Orientação pelos professores	76
4.3.3 Comprometimento da instituição	76

4.3.4	Frequência de uso dos métodos	77
4.3.5	Contribuição dos métodos por competência	78
4.3.6	Dificuldades percebidas	79
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>81</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>86</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>89</b>
	<b>APÊNDICE A - Artigos da RSL</b>	<b>91</b>

# 1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o Trabalho de Formatura (TF) desenvolvido em 2025, cujo objetivo é investigar os métodos de estudo adotados por estudantes de engenharia e sua relação com o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes. Inicia-se com uma contextualização do tema, discutindo o cenário atual da educação em engenharia e a relevância de compreender como os alunos gerenciam sua própria aprendizagem. Em seguida, são apresentados o problema de pesquisa, os objetivos do estudo, sua relevância acadêmica e prática, e, por fim, a estrutura geral da monografia.

## 1.1 Contexto

O ensino de engenharia vem passando por transformações significativas nas últimas décadas, impulsionadas pelo avanço tecnológico, pela digitalização de processos e pela necessidade de formar profissionais capazes de atuar em contextos complexos e interdisciplinares. As Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia destacam que a formação do engenheiro deve contemplar o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes, promovendo a aprendizagem ativa, o pensamento crítico e a autonomia intelectual dos estudantes (Brasil, 2019).

De forma semelhante, organismos internacionais de acreditação, como a ABET, reforçam que o engenheiro do século XXI precisa ser capaz de aplicar conhecimentos científicos e técnicos, comunicar-se de maneira eficaz, trabalhar em equipe e aprender continuamente. Esses resultados de aprendizagem (*student outcomes*) não dependem apenas das estratégias de ensino utilizadas pelos professores, mas também dos métodos de estudo adotados pelos próprios alunos, que influenciam diretamente a consolidação do conhecimento e o desenvolvimento de competências profissionais (ABET, 2022).

A literatura em ciência da aprendizagem tem mostrado que muitos estudantes utilizam predominantemente métodos de baixa efetividade, como releitura e marcação de texto, em detrimento de métodos com maior respaldo empírico, como a prática de recuperação, o estudo espaçado e a autoexplicação (Dunlosky et al., 2013; Weinstein, Madan & Sumeracki, 2018). Esses métodos de alta eficácia favorecem a retenção e a transferência do conhecimento, mas exigem mais esforço cognitivo e planejamento, o que faz com que sejam subutilizadas por estudantes que tendem a buscar métodos mais simples ou familiares (Cepeda et al., 2006; Karpicke & Blunt, 2011).

Além da escolha dos métodos, o desempenho acadêmico está intimamente relacionado à autorregulação da aprendizagem, entendida como a capacidade de planejar, monitorar e avaliar o próprio processo de estudo (Zimmerman, 2002; Pintrich, 2004; Panadero, 2017). Estudantes autorregulados tendem a empregar métodos mais consistentes, demonstram maior motivação e apresentam resultados superiores. No entanto, pesquisas indicam que muitos alunos têm percepções equivocadas sobre sua própria aprendizagem, superestimando a eficácia de métodos passivos e confundindo familiaridade com domínio do conteúdo (Bjork, Dunlosky & Kornell, 2013). Essa dificuldade é agravada pela ausência de orientação sistemática sobre como estudar de forma eficiente, um ponto também destacado por Weinstein, Acee e Jung (2011).

Outro conceito relevante é o das “dificuldades desejáveis”, que sugere que certos desafios no processo de estudo, como intercalar tópicos, espaçar revisões e gerar respostas antes de consultar a solução, podem tornar o aprendizado mais duradouro e transferível (Bjork & Bjork, 2011). Esse princípio reforça que estudar de forma eficaz não significa estudar mais, mas estudar melhor, adotando estratégias que promovam um esforço produtivo e reflexão ativa.

Diante desse panorama, compreender como os estudantes de engenharia estudam, quais métodos utilizam e como percebem a eficácia desses métodos torna-se essencial para aprimorar o processo formativo. Além disso, investigar as percepções dos professores sobre as práticas de estudo dos alunos pode revelar lacunas entre o que é descrito na literatura e o que é efetivamente praticado, oferecendo subsídios para fortalecer a autonomia discente e aprimorar o alinhamento entre teoria e prática na formação do engenheiro.

## **1.2 Problema**

Apesar do crescente interesse em metodologias ativas e em práticas pedagógicas voltadas à aprendizagem ativa, a forma como os estudantes de engenharia conduzem seus próprios estudos ainda é pouco investigada. A literatura internacional sobre ciência da aprendizagem apresenta diversos achados sobre a eficácia de determinados métodos de estudo, como prática de recuperação, estudo espaçado e autoexplicação, mas são escassos os trabalhos que analisam como esses métodos são aplicados pelos alunos de cursos de engenharia (Dunlosky et al., 2013; Karpicke & Blunt, 2011; Weinstein, Madan & Sumeracki, 2018).

No contexto brasileiro, a carência é ainda mais evidente. Há poucas pesquisas acadêmicas que investiguem os métodos de estudo de estudantes de engenharia e sua relação com o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes, dimensões centrais das Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2019). Grande parte dos estudos existentes concentra-se em abordagens didáticas ou metodológicas adotadas pelos professores, deixando de lado a perspectiva discente e o modo como os alunos se organizam, planejam e aplicam seus próprios métodos de aprendizagem.

Além disso, observa-se uma ausência de estudos comparativos entre as percepções de alunos e professores, especialmente no que diz respeito à orientação sobre como estudar e à avaliação da efetividade dos métodos de aprendizagem utilizados. Essa lacuna torna relevante a realização de pesquisas que descrevam e analisem os métodos de estudo sob uma perspectiva mais ampla, que considere tanto o ponto de vista do docente quanto do discente.

Diante desse cenário, o presente trabalho busca investigar o tema dos métodos de estudo na formação em engenharia, procurando compreender como os alunos estudam, quais métodos utilizam e como esses métodos se relacionam com o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Para orientar este estudo, são formuladas as seguintes questões de pesquisa:

**QP1:** Quais são os métodos de estudo mais utilizados por estudantes de engenharia?

**QP2:** Como esses métodos contribuem para o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes?

**QP3:** Quais são as lacunas entre a teoria e a prática sobre métodos de estudo no contexto da engenharia?

**QP4:** Os métodos de estudo adotados pelos estudantes de engenharia variam conforme seu ano de curso, habilitação e desempenho acadêmico?

**QP5:** Qual é o papel do professor na orientação dos estudantes de engenharia sobre métodos de estudo?

Essas questões delineiam o escopo da pesquisa e orientam as etapas teórica e empírica desenvolvidas ao longo do trabalho.

### **1.3 Objetivos**

O presente trabalho tem como propósito investigar os métodos de estudo de estudantes de engenharia e compreender de que forma esses métodos se relacionam com o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes. Para alcançar esse objetivo, o estudo é estruturado em duas etapas complementares, que são orientadas pelas questões de pesquisa propostas.

A primeira etapa consiste em uma revisão sistemática da literatura, cujo objetivo é mapear o estado da arte sobre métodos de estudo no ensino de engenharia. Essa revisão busca identificar quais métodos de aprendizagem têm sido abordados nas últimas décadas, quais contribuições são atribuídas a eles no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes e quais lacunas permanecem abertas na literatura científica. Essa etapa responde principalmente às questões de pesquisa relacionadas à identificação dos métodos de estudo mais discutidos e às lacunas entre teoria e prática.

A segunda etapa envolve uma investigação empírica, conduzida por meio da aplicação de questionários a alunos e professores de engenharia. No caso dos estudantes, o objetivo é compreender quais métodos de estudo são mais utilizados, como percebem a eficácia de cada método e como essas práticas variam conforme o ano de curso, disciplina e seu desempenho. Já em relação aos professores, o estudo busca analisar as percepções sobre os hábitos e dificuldades de estudo dos alunos, bem como entender de que forma orientam ou incentivam determinadas estratégias de aprendizagem.

Ao integrar os resultados das duas etapas, o trabalho procura comparar as práticas identificadas na literatura com as percepções e comportamentos observados no contexto empírico, permitindo uma visão abrangente das convergências e divergências entre teoria e prática. Dessa forma, pretende-se contribuir para o aprimoramento do processo de formação em engenharia, fortalecendo o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes e promovendo maior alinhamento entre as evidências científicas e os métodos de estudo adotados pelos alunos.

### **1.4 Relevância**

A engenharia exerce papel central no desenvolvimento científico, tecnológico e econômico da sociedade, impulsionando a inovação e contribuindo para a solução de desafios complexos que envolvem infraestrutura, energia, sustentabilidade e qualidade de vida (National Academy

of Engineering, 2004). Para que continue desempenhando essa função estratégica, é fundamental que a formação dos engenheiros seja sólida e abrangente, promovendo não apenas o domínio técnico, mas também o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes que sustentem uma atuação ética, colaborativa e voltada à aprendizagem contínua (Brasil, 2019).

Nesse contexto, compreender como os estudantes de engenharia aprendem e conduzem seus próprios estudos é essencial para aprimorar o processo formativo. Uma revisão sistemática da literatura sobre métodos de estudo permite mapear o estado da arte e identificar quais estratégias de aprendizagem têm sido investigadas, quais evidências sustentam sua eficácia e quais lacunas ainda persistem na literatura científica. Esse tipo de levantamento contribui para o avanço da área ao oferecer uma visão consolidada sobre o tema, facilitando o acesso a pesquisas anteriores e orientando novas investigações voltadas à aprendizagem no ensino de engenharia.

Além disso, o estudo empírico conduzido com alunos e professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo busca complementar o panorama teórico com dados atuais sobre a realidade local. O levantamento das percepções dos estudantes sobre seus métodos de estudo e das percepções dos docentes sobre a orientação e as dificuldades de aprendizagem dos alunos permite compreender como as práticas reais se alinham, ou se distanciam, das boas práticas publicadas na literatura. Esse diagnóstico pode subsidiar ações institucionais voltadas ao fortalecimento da autonomia discente e ao desenvolvimento de estratégias mais eficazes de aprendizado.

Por fim, destaca-se que a autora deste trabalho está inserida no contexto do ensino de engenharia, como integrante do corpo discente da Universidade de São Paulo. Essa vivência permite observar de perto os desafios enfrentados pelos alunos na escola e no aprimoramento de suas rotinas de estudo, o que torna a investigação não apenas academicamente relevante, mas também pessoalmente gratificante. Assim, espera-se que os resultados obtidos contribuam para ampliar o conhecimento sobre os métodos de estudo em cursos de engenharia, contribuindo para formação mais autônoma, crítica e alinhada às demandas do século XXI.

## 1.5 Estrutura

Este Trabalho de Formatura foi organizado em seis capítulos. O Capítulo 1, já apresentado, contém o contexto, o problema de pesquisa, os objetivos, a relevância e a estrutura do trabalho. O Capítulo 2 apresenta a revisão sistemática da literatura, descrevendo os métodos de busca, seleção e análise dos estudos, bem como os resultados obtidos a partir da síntese teórica. O Capítulo 3 detalha a pesquisa empírica realizada por meio de *survey*, incluindo o delineamento metodológico, a amostragem e os procedimentos de coleta e análise de dados. O Capítulo 4 apresenta os resultados obtidos com alunos e professores, além das comparações entre ambos os grupos. O Capítulo 5 traz a discussão dos achados à luz da literatura, integrando as evidências teóricas e empíricas. Por fim, o Capítulo 6 apresenta as conclusões, as limitações do estudo e algumas sugestões para pesquisas futuras.

## 2. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo revisar criticamente a produção científica sobre os métodos de estudo adotados por estudantes de engenharia, com ênfase na autorregulação da aprendizagem e no desenvolvimento de competências acadêmicas. Por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), busca-se identificar quais métodos são mais abordados na literatura recente, suas aplicações práticas e as evidências disponíveis sobre sua eficácia.

### 2.1 Método de Revisão

Esta revisão sistemática foi conduzida com o objetivo de levantar e organizar evidências científicas sobre métodos de estudo de estudantes de engenharia, em alinhamento com as cinco questões de pesquisa que guiam este trabalho (Capítulo 1). As etapas do processo foram baseadas nas diretrizes propostas por Thomé et al. (2016), Castillo & Grbovic (2022) e Xiao & Watson (2019), adaptando etapas conforme o escopo desta pesquisa.

#### 2.1.1 Estratégia de Busca

A busca foi realizada na base de dados Web of Science, abrangendo os anos de 2014 a 2025. Foram utilizados dois conjuntos de *strings* de busca que combinavam termos relacionados a estudantes de engenharia e estratégias de aprendizagem:

*String 1: ("engineering students") AND ("self-regulated learning" OR "study habits" OR "learning strategies")*

*String 2: ("engineering education") AND ("self-regulated learning" OR "student learning strategies" OR "study behaviors")*

A primeira expressão retornou 59 resultados e a segunda, 63. Após a remoção de duplicidades, 90 artigos únicos foram selecionados para a etapa de triagem inicial. Essa base foi usada como ponto de partida para a etapa de seleção, conforme descrito na seção seguinte.

A estratégia de busca foi elaborada com base nas etapas de planejamento propostas por Castillo & Grbovic (2022), que recomendam a definição prévia do escopo, das palavras-chave, das fontes e dos critérios de elegibilidade. Foram incluídos artigos originais e de revisão, excluindo-se aqueles classificados fora do escopo da pesquisa e os publicados em anais de congresso.

### 2.1.2 Seleção dos Estudos

O processo de seleção foi conduzido em quatro fases complementares, combinando técnicas automatizadas com análise manual e leitura integral dos textos. Essa abordagem mista teve como objetivo garantir amplitude na identificação de estudos relevantes e precisão na definição da amostra final.

#### 1. Análise preliminar de títulos e resumos com o auxílio de inteligência artificial:

Inicialmente, foi realizada uma triagem dos artigos com o apoio da ferramenta Chat GPT, com o intuito de organizar a leitura dos resumos de forma sistemática. Para cada um dos 90 artigos identificados na etapa de busca, foi utilizado um prompt padronizado com o seguinte conteúdo:

“Poderia me ajudar avaliando o abstract abaixo?

Preciso que você faça duas coisas:

- Resumir o abstract em formato de lista de tópicos (5 a 8 tópicos);
- Atribuir uma nota de 1 a 5 para concordância com a seguinte afirmação: O artigo parece aderente à questão de pesquisa: ‘Quais são as melhores práticas de estudo para o desenvolvimento de competências no ensino de engenharia?’”

Essa etapa permitiu uma compreensão inicial estruturada dos resumos e ajudou a avaliar a aderência de cada estudo à questão de pesquisa considerada naquele momento. É importante destacar que essa formulação da pergunta corresponde à versão inicial da pesquisa, utilizada apenas para fins operacionais na triagem dos artigos, tendo sido posteriormente aprimorada e substituída pelas questões apresentadas no Capítulo 1.

#### 2. Primeira triagem dos artigos pela autora:

Com base nos resumos, títulos e na análise preliminar realizada pela IA, foi conduzida uma primeira triagem manual. Foram mantidos artigos que, mesmo não focando exclusivamente em estudantes de engenharia, apresentavam potencial de aplicabilidade ao contexto da formação em engenharia.

#### 3. Segunda triagem dos artigos pela autora:

Na etapa seguinte, os artigos selecionados foram lidos na íntegra para confirmar sua adequação temática, consistência metodológica e relevância científica. Essa leitura aprofundada permitiu consolidar a amostra final com base em critérios de qualidade e pertinência ao objetivo do estudo.

Ao término das etapas de triagem, foram selecionados 41 artigos para compor a amostra final da revisão. A Tabela 19, localizada no Apêndice A, apresenta os estudos excluídos, enquanto a Tabela 20 lista os artigos analisados, com informações sobre autores, ano de publicação e título.

### **2.1.3 Análise dos Artigos**

A etapa de análise dos dados foi dividida em duas partes complementares, conforme prática recomendada por Thomé et al. (2016) e alinhada ao processo de síntese defendido por Xiao & Watson (2019):

- Análise descritiva (bibliométrica):

Foram organizadas informações contextuais sobre os artigos incluídos, como ano de publicação, periódico, autores e palavras-chave. Essa análise buscou caracterizar a produção científica sobre o tema ao longo do tempo, identificar tendências e detectar possíveis lacunas.

- Análise de conteúdo (qualitativa):

Os 41 artigos foram analisados quanto aos métodos de estudo investigados, ao tipo de competência visada e às recomendações ou resultados encontrados. Essa etapa seguiu os princípios de meta-síntese descritos por Thomé et al. (2016), buscando construir uma visão abrangente sobre os achados da literatura.

Os dados extraídos dos 41 artigos selecionados foram organizados e analisados nas duas perspectivas descritas, conforme apresentado nas seções a seguir.

## **2.2 Análise Descritiva**

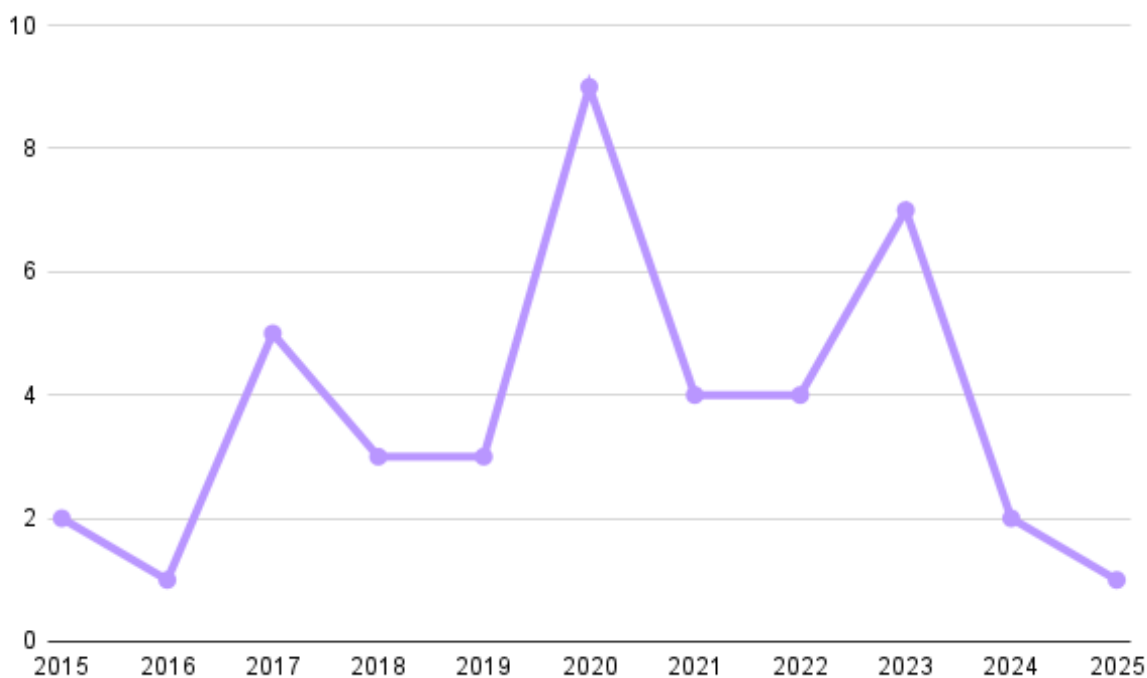
A análise descritiva tem como objetivo apresentar um panorama quantitativo da produção científica incluída na revisão sistemática, contribuindo para a compreensão do cenário atual sobre métodos de estudo no ensino de engenharia. Foram elaboradas visualizações relacionadas a cinco dimensões principais: (i) publicações por ano, (ii) distribuição de

palavras-chave, (iii) autores mais relevantes, (iv) contribuição por periódico e (v) cocitação de autores. Inicialmente, também foram consideradas as análises de coautoria e de citações diretas, mas optou-se por não as incluir nesta seção. No caso da coautoria, a grande dispersão dos autores e a baixa ocorrência de colaborações resultaram em um grafo fragmentado, de difícil interpretação. Já na análise de citações diretas, o número reduzido de conexões relevantes comprometeu a utilidade da visualização. Por esses motivos, a decisão foi concentrar a análise nas técnicas que efetivamente trouxeram contribuições relevantes para os objetivos do estudo.

### 2.2.1 Publicações por ano

A Figura 1 apresenta a distribuição dos artigos incluídos na revisão de literatura, organizados por ano de publicação. A análise abrange o período de 2015 a 2025, com concentração de publicações entre 2017 e 2023, o que reforça a atualidade da base teórica. A maioria dos 41 artigos foi publicada entre 2020 e 2023, com destaque para 2020 (9 artigos) e 2023 (7 artigos), possivelmente em função dos impactos da pandemia. A partir de 2024, houve queda nas publicações, o que pode refletir o intervalo entre a realização das pesquisas e sua divulgação.

Figura 1 – Distribuição dos artigos por ano



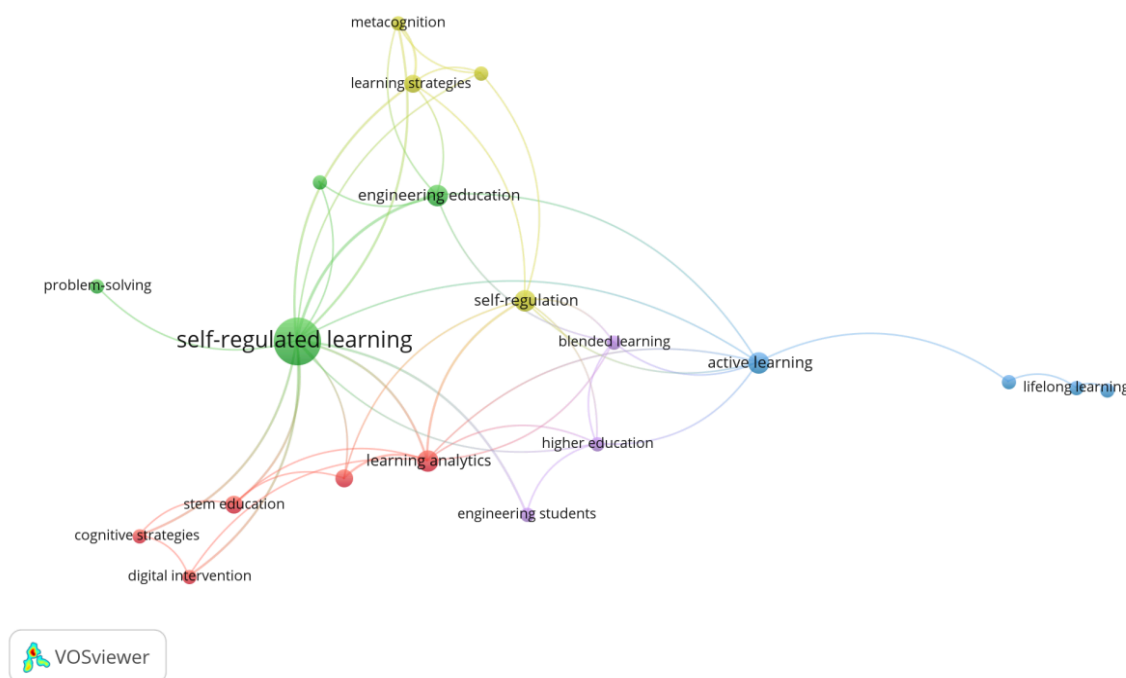
Fonte: Elaboração própria

## 2.2.2 Distribuição de palavras-chave

A Figura 2 apresenta o mapa de rede de palavras-chave gerado pelo software de bibliometria VOSviewer. Considerou-se como critério mínimo a ocorrência de duas vezes para que uma palavra-chave fosse incluída na visualização, o que permite destacar os termos mais relevantes da literatura analisada. O tamanho dos nós representa a frequência de cada termo, enquanto as cores indicam agrupamentos (*clusters*) de palavras-chave que aparecem frequentemente juntas nos mesmos artigos.

O termo *self-regulated learning* aparece como o mais central e frequente, refletindo sua importância nos artigos revisados. Ele se conecta diretamente a conceitos como *metacognition*, *learning strategies* e *self-regulation*, formando um agrupamento relacionado a processos cognitivos e à autonomia do estudante. Outro grupo de termos relevantes inclui *learning analytics*, *cognitive strategies*, *STEM education* e *digital intervention*, apontando para uma tendência da literatura em explorar recursos tecnológicos e abordagens baseadas em dados como formas de incentivar a autorregulação da aprendizagem.

Figura 2 – Mapa de rede das palavras-chave



Fonte: Elaboração própria

### 2.2.3 Autores mais relevantes

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos autores com base na quantidade de artigos publicados na amostra analisada. Observa-se que a grande maioria dos autores (136) contribuiu com apenas um artigo, enquanto nove autores aparecem com dois artigos e apenas um autor publicou três. Esse padrão evidencia uma dispersão significativa na autoria dos estudos revisados. Isso sugere que o tema tem sido explorado por diversos grupos de forma pontual, em vez de concentrado em um número reduzido de autores recorrentes. A baixa repetição de autoria também reforça a diversidade de abordagens e perspectivas presentes nos estudos selecionados.

Tabela 1 – Distribuição de autores por número de artigos publicados

<b>Quantidade de Artigos</b>	<b>Quantidade de Autores</b>
1	136
2	9
3	1

### 2.2.4 Contribuições por periódico

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos artigos analisados por periódico, destacando os periódicos com maior quantidade de publicações relacionadas ao tema em estudo. O periódico 'Computers & Education' apresenta o maior volume de publicações, com 5 artigos, seguido pelos periódicos 'International Journal of Engineering Education' e 'Journal of Engineering Education', ambos com 3 artigos. Outros periódicos relevantes, com 2 publicações cada, incluem o 'European Journal of Engineering Education', 'Journal of Educational Computing Research' e 'Journal of Educational Psychology'. A partir desses dados, é possível observar que os estudos estão concentrados em periódicos que abordam educação em engenharia e tecnologia, refletindo o foco do campo de pesquisa em práticas de estudo e ensino em contextos educacionais técnicos e científicos.

Tabela 2 – Distribuição dos artigos por periódico

<b>Revista</b>	<b>Quantidade de Artigos</b>
Computers & Education	5
International Journal of Engineering Education	3
Journal of Engineering Education	3
European Journal of Engineering Education	2

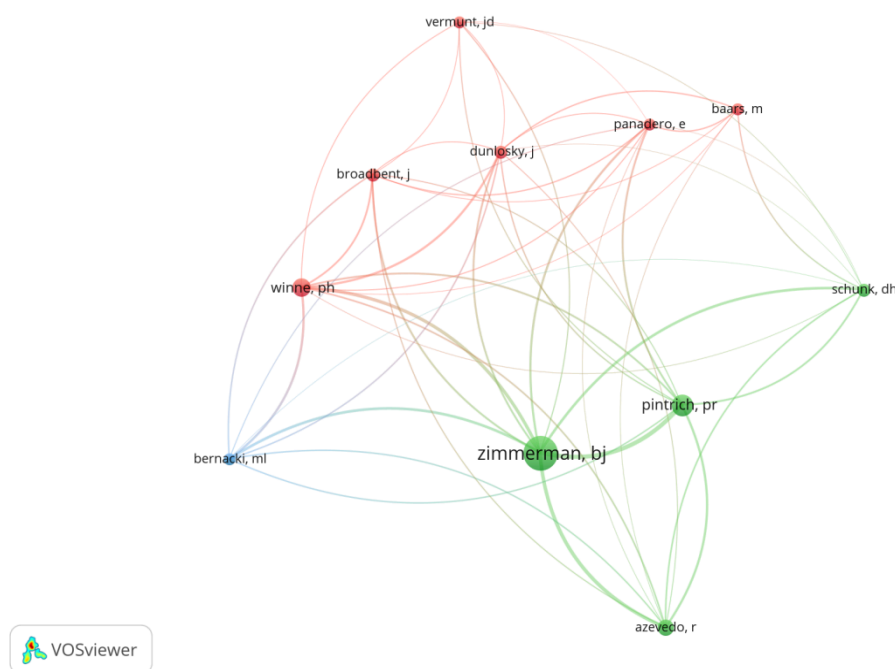
Revista	Quantidade de Artigos
Journal of Educational Computing Research	2
Journal of Educational Psychology	2
Outros	24
Total	41

### 2.2.5 Cocitação de autores

O software VOSviewer permite também elaborar um mapa de cocitação que identifica a estrutura das redes de pesquisadores frequentemente citados em conjunto na literatura analisada. O tamanho dos nós indica o número total de cocitações de cada autor, enquanto a espessura das conexões representa a força do vínculo entre eles.

Entre os autores com maior destaque no mapa está Barry J. Zimmerman, amplamente reconhecido como um dos principais teóricos da aprendizagem autorregulada. Embora seus trabalhos não estejam entre os 41 artigos da amostra, devido ao recorte temporal adotado nesta revisão, ele aparece como o autor mais cocitado, o que evidencia sua relevante influência sobre a literatura recente. A presença desse autor no mapa, mesmo fora da amostra final, reforça a importância de considerar suas contribuições na fundamentação teórica do estudo, o que será feito adiante.

Figura 3 – Mapa de cocitação de autores



Fonte: Elaboração própria

## **2.3 Análise de Conteúdo**

Esta seção apresenta uma análise detalhada dos 41 artigos selecionados, com foco nos métodos de estudo utilizados por estudantes de engenharia e sua relação com o desenvolvimento de competências. Para embasar essa discussão, é importante retomar as contribuições de Barry J. Zimmerman sobre a teoria da Autorregulação da Aprendizagem (*Self-Regulated Learning* – SRL), conceito central que aparece com frequência na literatura analisada. Embora suas principais obras antecedam o recorte temporal desta revisão (2014–2025), Zimmerman é amplamente reconhecido como um dos teóricos mais influentes na área, o que se reflete na análise de citação apresentada na Seção 2.2.5.

Para interpretar como os estudantes de engenharia organizam seus estudos, como essas práticas contribuem para o desenvolvimento de competências e onde estão as lacunas entre a teoria e a prática, é fundamental compreender a estrutura conceitual e os subprocessos da Autorregulação da Aprendizagem (SRL) de Zimmerman. Com base nessa abordagem, a análise a seguir inicia-se com as contribuições de Zimmerman e segue organizada pelos cinco eixos temáticos definidos pelas questões de pesquisa do Capítulo 1, o que permitirá destacar padrões, contribuições e lacunas relevantes.

### **2.3.1 Contribuições de Barry J. Zimmerman sobre Autorregulação da Aprendizagem (SRL)**

Barry J. Zimmerman é amplamente reconhecido como um dos principais teóricos da Autorregulação da Aprendizagem (SRL). Embora grande parte de suas publicações seja anterior ao recorte temporal adotado nesta revisão (2014–2025), suas ideias continuam sendo referência na área.

Zimmerman entende a autorregulação não como uma característica fixa do estudante, mas como um processo dinâmico e consciente, no qual o aluno transforma habilidades mentais em estratégias práticas de aprendizagem. Nesse sentido, aprender deixa de ser algo passivo, que ocorre apenas em resposta ao ensino, e transforma-se em um processo intencional, conduzido pelo próprio estudante.

Para organizar esse processo, Zimmerman propõe um modelo composto por três fases interligadas:

1. Fase de Planejamento (*Forethought Phase*): ocorre antes do estudo. Envolve duas dimensões principais:
  - a. Análise da tarefa, que inclui a definição de metas específicas e de curto prazo, além do planejamento para alcançá-las.
  - b. Crenças de automotivação, como a autoeficácia (crença na própria capacidade de aprender), as expectativas sobre os resultados da tarefa, o interesse pessoal pelo conteúdo e a valorização do processo de aprendizagem. Essas crenças influenciam diretamente o engajamento e a persistência do estudante.
2. Fase de Desempenho (*Performance Phase*): corresponde ao momento em que a aprendizagem está acontecendo. Engloba:
  - a. Autocontrole, ou seja, a aplicação consciente de estratégias previamente planejadas, como uso de resumos, autoinstruções (por exemplo, explicar em voz alta o que está fazendo), organização do ambiente de estudo, gestão da atenção e uso de métodos ativos de aprendizagem.
  - b. Auto-observação, que envolve monitorar o próprio progresso ao longo da tarefa, como anotar o tempo de estudo, perceber dificuldades ou testar estratégias diferentes. Essa observação ajuda a identificar o que funciona e ajusta o comportamento em tempo real.
3. Fase de Autorreflexão (*Self-Reflection Phase*): acontece após a execução da tarefa. Inclui:
  - a. Autoavaliação, em que o estudante compara seu desempenho com algum padrão (como o próprio histórico, a média da turma ou um critério pré-definido) e tenta identificar as causas do sucesso ou das dificuldades. A forma como o aluno interpreta essas causas influencia sua motivação futura.
  - b. Reflexão, que diz respeito às emoções e atitudes após a tarefa, como sentir satisfação, frustração ou orgulho. Dependendo dessas reações, o aluno pode decidir ajustar suas estratégias para a próxima vez ou, ao contrário, evitar desafios. Respostas adaptativas (como tentar outro método) tendem a gerar crescimento, enquanto reações defensivas (como procrastinar ou desistir) dificultam o avanço.

Essas três fases formam um ciclo contínuo: as reflexões após uma tarefa alimentam o planejamento da próxima, criando uma espiral de aprendizagem cada vez mais refinada. Os estudos de Zimmerman, muitos deles realizados em parceria com Dale Schunk, mostram que o uso consciente e consistente desses processos está fortemente associado ao melhor desempenho acadêmico, maior motivação e desenvolvimento de estudantes mais autônomos. Isso é especialmente relevante na formação de engenheiros, que frequentemente enfrentam tarefas complexas e exigem habilidades de autorregulação para aprender de forma eficaz, ao longo da vida.

### **2.3.2 Métodos de estudo mais utilizados por estudantes de engenharia (QP1)**

Estudantes universitários, incluindo os de engenharia, utilizam uma variedade de métodos de estudo, embora muitas vezes prefiram métodos passivos em detrimento de métodos ativos mais eficazes. A distinção entre esses dois tipos de métodos é crucial para entender a eficácia do estudo. Métodos passivos envolvem a simples absorção de informações, como ler ou reler materiais, sem uma interação profunda com o conteúdo. Já os métodos ativos exigem que o estudante manipule, processe ou gere informações, promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura. Os métodos de estudo relatados e utilizados incluem:

#### Métodos Passivos e de Baixo Nível

Entre os estudantes universitários, incluindo aqueles de cursos STEM, a leitura e a releitura se destacam consistentemente como os métodos de estudo mais populares (Cervin-Ellqvist et al., 2021; Muteti et al., 2021). Um estudo revelou que 84% dos participantes relataram utilizar leitura e releitura, e 55% classificaram essa prática como o método de estudo mais frequente (Muteti et al., 2021). O ato de sublinhar ou realçar informações também é amplamente empregado por estudantes desses cursos (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

A revisão de notas e textos é igualmente identificada como um método predominante em cursos STEM, frequentemente mantido sem grandes alterações desde o ensino médio (Biwer et al., 2025; McDowell, 2019). A elaboração de resumos aparece como outra prática recorrente, especialmente em disciplinas de caráter conceitual (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

Embora o uso de *flashcards* e *quizzes* seja relativamente comum, os estudantes tendem a aplicá-los mais com foco na memorização do conteúdo do que na avaliação ou consolidação do conhecimento (Cervin-Ellqvist et al., 2021; Muteti et al., 2021). Por fim, uma parcela dos

alunos também relatou a prática conhecida como cramming, caracterizada por períodos intensivos de estudo na véspera de provas ou entregas (Muteti et al., 2021).

### Métodos Ativos e Engajadores

A resolução de problemas práticos é um dos métodos mais utilizados pelos estudantes, especialmente em cursos de engenharia com forte base em cálculo (Cervin-Ellqvist et al., 2021; Muteti et al., 2021). As guias de exercícios fornecidas pelos professores constituem um recurso amplamente empregado para a prática e fixação do conteúdo (Miná et al., 2021). O estudo de provas antigas e modelos de exames também é uma estratégia recorrente e considerada fundamental para a preparação para avaliações (Cervin-Ellqvist et al., 2021; Miná et al., 2021).

A autoexplicação (*self-explanation*) é outro método de comprovada eficácia para a aprendizagem, embora nem sempre seja amplamente utilizado (Bernacki et al., 2023; De La Hoz et al., 2023). Nessa estratégia, o estudante explica novos conceitos ou soluções de problemas para si mesmo, verbalmente ou por escrito, o que estimula a elaboração e a conexão entre as novas informações e o conhecimento prévio.

A prática de recuperação (*retrieval practice*) e a autoavaliação (*self-testing*) também se destacam como estratégias altamente eficazes, ainda que nem sempre aplicadas de forma consistente pelos alunos (Cervin-Ellqvist et al., 2021; Muteti et al., 2021). A prática de recuperação envolve testar ativamente a própria memória sobre o conteúdo estudado, por exemplo, com o uso de *flashcards* ou *quizzes*, fortalecendo as conexões neurais e facilitando a recordação futura. A autoavaliação, por sua vez, representa uma forma específica dessa prática, na qual o estudante identifica o que já domina e o que ainda precisa revisar.

A tomada de notas é outro elemento central no processo de aprendizagem, frequentemente complementada com anotações de colegas ou com as chamadas “notas históricas” de alunos que obtiveram alto desempenho em anos anteriores (Miná et al., 2021). Essas notas, geralmente detalhadas e bem organizadas, são compartilhadas informalmente e servem como referência para orientar o estudo e a resolução de exercícios.

Por fim, a regulação comportamental e ambiental compreende o conjunto de ações adotadas pelo estudante para otimizar as condições de aprendizagem (Cogliano et al., 2022; Miná et al., 2021). Isso envolve a escolha de locais adequados para o estudo, como bibliotecas ou salas de

aula, a organização do material, a minimização de distrações e o estabelecimento de rotinas que favoreçam a concentração e o desempenho acadêmico.

### Métodos Colaborativos e Sociais

O estudo em grupo é amplamente adotado e valorizado pelos estudantes, pois oferece um ambiente favorável à discussão, à troca de ideias e ao esclarecimento de dúvidas (Cervin-Ellqvist et al., 2021; Miná et al., 2021). Dentro dessa dinâmica, a discussão em grupo se destaca como uma atividade recorrente, presente tanto em momentos de estudo coletivo quanto em contextos de aprendizagem colaborativa. Seu principal foco é a troca verbal e interativa de perspectivas, sendo especialmente comum em cursos de natureza conceitual (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

Além disso, observa-se entre os estudantes uma busca ativa por informações e apoio social, que se manifesta no contato com colegas mais experientes, frequentemente reconhecidos como “referentes acadêmicos”, e na interação constante com professores para esclarecimento de dúvidas (Liz-Domínguez et al., 2022; Miná et al., 2021).

Outro recurso amplamente utilizado é a participação em programas de tutoria entre pares, nos quais alunos com bom desempenho em determinada disciplina oferecem suporte e orientação acadêmica a colegas que enfrentam dificuldades. Esses programas, geralmente organizados e supervisionados pelas próprias instituições de ensino, têm se mostrado uma forma eficaz de promover a cooperação, o engajamento e a aprendizagem colaborativa (Miná et al., 2021).

### Uso de Tecnologia

Os estudantes têm recorrido a uma ampla variedade de recursos online para complementar o material didático oficial, incluindo vídeos explicativos no YouTube, tutoriais, blogs, fóruns de discussão e outras plataformas educacionais (Cervin-Ellqvist et al., 2021). Além desses recursos, também utilizam Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e materiais digitais elaborados pelos próprios professores, com o objetivo de facilitar a compreensão dos conteúdos e apoiar o estudo individual (Miná et al., 2021).

Para potencializar o autoaprendizado, observam-se ainda o uso de sistemas inteligentes e ambientes virtuais de aprendizagem (Kose e Arslan, 2017). Os sistemas inteligentes, frequentemente baseados em inteligência artificial, são capazes de adaptar o conteúdo e o ritmo das atividades às necessidades individuais de cada aluno. Já os ambientes de

aprendizagem online, ou *Learning Management Systems* (LMS), como o Moodle e o Google Classroom, consistem em plataformas digitais que permitem a gestão de cursos, a disponibilização de materiais, a interação entre alunos e professores e a realização de atividades acadêmicas em formato virtual.

A literatura sobre métodos de estudo revela uma grande diversidade de práticas, muitas vezes descritas com nomenclaturas variadas ou sobrepostas, o que reflete tanto a riqueza quanto os desafios de mapear estratégias de aprendizagem de forma sistemática. Por exemplo, Cervin-Ellqvist et al. (2021) identificaram, em um estudo com 416 estudantes de engenharia, 28 métodos de estudo distintos, com média de 3,18 métodos por aluno, embora a maioria se concentrasse em quatro práticas principais. Esse padrão revela não apenas quais estratégias são mais recorrentes, mas também oferece uma base empírica para analisar como essas práticas se relacionam com o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes na formação em engenharia.

### **2.3.3 Contribuição dos métodos para o desenvolvimento de competências (QP2)**

Os métodos de estudo e as estratégias de autorregulação da aprendizagem (SRL) desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes essenciais para os estudantes de engenharia. A SRL, amplamente estudada nos trabalhos de Barry J. Zimmerman, é compreendida como um processo dinâmico e proativo no qual o aluno assume a responsabilidade por sua própria aprendizagem. Nesse processo, ele controla e monitora seus pensamentos, sentimentos e ações com o objetivo de alcançar metas acadêmicas específicas.

A autorregulação envolve três fases principais: planejamento, em que o estudante define objetivos e seleciona as estratégias de estudo mais adequadas; monitoramento, que consiste em acompanhar o progresso e a compreensão durante a aprendizagem; e reflexão, etapa em que o aluno avalia a eficácia dos métodos utilizados e ajusta seu comportamento quando necessário.

Neste trabalho, as dimensões analisadas são conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA), adotadas conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia (Brasil, 2019). Essa estrutura está conceitualmente alinhada à classificação amplamente utilizada na literatura internacional sobre educação em engenharia, que distingue as competências cognitivas, técnicas e interpessoais (Shuman, Besterfield-Sacre & McGourty, 2005).

Considera-se que ambos os modelos descrevem perspectivas complementares de um mesmo fenômeno, representando diferentes formas de compreender o desenvolvimento do estudante. O modelo CHA é adotado neste trabalho por estar mais diretamente relacionado ao contexto da formação em engenharia no Brasil.

### Conhecimentos

- Compreensão profunda e retenção do aprendizado:

A autorreflexão e o pensamento reflexivo estão diretamente relacionados ao desempenho acadêmico e ao desenvolvimento pessoal dos estudantes (Anwar e Menekse, 2020). Nesse contexto, os chamados métodos generativos, como a autoexplicação, a elaboração e o questionamento, favorecem o aprendizado significativo ao incentivar que o aluno ative conhecimentos prévios e expresse de forma clara o que compreendeu.

Entre essas estratégias, a autoexplicação se destaca por fortalecer tanto a consolidação quanto a transferência do conhecimento. Estudos mostram que a qualidade das autoexplicações está associada à ocorrência de mudanças conceituais mais profundas, permitindo que o estudante reorganize suas ideias e compreenda os conceitos de modo mais integrado (Bernacki et al., 2023; De La Hoz et al., 2023).

Outra estratégia relevante é o processamento profundo (deep processing), que envolve a elaboração e a organização das informações, por exemplo, por meio de mapas conceituais ou esquemas. Essa forma de estudo ajuda a conectar novos conceitos ao conhecimento pré-existente, o que facilita o armazenamento na memória de longo prazo e a recuperação posterior do conteúdo (Bernacki et al., 2023).

A prática de recuperação (*retrieval practice*) também apresenta resultados consistentes para a aprendizagem de conteúdos conceituais e declarativos (Bernacki et al., 2023). Ao tentar lembrar o que foi estudado, o aluno reforça as conexões de memória e identifica lacunas de conhecimento, o que favorece a retenção e melhora o desempenho em avaliações futuras.

Além disso, pesquisas recentes indicam que o uso de recursos preparatórios online antes das aulas práticas contribui para uma melhor gestão da carga cognitiva. Quando revisam previamente os principais conceitos, os estudantes chegam às atividades mais

preparados, compreendem melhor o conteúdo e relatam maior confiança durante os experimentos (Rathnayaka et al., 2024). Essa preparação prévia libera espaço na memória de trabalho e permite um engajamento mais profundo nas tarefas realizadas em laboratório.

- Habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico:

A aprendizagem baseada em projetos (PBL) e a aprendizagem baseada em problemas têm se mostrado eficazes para o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas complexos em cursos de engenharia (Anwar e Menekse, 2020; Biwer et al., 2025; Gandhi et al., 2017). Trabalhar com situações reais estimula tanto o raciocínio analítico quanto o engajamento afetivo dos estudantes, promovendo o uso de conhecimentos de ordem superior e ampliando a profundidade do aprendizado (Pan et al., 2023).

A aprendizagem por investigação também vem ganhando destaque, especialmente com o uso de tecnologias educacionais. Um exemplo é a InquiryGPT, uma adaptação do ChatGPT para o ensino em áreas STEM, que tem demonstrado potencial para aprimorar a criatividade, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a construção de conhecimento, além de aumentar o engajamento e a autonomia dos alunos (Li et al., 2024).

Estratégias cognitivas complementares, como anotar, planejar e refletir durante a resolução de problemas, também se mostram eficazes. Em disciplinas como Física, essas práticas ajudam a reduzir a carga cognitiva e a melhorar o desempenho em avaliações (Rieger et al., 2023).

- Metacognição e autorregulação da aprendizagem (SRL):

A autorregulação da aprendizagem (SRL) é um processo ativo e contínuo no qual os estudantes monitoram, controlam e ajustam seus processos cognitivos e comportamentais para alcançar metas de aprendizagem. Essa habilidade é fundamental para o bom desempenho em áreas STEM (Li et al., 2020) e para a formação de aprendizes autônomos, capazes de se adaptar a novos contextos e continuar aprendendo ao longo da vida (McDowell, 2019).

Um dos componentes centrais da autorregulação é o monitoramento do próprio esforço, considerado decisivo para o sucesso acadêmico (Anwar e Menekse, 2020; Cogliano et al., 2022). Intervenções que combinam estratégias cognitivas, autorregulação e regulação ambiental demonstram efeitos positivos sobre o desempenho em exames e promovem o uso de métodos de estudo mais eficazes (Bernacki et al., 2023; Cogliano et al., 2022). Essas práticas também contribuem para o desenvolvimento de atitudes importantes, como o pensamento reflexivo, o estabelecimento de metas, o planejamento e o trabalho colaborativo (Anwar e Menekse, 2020).

Outra estratégia eficaz é a criação de questões pelos próprios alunos, prática que incentiva a reflexão, o engajamento ativo e o aprendizado centrado no estudante, resultando em uma compreensão mais profunda dos conteúdos (Jones, 2017).

### Habilidades

A aplicação do conhecimento teórico em situações práticas é favorecida por metodologias como a aprendizagem baseada em projetos e os mini-projetos, que combinam aulas expositivas com atividades práticas. Essas abordagens ajudam os estudantes a lidarem com a complexidade e a natureza frequentemente imprevisível dos problemas de engenharia, promovendo uma compreensão mais profunda dos conteúdos e o desenvolvimento de habilidades aplicadas em contextos reais (Anwar e Menekse, 2020; Gandhi et al., 2017).

A utilização de softwares e ferramentas de simulação, como MATLAB e LABVIEW, também contribui significativamente para o aprimoramento das habilidades técnicas. A integração desses recursos nas atividades acadêmicas permite que os alunos consolidem uma base prática sólida, desenvolvam raciocínio computacional e se aproximem das demandas da indústria, ampliando sua empregabilidade (Gandhi et al., 2017).

Outro componente essencial no desenvolvimento das habilidades profissionais é a experiência de estágio (internship). Esses ambientes de aprendizagem no local de trabalho possibilitam que os estudantes apliquem o conhecimento adquirido e desenvolvam novas competências relevantes para a prática profissional. O aprendizado nesse contexto é influenciado pelas exigências das tarefas, pelo grau de autonomia concedido ao estudante e pelo suporte social existente na empresa ou instituição (Goller et al., 2020).

### Atitudes

A colaboração e a comunicação são atitudes essenciais para a aprendizagem em engenharia. O estudo em grupo e o trabalho cooperativo constituem estratégias eficazes para o desenvolvimento dessas competências sociais e comunicativas, além de contribuírem para aspectos cognitivos, metacognitivos e motivacionais do aprendizado. A interação entre pares permite a troca de ideias, o confronto de diferentes perspectivas e o esclarecimento de dúvidas, favorecendo a construção coletiva do conhecimento e o fortalecimento da compreensão dos conteúdos (Anwar e Menekse, 2020; Miná et al., 2021).

No contexto do trabalho em equipe, a divisão de tarefas e a atribuição de papéis específicos entre os integrantes do grupo promovem o senso de pertencimento e a coesão necessária para o alcance de objetivos comuns. Essa dinâmica também estimula a autopercepção, ajudando os alunos a reconhecerem seus próprios pontos fortes e fracos e a desenvolver atitudes sociais relevantes para a vida acadêmica e profissional (Miná et al., 2021).

O estudo em grupo também exerce influência positiva sobre a motivação. O progresso coletivo e as conquistas compartilhadas reforçam a identidade grupal e fortalecem o engajamento dos estudantes. Em muitos casos, essas interações resultam em iniciativas criativas que extrapolam o ambiente acadêmico, estimulando o senso de pertencimento e a motivação intrínseca (Miná et al., 2021).

Em ambientes digitais, práticas de regulação social da aprendizagem também têm se mostrado eficazes. A colaboração online estimula comportamentos produtivos, como a revisão de materiais suplementares e de anotações, impactando positivamente a motivação e o desempenho dos estudantes, especialmente em disciplinas como matemática (Hwang et al., 2021).

Por fim, os estágios representam um contexto importante para o desenvolvimento de atitudes colaborativas e de autorregulação social. Durante essas experiências, comportamentos como solicitar feedback, refletir sobre o próprio desempenho e interagir com colegas e supervisores favorecem o crescimento profissional e o aprimoramento contínuo (Goller et al., 2020).

#### **2.3.4 Lacunas entre teoria e prática sobre métodos de estudo na engenharia (QP3)**

A literatura evidencia uma discrepância significativa entre o que as pesquisas recomendam sobre métodos de aprendizagem eficazes e o que os estudantes de engenharia efetivamente

praticam (Biwer et al., 2025). Essa diferença se manifesta em múltiplos níveis, refletindo desafios relacionados à aplicação do conhecimento, à persistência de hábitos pouco produtivos, ao contexto de ensino e a fatores motivacionais.

### Conhecimento versus aplicação

Diversos estudos mostram que os estudantes conhecem métodos de estudo reconhecidamente eficazes, mas enfrentam dificuldades para aplicá-los em sua rotina de aprendizagem. Essa lacuna entre o saber e o fazer está associada tanto à dificuldade de transferir o conhecimento para situações reais quanto à manutenção de hábitos consolidados durante o ensino médio e o período preparatório (Biwer et al., 2025).

Mesmo programas de treinamento em autorregulação da aprendizagem (SRL), embora eficazes em aumentar o conhecimento dos alunos e o uso de estratégias em sala de aula, apresentam resultados limitados quando se trata de transferir essas práticas para o autoestudo (Biwer et al., 2025).

### Predominância de métodos pouco eficazes

Apesar das evidências consistentes sobre os benefícios de métodos ativos, como a prática de recuperação, muitos estudantes de engenharia continuam recorrendo a estratégias passivas e menos eficazes, como releitura e sublinhado. Esses hábitos geralmente são uma continuidade das práticas adotadas no ensino médio e permanecem sem grandes mudanças ao longo da graduação (Biwer et al., 2025; Cervin-Ellqvist et al., 2021; McDowell, 2019; Muteti et al., 2021).

Estratégias metacognitivas de ordem superior, capazes de promover aprendizagem mais profunda e autorregulada, ainda são pouco utilizadas (McDowell, 2019). Além disso, métodos amplamente empregados, como a simples revisão de anotações e textos, não têm demonstrado relação consistente com melhorias de desempenho, o que reforça a limitação dessas abordagens quando aplicadas isoladamente (McDowell, 2019).

### Métodos de ensino tradicionais

Outro fator que contribui para essa lacuna é a predominância de formatos tradicionais de ensino. As aulas expositivas continuam sendo o principal método adotado em cursos de engenharia, geralmente com baixa participação ativa dos estudantes (Biwer et al., 2025).

A resistência de parte dos docentes à adoção de práticas de aprendizagem ativa está relacionada ao tamanho das turmas, à carga de preparação exigida e ao receio de avaliações negativas por parte dos alunos (Biber et al., 2025). Além disso, embora a autorregulação da aprendizagem seja amplamente reconhecida como uma competência essencial, raramente é ensinada de forma explícita, o que contribui para a manutenção de práticas de estudo pouco eficazes (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

#### Fatores motivacionais e contextuais

As escolhas dos estudantes em relação aos métodos de estudo não são determinadas apenas pela eficácia cognitiva, mas também por fatores motivacionais, emocionais e contextuais (Biber et al., 2025; Cervin-Ellqvist et al., 2021). O fenômeno da “ilusão metacognitiva”, que leva os alunos a acreditarem que métodos ineficazes são produtivos, ajuda a explicar parte desse comportamento, mas não o esgota.

Em muitos casos, as escolhas refletem tentativas de autorregular não apenas os processos cognitivos, mas também aspectos como esforço, motivação e condições impostas pelo contexto de aprendizagem (Cervin-Ellqvist et al., 2021). Por exemplo, a possibilidade de realizar exames de segunda chamada pode reduzir o empenho inicial dos estudantes e aumentar a procrastinação (Biber et al., 2025).

Além disso, alunos com desempenho baixo ou mediano tendem a experimentar “experiências de fracasso” diante de tarefas mais complexas, como a formulação de problemas, o que pode afetar negativamente a autoconfiança e os resultados de aprendizagem (Pan et al., 2023).

#### Limitações das pesquisas existentes

Grande parte dos estudos sobre autorregulação da aprendizagem não inclui medidas diretas de desempenho acadêmico, o que dificulta a verificação do impacto efetivo da SRL sobre os resultados dos estudantes (Cervin-Ellqvist et al., 2021; McDowell, 2019).

A falta de padronização nas definições de métodos e a forte dependência de autorrelatos também comprometem a precisão dos resultados, gerando ambiguidade nos achados (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

No caso das intervenções digitais, embora apresentem potencial para apoiar a aprendizagem autorregulada, enfrentam o desafio de baixas taxas de adesão e conclusão. Assim, apenas uma parcela dos estudantes se beneficia integralmente dessas ferramentas (Bernacki et al., 2023).

### **2.3.5 Diferenças de métodos de estudo conforme perfil do estudante (QP4)**

A literatura indica que os métodos de estudo adotados pelos estudantes de engenharia variam de acordo com seu perfil acadêmico, incluindo o tipo de curso, o ano de estudo e o desempenho. Essas diferenças estão frequentemente relacionadas a distintos perfis motivacionais e de autorregulação da aprendizagem (SRL).

#### Tipo de curso e área de estudo

Estudantes matriculados em disciplinas de cálculo tendem a priorizar a resolução de problemas práticos e o estudo de provas anteriores como principais estratégias de aprendizagem. Também costumam complementar os estudos com a leitura de materiais do curso e a busca por recursos alternativos (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

Em contrapartida, em disciplinas de natureza mais conceitual, há uma maior inclinação para a leitura de textos, elaboração de resumos e participação em discussões em grupo. Nesses contextos, o uso de flashcards e questionários é comum como forma de reforço do aprendizado (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

Apesar dessas diferenças entre disciplinas de cálculo e conceituais, as variações entre os diferentes programas de engenharia, como bioengenharia e engenharia civil, tendem a ser menores (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

Além disso, as estratégias de autorregulação e os processos de aprendizagem variam conforme o domínio acadêmico e a natureza da tarefa. Por exemplo, atividades de design de engenharia exigem abordagens distintas daquelas voltadas à memorização de conceitos (Zheng et al., 2020).

#### Ano de estudo e experiência acadêmica

Os cursos de caráter conceitual são predominantemente frequentados por alunos do segundo ano, enquanto as disciplinas de cálculo concentram maior número de estudantes do primeiro ano. Essa tendência sugere uma possível mudança nas estratégias de estudo à medida que os alunos avançam no curso, embora não haja evidências suficientes para afirmar uma relação causal direta (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

Com o progresso na trajetória universitária, os estudantes passam a desenvolver maior identificação com a instituição e a incorporar aspectos do ambiente acadêmico em seus

processos de aprendizagem. Essa integração pode influenciar a escolha e o uso de determinados métodos de estudo (Miná et al., 2021).

### Nível de desempenho acadêmico

O treinamento em autorregulação da aprendizagem (SRL) tem se mostrado mais eficaz para alunos com desempenho inicial insatisfatório, indicando que alguns estudantes já possuem essas habilidades, enquanto outros podem desenvolvê-las por meio de intervenções pedagógicas (Cogliano et al., 2022).

Estudantes com baixo desempenho tendem a se beneficiar mais de práticas como a criação de questões próprias, que estimulam uma abordagem de aprendizagem mais profunda (Jones, 2017). Em contrapartida, o método de proposição de problemas (*problem-posing*) parece favorecer alunos de alto desempenho, já que os estudantes com desempenho baixo ou médio podem enfrentar dificuldades para elaborar questões de maior complexidade (Pan et al., 2023).

### Perfis de autorregulação da aprendizagem (SRL)

Pesquisas têm identificado diferentes perfis de SRL entre estudantes universitários, inclusive em cursos de engenharia (Li et al., 2020; Nelson et al., 2015; Zheng et al., 2020).

Entre eles, destacam-se:

- Aprendizes competentes autorregulados, que demonstram alta adesão às estratégias de SRL e obtêm maiores ganhos de aprendizagem, ainda que nem sempre apresentem o melhor desempenho (Zheng et al., 2020).
- Aprendizes orientados cognitivamente, que tendem a se subestimar, mas apresentam bom engajamento e desempenho intermediário, com forte inclinação à observação e análise (Zheng et al., 2020).
- Aprendizes orientados reflexivamente, que obtêm o melhor desempenho e se envolvem ativamente em processos reflexivos, especialmente na avaliação de produtos de design (Zheng et al., 2020).
- Aprendizes minimamente autorregulados, que exibem baixa adesão às estratégias de SRL, menores ganhos de aprendizagem e tendência a superestimar suas próprias capacidades (Zheng et al., 2020).

### Perfis motivacionais

A motivação dos estudantes exerce influência direta sobre a adoção de métodos de estudo e sobre o desempenho acadêmico. A literatura sobre orientação de metas indica que os alunos podem apresentar perfis motivacionais distintos, sendo classificados como indiferentes, orientados para o sucesso, orientados para a maestria ou orientados para a evitação, conforme seus objetivos e atitudes diante da aprendizagem (Li et al., 2020; McDowell, 2019).

Alunos orientados para a maestria tendem a priorizar o desenvolvimento de habilidades, a compreensão dos conteúdos e a melhoria contínua. Esse perfil está associado a maior autorregulação, maior persistência e maior uso de estratégias cognitivas e metacognitivas. Em contraste, estudantes orientados para o desempenho concentram-se em obter boas notas, demonstrar competência ou evitar parecer incapazes. Embora esse perfil possa resultar em ganhos imediatos de desempenho, ele também está relacionado ao aumento da ansiedade, especialmente em situações avaliativas.

A literatura destaca que o tipo de mensagem que o estudante recebe sobre seu progresso contribui para fortalecer um ou outro perfil motivacional. Mensagens centradas na maestria, que enfatizam esforço, estratégia e melhoria, promovem elevação da autoeficácia e maior autorregulação. Por outro lado, mensagens centradas no desempenho, que reforçam comparação social ou julgamento de capacidade, tendem a aumentar a preocupação com erros e a favorecer comportamentos de evitação.

Outro fator relevante é o valor atribuído à tarefa. Quanto mais o estudante percebe a atividade como importante ou significativa, maior é sua tendência de empregar estratégias cognitivas e metacognitivas para aprender (Li et al., 2020; McDowell, 2019). Assim, perfis motivacionais não apenas influenciam a forma como o aluno estuda, mas também determinam o tipo de método que ele considera útil ou suficiente para atingir seus objetivos de aprendizagem.

### **2.3.6 O papel do professor na orientação dos estudantes sobre métodos de estudo (QP5)**

A literatura reconhece que o professor exerce um papel essencial na orientação dos estudantes de engenharia quanto às estratégias de estudo. No entanto, também aponta lacunas e desafios importantes nesse processo (Biwer et al., 2025; Cervin-Ellqvist et al., 2021).

### Necessidade de instrução explícita e desenvolvimento de habilidades

Um dos principais desafios da docência contemporânea é capacitar os alunos a desenvolverem habilidades de ordem superior, como investigação, resolução de problemas e aprendizagem autônoma (Berglas-Shapiro et al., 2017). A literatura aponta que a instrução explícita dessas habilidades é essencial para promover o desenvolvimento da autonomia e da aprendizagem ativa entre os estudantes (Biwer et al., 2025; Cervin-Ellqvist et al., 2021). No entanto, para que a instrução explícita seja efetiva, não é possível presumir que todos os professores dominem plenamente esses conceitos ou saibam como incorporá-los à prática pedagógica. Isso significa que a recomendação de que instruem os alunos sobre tais habilidades depende, antes, de condições de formação adequadas.

Nesse sentido, a instituição também desempenha papel fundamental, pois a implementação de estratégias que envolvem instrução explícita exige que os docentes tenham acesso a oportunidades de desenvolvimento profissional. Cabe à instituição oferecer formação continuada e apoio pedagógico, permitindo que os professores compreendam e se apropriem dessas abordagens de forma consistente. Assim, a instrução explícita só pode cumprir seu papel quando acompanhada do preparo docente necessário para sua aplicação adequada em sala de aula.

#### Andaimes e suporte personalizado

A aplicação de andaimes educacionais (scaffolding) é fundamental para apoiar os estudantes na aquisição de novas habilidades. Esses andaimes consistem em suportes temporários oferecidos pelo professor, que são gradualmente retirados à medida que o aluno ganha independência.

Para que o suporte seja efetivo, o docente deve considerar não apenas o conteúdo, mas também aspectos relacionados à cognição, motivação, comportamento e ambiente de estudo. Contudo, na prática, muitos professores acabam restringindo-se ao conteúdo técnico, deixando de contemplar integralmente os componentes da SRL (Cervin-Ellqvist et al., 2021).

Nas atividades baseadas em investigação, o fornecimento de orientação e feedback oportunos é essencial para direcionar o pensamento dos alunos e apoiar a resolução de problemas (Li et al., 2024). Além disso, o uso de questionamentos indiretos pelos tutores estimula os estudantes a encontrarem suas próprias respostas, promovendo uma aprendizagem mais profunda e o desenvolvimento de habilidades para o aprendizado ao longo da vida (Gandhi et al., 2017).

### Feedback e avaliação formativa

O feedback é um dos elementos mais poderosos no processo de aprendizagem. Após apresentações e projetos, o retorno dos professores auxilia na identificação de pontos fortes e aspectos a melhorar, incentivando o aperfeiçoamento contínuo (Gandhi et al., 2017).

A avaliação formativa também desempenha papel importante. Ela pode ser implementada por meio de avaliações automáticas ou de processos iterativos em que os alunos analisam o próprio desempenho com base em critérios definidos. Cabe ao professor facilitar essas práticas, ajudando os estudantes a compreenderem melhor as metas de aprendizagem e a monitorar seu progresso (Radovic et al., 2024).

### Criação e gestão de recursos de aprendizagem

Os professores contribuem significativamente para o desenvolvimento da autonomia dos alunos ao criar e recomendar recursos de aprendizagem, como questionários práticos, guias de estudo e objetivos de aprendizagem (Cogliano et al., 2022; Miná et al., 2021).

Além disso, o uso de materiais digitais e plataformas online amplia as oportunidades de autoaprendizado. Ambientes virtuais e recursos interativos permitem que os estudantes revisem conteúdos e pratiquem de forma independente, favorecendo o desenvolvimento de hábitos de estudo mais consistentes (Kose e Arslan, 2017; Miná et al., 2021).

### Interação e relacionamento professor-aluno

A proximidade entre professor e aluno é percebida como um fator positivo para o engajamento e o desempenho. Relações de confiança facilitam a manifestação de dúvidas e a busca por ajuda quando necessário (Miná et al., 2021).

Estimular a participação ativa em sala de aula e reforçar a importância de registrar as explicações do docente são estratégias simples, mas eficazes, uma vez que o conteúdo discutido durante as aulas costuma ser central nas avaliações (Miná et al., 2021).

### Desafios e direções futuras

Apesar da relevância do suporte docente à autorregulação da aprendizagem, muitos estudos apontam que as iniciativas atuais ainda oferecem apoio parcial, sem abranger todas as fases da SRL (Radovic et al., 2024).

Há também escassez de pesquisas sobre a formação dos professores para lidar com esse tipo de suporte no ensino superior (Cervin-Ellqvist et al., 2021). Entender como os docentes são preparados e quais práticas utilizam para incentivar o aprendizado autônomo pode orientar melhorias na formação pedagógica (Zhang et al., 2022a).

Por fim, para que a tecnologia realmente favoreça o desenvolvimento da SRL, é essencial alinhar seu uso aos princípios pedagógicos e ao contexto educacional (Radovic et al., 2024).

Em resumo, o professor desempenha um papel fundamental na promoção e integração de métodos de estudo eficazes, por meio de instruções claras, apoio gradual, feedback e um planejamento cuidadoso do curso e das interações em sala de aula. Ainda assim, há um longo caminho para que essas práticas se tornem comuns e para que os professores recebam o treinamento necessário para aplicá-las de forma consistente. A literatura destaca tanto a importância desse papel quanto os desafios para que ele seja plenamente cumprido.

## **2.4 Conclusões da Revisão Sistemática**

A presente Revisão Sistemática da Literatura possibilitou uma análise abrangente sobre os métodos de estudo adotados por estudantes de engenharia, destacando os principais métodos, suas contribuições para o desenvolvimento de competências e algumas lacunas entre teoria e prática remanescentes. A literatura analisada indica que, apesar da ampla disseminação do conceito de *self-regulated learning* (SRL) e do reconhecimento da importância para a aprendizagem ativa, muitos estudantes ainda utilizam predominantemente métodos passivos, com baixa eficácia para a aprendizagem profunda.

Foram identificadas diferentes estratégias com potencial para desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes, mas que, na prática, são subutilizadas. Fatores como hábitos adquiridos previamente, falta de instrução explícita sobre estratégias eficazes e aspectos motivacionais e contextuais contribuem para esse cenário. A atuação do professor é frequentemente destacada como um elemento-chave para a promoção de práticas mais eficazes, embora ainda existam limitações no suporte oferecido aos estudantes.

A Tabela 3 apresenta uma síntese dos principais métodos de estudo identificados, categorizados pelo tipo, as competências que potencialmente desenvolvem e a frequência de uso relatada na literatura.

Tabela 3 – Síntese dos métodos de estudo identificados na literatura

Método de Estudo	Categoria	Competência(s) desenvolvida(s)	Frequência de Uso
Leitura e releitura	Passivo	Conhecimentos	Muito frequente
Sublinhado/realce	Passivo	Conhecimentos	Muito frequente
Revisão de notas e textos	Passivo	Conhecimentos	Muito frequente
Resumos	Passivo	Conhecimentos	Frequente
Flashcards e quizzes (para memorização)	Passivo	Conhecimentos	Frequente
Cramming (estudo intensivo de última hora)	Passivo	Conhecimentos (superficial)	Frequente
Resolução de problemas práticos	Ativo	Conhecimentos e Habilidades	Muito frequente
Estudo de provas antigas	Ativo	Conhecimentos e Habilidades	Muito frequente
Autoexplicação ( <i>self-explanation</i> )	Ativo	Conhecimentos	Pouco frequente
Prática de recuperação ( <i>retrieval practice</i> )	Ativo	Conhecimentos	Pouco frequente
Autoavaliação ( <i>self-testing</i> )	Ativo	Conhecimentos	Pouco frequente
Tomada de notas	Ativo	Conhecimentos	Frequente
Regulação comportamental e ambiental	Ativo	Conhecimentos, Habilidades	Moderadamente frequente
Estudo em grupo	Colaborativo	Conhecimentos e Atitudes	Muito frequente
Procura por informações e ajuda social	Colaborativo	Conhecimentos e Atitudes	Frequente
Participação em tutorias de pares	Colaborativo	Conhecimentos e Atitudes	Moderadamente frequente
Busca de recursos alternativos online	Tecnológico	Conhecimentos e Habilidades	Frequente
TICs e materiais digitais de professores	Tecnológico	Conhecimentos e Habilidades	Frequente
Sistemas inteligentes e ambientes de aprendizagem online	Tecnológico e Ativo	Conhecimentos e Habilidades	Pouco frequente

Essa síntese permite visualizar, de forma integrada, os métodos identificados na literatura, suas aplicações e limitações. De maneira geral, os estudos evidenciam um descompasso entre o que se sabe sobre estratégias eficazes e o que é efetivamente praticado pelos estudantes. Esse panorama reforça a importância de intervenções educacionais que incentivem o uso de métodos ativos e autorregulatórios, além de uma atuação docente mais propositiva e estruturada.

Os achados desta revisão oferecem fundamentos importantes para a etapa empírica do presente trabalho, que investigará, por meio de *surveys* com estudantes e professores, como essas práticas de estudo são percebidas, adotadas e incentivadas no cotidiano acadêmico da escola de engenharia em questão.

### 3. SURVEY COM ALUNOS E PROFESSORES

A partir dos resultados obtidos na revisão sistemática da literatura apresentada no capítulo anterior, decidiu-se complementar o estudo com uma investigação empírica de caráter quantitativo, conduzida por meio da aplicação de um *survey*. Essa etapa buscou mapear as práticas e ampliar a compreensão sobre os métodos de estudo utilizados por estudantes de engenharia e sobre o papel dos professores na orientação dessas práticas.

De acordo com Creswell (2009), o *survey* é uma estratégia metodológica amplamente utilizada nas ciências sociais para descrever comportamentos, atitudes ou percepções de um grupo populacional. Ele permite coletar dados padronizados e quantificáveis, favorecendo a análise comparativa entre diferentes subgrupos. Conforme ressaltam Leedy e Ormrod (2015), esse método é particularmente adequado quando se pretende compreender tendências e relações entre variáveis em populações específicas, sem interferência direta do pesquisador.

Além disso, o *survey* tem sido amplamente utilizado em pesquisas aplicadas nas áreas de educação em engenharia, por possibilitar o mapeamento de práticas e percepções em contextos institucionais reais. Segundo Forza (2002), essa abordagem é especialmente útil quando o objetivo é identificar padrões de comportamento e construir interpretações a partir de dados empíricos.

Com base nessas premissas, esta pesquisa foi estruturada em duas etapas complementares:

- *Survey* com estudantes de engenharia, voltado à identificação dos métodos de estudo utilizados, à frequência de uso e à percepção de contribuição de cada método para o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes;
- *Survey* com professores de engenharia, com o objetivo de compreender como os docentes percebem os hábitos de estudo dos alunos e qual o papel que desempenham na orientação dessas práticas.

#### 3.1 Metodologia

O presente estudo adotou uma abordagem quantitativa descritiva que, conforme Creswell (2009), busca descrever e interpretar um fenômeno sem manipular as variáveis envolvidas. Essa natureza descritiva foi considerada adequada, pois o foco do trabalho está em

compreender as práticas de estudo existentes e as percepções associadas a elas, e não em testar hipóteses de relações causais.

O delineamento seguiu as diretrizes propostas por Forza (2002) e pelos Guias de Dirette e Lyerla (2024; 2025), que estruturam o processo de pesquisa *survey* em quatro etapas principais: definição do objetivo, desenvolvimento do questionário, aplicação do instrumento e análise dos resultados. A coleta de dados foi realizada de forma online, utilizando a ferramenta Google Forms, que, segundo Dillman et al. (2014), permite maior alcance e eficiência em pesquisas com público universitário, mantendo a padronização e a anonimização das respostas.

O *survey* foi aplicado entre os dias 8 e 27 de setembro de 2025, com divulgação entre alunos e professores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP).

### **3.2 Participantes e Amostragem**

Os participantes da pesquisa foram estudantes e professores de engenharia da Escola Politécnica da USP. A instituição foi escolhida tanto por representar um contexto diversificado de cursos e práticas de ensino de engenharia, com reconhecida relevância nacional na formação de engenheiros, quanto por oferecer acesso facilitado aos pesquisadores, que são docente e discente da própria instituição.

A amostragem utilizada foi não probabilística por conveniência, adequada, segundo Forza (2002), para estudos exploratórios que buscam compreender percepções em um público-alvo específico. Essa técnica permitiu selecionar participantes de fácil acesso e dispostos a colaborar voluntariamente.

Responderam aos questionários 112 alunos e 93 professores de diferentes cursos e departamentos da engenharia. Todos os participantes foram informados sobre o objetivo do estudo e participaram de forma voluntária e anônima.

A coleta respeitou os princípios éticos de pesquisa com seres humanos, conforme as orientações de Leedy e Ormrod (2015), assegurando confidencialidade e o uso exclusivo dos dados para fins acadêmicos.

### 3.3 Construção e Aplicação dos Questionários

Os questionários utilizados nesta pesquisa foram elaborados com base nas diretrizes metodológicas propostas por Forza (2002), Creswell (2009), Leedy e Ormrod (2015), Dillman et al. (2014) e Dirette e Lyerla (2024; 2025), priorizando clareza, coerência e alinhamento aos objetivos do estudo.

Foram desenvolvidos dois instrumentos: um destinado aos estudantes e outro aos professores de engenharia. As perguntas foram organizadas em blocos temáticos e redigidas em linguagem simples e direta, conforme as recomendações de Dillman et al. (2014) para o design de instrumentos de *survey*.

As Tabelas 4 e 5 apresentam a estrutura completa dos questionários, incluindo o propósito de cada pergunta e seu tipo de resposta.

Tabela 4 – Estrutura do questionário dos estudantes de engenharia

Pergunta	Qual é a razão para essa questão?	Tipo de questão	Relação com a pesquisa
Curso de engenharia	Identificar o curso do respondente.	Múltipla escolha	Controlar variáveis de perfil (QP4)
Ano de ingresso	Relacionar tempo de formação e práticas de estudo.	Múltipla escolha	Controlar variáveis de perfil (QP4)
Como você avalia o seu desempenho acadêmico até o momento no curso?	Avaliar o desempenho percebido.	Escala Likert	Relacionar perfil e desempenho (QP4)
Avalie a afirmação: “Eu me sinto motivado para estudar.”	Verificar o nível de motivação dos alunos.	Escala Likert	Relacionar motivação e uso de métodos (QP1 e QP2)
Avalie a afirmação: “Os professores da Poli orientam os alunos como estudar.”	Verificar percepção sobre orientação docente.	Escala Likert	Responder à QP5
Avalie a afirmação: “A Poli é comprometida com o aprendizado dos estudantes.”	Verificar percepção institucional.	Escala Likert	Relacionar ambiente institucional e engajamento (QP5)
Com que frequência você utiliza os seguintes métodos de estudo?	Identificar frequência e variedade de métodos utilizados.	Escala Likert	Responder à QP1
Para cada tipo de disciplina, marque os métodos de estudo (mesmos da questão anterior) que você mais utiliza.	Analisar adequação dos métodos ao tipo de disciplina.	Múltipla escolha	Responder à QP1 e QP4
Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de conhecimentos (saber: teorias, conceitos, conteúdos).	Avaliar contribuição cognitiva dos métodos.	Escala Likert	Responder à QP2

<b>Pergunta</b>	<b>Qual é a razão para essa questão?</b>	<b>Tipo de questão</b>	<b>Relação com a pesquisa</b>
Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de habilidades (saber fazer: aplicar, resolver, analisar).	Avaliar contribuição prática dos métodos.	Escala Likert	Responder à QP2
Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de atitudes (saber ser: responsabilidade, trabalho em equipe, ética).	Avaliar contribuição atitudinal dos métodos.	Escala Likert	Responder à QP2
Quais são as principais dificuldades que você enfrenta em relação aos estudos?	Identificar obstáculos enfrentados pelos alunos.	Resposta aberta	Responder à QP3
Se desejar, utilize o espaço abaixo para compartilhar qualquer informação, opinião ou sugestão.	Coletar percepções complementares.	Resposta aberta	Responder à QP3 e QP5

Tabela 5 – Estrutura do questionário dos professores de engenharia

<b>Pergunta</b>	<b>Qual é a razão para essa questão?</b>	<b>Tipo de questão</b>	<b>Relação com a pesquisa</b>
Caso queira se identificar, escreva seu e-mail abaixo (opcional).	Possibilitar contato posterior.	Aberta (opcional)	Não aplicável
Em qual curso de Engenharia você ministra a maior parte de suas aulas?	Identificar área de ensino.	Múltipla escolha	Controlar variáveis de perfil (QP4)
Tempo de experiência como docente.	Verificar influência da experiência em práticas pedagógicas.	Múltipla escolha	Controlar variáveis de perfil (QP5)
Avalie a afirmação: “Os alunos da Poli demonstram motivação para estudar.”	Avaliar percepção docente sobre engajamento discente.	Escala Likert	Comparar percepção docente e discente (QP1 e QP3)
Avalie a afirmação: “Eu oriento os alunos como estudar.”	Verificar frequência da orientação docente.	Escala Likert	Responder à QP5
Quais tipos de orientação você oferece aos alunos?	Identificar formas de orientação adotadas.	Múltipla escolha	Responder à QP5
Avalie a afirmação: “A Poli é comprometida com o aprendizado dos estudantes.”	Avaliar percepção docente sobre o contexto institucional.	Escala Likert	Responder à QP5
Na sua percepção, com que frequência os alunos utilizam os seguintes métodos de estudo?	Identificar hábitos de estudo percebidos pelos docentes.	Escala Likert	Comparar percepções entre docentes e discentes (QP1 e QP3)
Para cada tipo de disciplina, marque os métodos de estudo (mesmos da questão anterior) que os alunos mais utilizam, na sua percepção.	Relacionar estratégias percebidas ao tipo de disciplina.	Múltipla escolha	Responder à QP1, QP3 e QP4
Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de conhecimentos (saber: teorias, conceitos, conteúdos).	Avaliar contribuição cognitiva dos métodos segundo os professores.	Escala Likert	Responder à QP2

Pergunta	Qual é a razão para essa questão?	Tipo de questão	Relação com a pesquisa
Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de habilidades (saber fazer: aplicar, resolver, analisar).	Avaliar contribuição prática dos métodos segundo os professores.	Escala Likert	Responder à QP2
Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de atitudes (saber ser: responsabilidade, trabalho em equipe, ética).	Avaliar contribuição atitudinal dos métodos segundo os professores.	Escala Likert	Responder à QP2
Quais são, na sua percepção, as principais dificuldades que os alunos enfrentam em relação aos estudos?	Identificar dificuldades percebidas pelos docentes.	Resposta aberta	Responder à QP3
Qual é o seu departamento na Poli?	Identificar vinculação institucional.	Múltipla escolha	Controlar variáveis de perfil (QP4)
Se desejar, utilize o espaço abaixo para compartilhar qualquer informação, opinião ou sugestão.	Coletar percepções complementares.	Resposta aberta	Responder à QP3 e QP5

### 3.4 Análise dos Resultados

Os resultados obtidos por meio dos questionários foram analisados com o uso do Google Sheets, aplicando técnicas de estatística descritiva (frequências, médias e percentuais) para identificar padrões de resposta e comparações entre grupos. Conforme Creswell (2009) e Leedy e Ormrod (2015), esse tipo de análise é adequado para *surveys* descritivos e exploratórios, pois permite sintetizar grandes volumes de informação de forma estruturada.

As respostas abertas foram examinadas por meio de codificação de resultados, procedimento que possibilita a organização e agrupamento das respostas em categorias temáticas. Essa abordagem permitiu identificar percepções recorrentes sobre dificuldades de estudo, formas de orientação docente e sugestões de melhoria.

Por fim, os resultados quantitativos e qualitativos foram integrados e confrontados com as evidências identificadas na revisão sistemática, permitindo compreender como os estudantes e professores da Escola Politécnica percebem e aplicam diferentes métodos de estudo, bem como as lacunas existentes entre teoria e prática sobre métodos de estudo no ensino de engenharia.

## 4. RESULTADOS

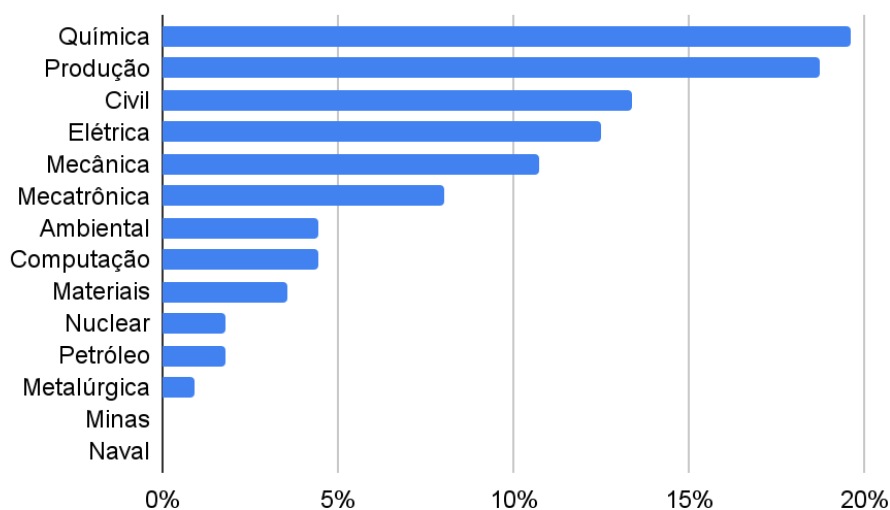
### 4.1 Respostas dos alunos ao survey

Esta seção apresenta os resultados obtidos a partir do questionário aplicado aos alunos de engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP). As análises foram organizadas conforme os blocos temáticos do instrumento de coleta.

#### 4.1.1 Perfil dos respondentes

A amostra de estudantes participantes incluiu alunos de diferentes cursos de engenharia da Poli-USP, com predominância de respondentes dos cursos de Engenharia Química e Engenharia de Produção. Esses resultados mostram que a maior parte das respostas concentrou-se nesses cursos, refletindo o engajamento dos estudantes que voluntariamente participaram da pesquisa. A distribuição dos respondentes por curso é apresentada na Figura 4. É importante destacar que os percentuais mostrados no gráfico correspondem à proporção de respondentes dentro da amostra, e não à distribuição real de matrículas da Poli-USP. Assim, embora Engenharia Química apareça com o maior percentual no gráfico, isso significa apenas que foi o curso com maior número de participantes na pesquisa e não que seja o maior curso da instituição. Como a Engenharia Química possui um número menor de alunos em comparação com cursos maiores, como Engenharia Civil, esses resultados sugerem que os estudantes de Química apresentaram um nível de engajamento proporcionalmente mais elevado na participação do *survey*.

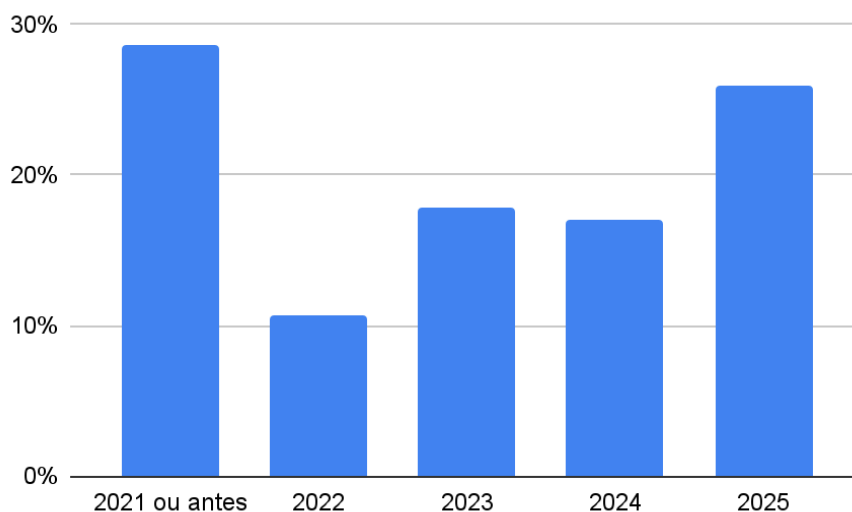
Figura 4 – Curso de Engenharia



Fonte: Elaboração própria

Em relação ao ano de ingresso, observa-se uma distribuição equilibrada entre turmas mais recentes e turmas mais avançadas (Figura 5). Essa heterogeneidade permite captar percepções tanto de estudantes que ainda estão em fase inicial de adaptação à dinâmica universitária quanto de alunos que já vivenciaram maior diversidade de disciplinas e metodologias de ensino.

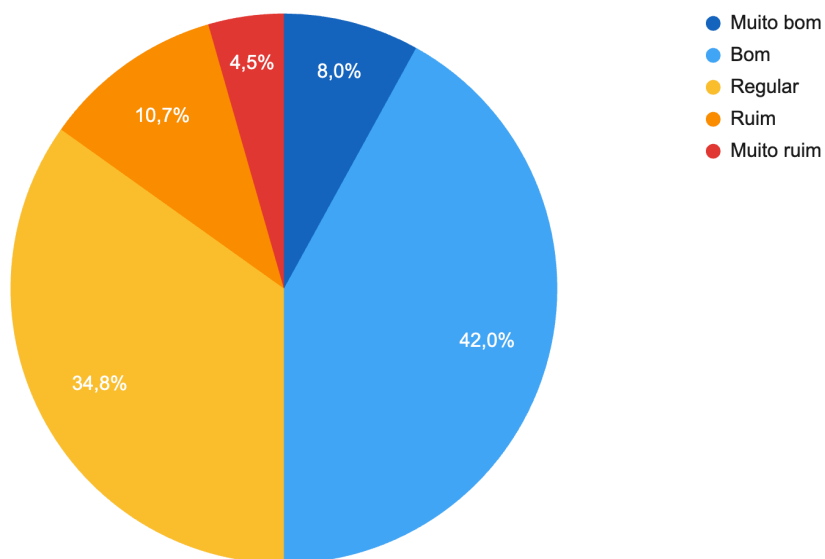
Figura 5 – Ano de ingresso



Fonte: Elaboração própria

Quando questionados sobre a autoavaliação do desempenho acadêmico, os resultados indicam que a maioria dos alunos avalia seu desempenho como regular a bom, com uma parcela menor se percebendo como de desempenho muito bom e poucos se considerando insatisfatórios (Figura 6). Essa percepção sugere um nível moderado de autoconfiança acadêmica, o que pode refletir tanto a alta exigência do curso quanto o perfil autocrítico dos estudantes da Poli.

Figura 6 – Como você avalia o seu desempenho acadêmico até o momento no curso?

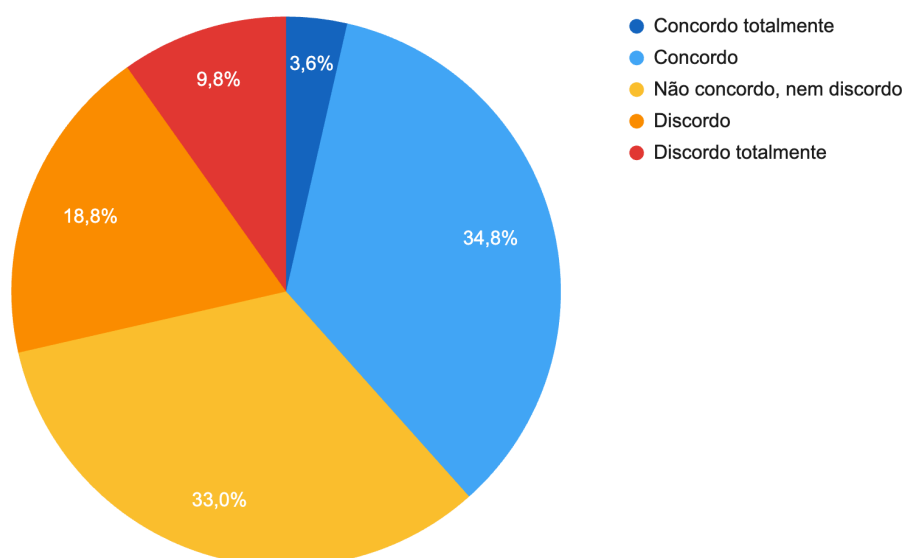


Fonte: Elaboração própria

#### 4.1.2 Motivação para estudar

A Figura 7 apresenta as respostas à afirmação “Eu me sinto motivado para estudar”. A análise revela que, embora a maior parte dos alunos concorde parcialmente com a afirmação, indicando um grau razoável de motivação, há também uma proporção expressiva de estudantes neutros e pouco motivados.

Figura 7 – Avalie a afirmação: "Eu me sinto motivado para estudar"

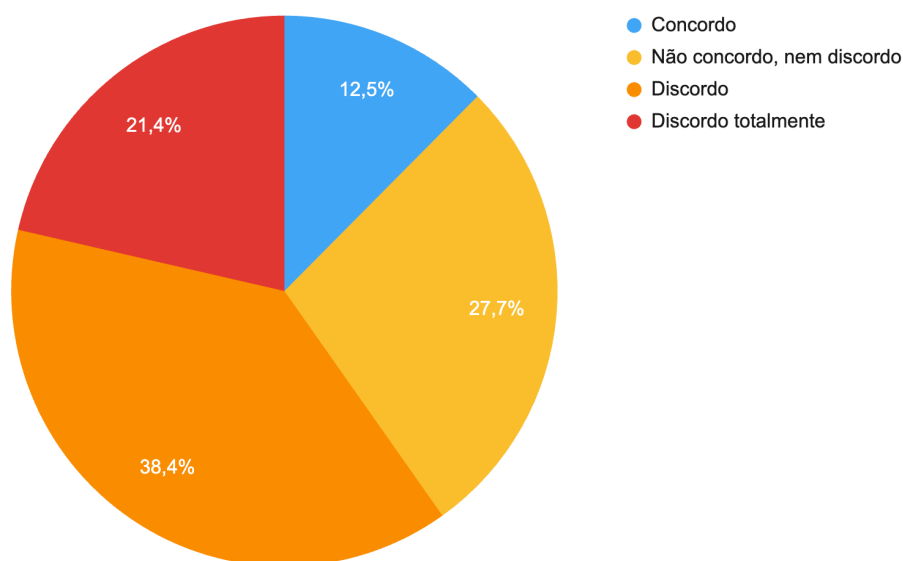


Fonte: Elaboração própria

### 4.1.3 Orientação pelos professores

No que se refere à orientação oferecida pelos professores, a Figura 8 apresenta as respostas à afirmação “Os professores da Poli orientam os alunos como estudar”. Observa-se um predomínio de respostas discordantes ou neutras, sugerindo que a maioria dos alunos não se sente suficientemente orientada quanto a métodos ou estratégias de estudo eficazes.

Figura 8 – Avalie a afirmação: "Os professores da Poli orientam os alunos como estudar"

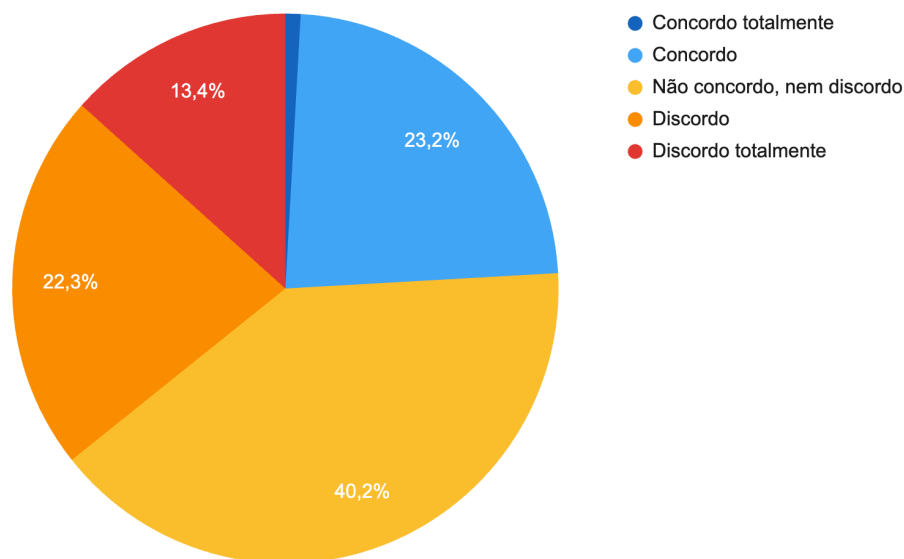


Fonte: Elaboração própria

### 4.1.4 Comprometimento da instituição

A Figura 9 apresenta as respostas à afirmação “A Poli é comprometida com o aprendizado dos estudantes”. Os resultados mostram uma tendência de discordância parcial ou neutralidade, indicando que parte considerável dos alunos não percebe um compromisso institucional forte com o desenvolvimento do aprendizado discente.

Figura 9 – Avalie a afirmação: "A Poli é comprometida com o aprendizado dos estudantes"



Fonte: Elaboração própria

#### 4.1.5 Frequência de uso dos métodos

A Tabela 6 apresenta a frequência com que os alunos utilizam diferentes métodos de estudo. Nesta tabela, os números destacados em azul indicam o maior valor de cada linha, ou seja, as respostas mais recorrentes para cada método.

Observa-se que entre os métodos mais utilizados estão o estudo de provas anteriores e a resolução de exercícios, com 75 e 63 respostas na opção “sempre”, respectivamente. Esses resultados mostram que a maioria dos estudantes concentra seus esforços em atividades diretamente relacionadas à preparação para provas, reforçando uma abordagem pragmática e voltada à resolução de problemas.

O estudo intensivo na véspera das provas também aparece com destaque, com 65 respostas em “sempre”. Esse dado evidencia uma tendência de estudo concentrado em períodos de avaliação, indicando menor regularidade ao longo do semestre.

Por outro lado, os métodos colaborativos e de busca por apoio, como estudo em grupo (41 respostas em “nunca”) e consulta a monitorias ou professores (48 respostas), apresentam baixíssima frequência, revelando que o estudo individual ainda predomina entre os alunos.

Entre os recursos digitais, observa-se o uso expressivo de ferramentas de inteligência artificial (59 respostas em “sempre”) e de recursos online (49 respostas). Esses números indicam que as

tecnologias têm se tornado parte relevante da rotina de estudo dos estudantes, embora ainda associadas a usos mais pontuais e complementares.

De modo geral, os dados apontam que os alunos utilizam uma variedade de métodos, mas privilegiam práticas voltadas à memorização e à resolução de exercícios, enquanto abordagens colaborativas, reflexivas e de longo prazo são menos recorrentes.

Tabela 6 – Com que frequência você utiliza os seguintes métodos de estudo?

Método	Sempre	Freq.	Às vezes	Raramente	Nunca
Ler, grifar e revisar	17	25	<b>28</b>	25	17
Resumos, flashcards e mapas mentais	11	25	22	19	<b>35</b>
Estudo intensivo véspera	<b>65</b>	28	14	5	0
Resolver exercícios	<b>63</b>	35	10	3	1
Provas anteriores	<b>75</b>	23	8	4	2
Autoexplicação, autoavaliação e memorização	12	27	<b>34</b>	22	17
Planejar o estudo	15	24	<b>27</b>	<b>27</b>	19
Estudar em grupo	4	10	25	32	<b>41</b>
Consultar monitoria e professores	2	7	22	33	<b>48</b>
Recursos online	<b>49</b>	32	20	7	4
Ferramentas IA	<b>59</b>	29	14	8	2

#### 4.1.6 Contribuição dos métodos por disciplina

A Tabela 7 apresenta os métodos de estudo mais utilizados em diferentes tipos de disciplinas. Os números destacados em azul correspondem aos maiores valores de cada coluna, representando os métodos mais empregados pelos alunos em cada contexto. Essa marcação permite identificar quais estratégias de estudo se destacam em cada tipo de disciplina.

Nas disciplinas de Ciências Exatas Básicas e Ciências Básicas da Engenharia, observa-se um padrão semelhante: os métodos mais utilizados são resolver exercícios (101 e 95 respostas, respectivamente) e resolver provas anteriores (92 e 93). Esses valores evidenciam que os estudantes dessas disciplinas priorizam o treino prático e a repetição de questões como principais formas de aprendizagem. Além disso, o estudo intensivo na véspera das provas

também aparece em alta frequência (76 e 78 respostas), reforçando a concentração dos esforços de estudo nos períodos de avaliação.

Nas disciplinas teóricas de engenharia, os destaques são utilizar ferramentas de IA (69 respostas) e estudo de provas anteriores (71), seguidos por estudo intensivo na véspera de provas (66) e uso de recursos online (62). Esses resultados indicam uma combinação entre práticas tradicionais de preparação para exames e o uso crescente de tecnologias digitais como complemento ao estudo individual.

Nas disciplinas práticas de engenharia, observa-se um equilíbrio maior entre diferentes estratégias. Os métodos mais frequentes são o uso de recursos online (49) e de ferramentas de IA (49), seguidos pelo estudo na véspera (46) e leitura/revisão (45). Nesse contexto, nota-se uma integração mais evidente de tecnologias de apoio à aprendizagem e uma presença relativamente maior de autoexplicação (33) e estudo em grupo (29) em comparação com as disciplinas teóricas, o que reflete o caráter mais aplicado dessas atividades.

Nas disciplinas de Ciências Humanas, o método mais utilizado é ler, grifar e revisar (72 respostas), seguido pelo uso de recursos online (49) e ferramentas de IA (50). O estudo em grupo (7 respostas) e o contato com monitoria ou professores (6) têm baixa ocorrência, indicando que práticas colaborativas e de busca por apoio ainda são pouco exploradas, mesmo em disciplinas de natureza mais reflexiva e discursiva.

Por fim, nas disciplinas integrativas, os métodos mais empregados são o uso de recursos online (48) e de ferramentas de IA (42), além de ler, grifar e revisar (39) e estudar em grupo (33). O planejamento do estudo (32) também aparece com destaque, sugerindo que, nesse tipo de disciplina, os alunos tendem a adotar uma postura mais organizada, combinando leitura, colaboração e uso de tecnologias.

De forma geral, os resultados mostram que as disciplinas de base são dominadas por métodos práticos e voltados à resolução de exercícios, enquanto nas disciplinas teóricas, práticas e integrativas há maior presença de recursos tecnológicos. Já as disciplinas humanas e integrativas associam leitura, reflexão e organização do estudo, embora o estudo individual ainda seja a principal forma de preparação em todos os tipos de disciplina.

Tabela 7 – Para cada tipo de disciplina, marque os métodos de estudo (mesmos da questão anterior) que você mais utiliza.

Método	Ciências Exatas Básicas	Ciências Básicas da Engenharia	Engenharia - Teóricas	Engenharia - Práticas	Ciências Humanas	Integrativas
Ler/grifar/ revisar	28	30	58	45	<b>72</b>	<b>39</b>
Resumir/ flashcards/ mapas mentais	22	27	38	15	40	8
Estudar intensivamente na véspera de provas	<b>76</b>	<b>78</b>	<b>66</b>	<b>46</b>	46	28
Resolver exercícios	<b>101</b>	<b>95</b>	58	27	29	18
Resolver provas anteriores	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>71</b>	39	37	25
Autoexplicação/ autoavaliação/ memorização	29	22	31	33	30	20
Planejar/ organizar o estudo	33	30	32	25	22	32
Estudar em grupo	18	22	18	29	7	33
Consultar monitoria e professores	19	20	18	18	6	20
Utilizar recursos online	64	61	62	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>48</b>
Utilizar ferramentas de IA	69	68	<b>69</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>42</b>

#### 4.1.7 Contribuição dos métodos por competência

As Tabelas 8, 9 e 10 apresentam a percepção dos alunos sobre o quanto cada método contribui para o desenvolvimento de conhecimentos (saber), habilidades (saber fazer) e atitudes (saber ser). Assim como nas tabelas anteriores, os números destacados em azul indicam os maiores valores de cada linha, ou seja, os métodos considerados mais eficazes pelos alunos.

Na dimensão do conhecimento, os maiores valores em azul correspondem à resolução de exercícios (67 respostas em “muito alto”) e ao estudo de provas anteriores (54 respostas), evidenciando que os alunos consideram essas práticas as mais úteis para compreender o conteúdo das disciplinas.

O uso de recursos online (38 respostas em muito alto e 35 em alto) e as práticas de autoexplicação, autoavaliação e memorização (39 e 30) também receberam avaliações positivas, indicando que parte dos alunos reconhece o papel dessas estratégias na assimilação de conceitos e na fixação de conteúdos.

Tabela 8 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de **conhecimentos** (saber: teorias, conceitos, conteúdos)

Método	Muito Alto	Alto	Regular	Baixo	Muito Baixo
Ler, grifar e revisar	25	<b>40</b>	25	10	12
Resumos, flashcards e mapas mentais	22	<b>36</b>	29	11	14
Estudo intensivo véspera	13	22	<b>36</b>	31	10
Resolver exercícios	<b>67</b>	24	11	9	1
Provas anteriores	<b>54</b>	21	22	10	5
Autoexplicação, autoavaliação e memorização	<b>39</b>	30	25	9	9
Planejar o estudo	31	27	<b>34</b>	13	7
Estudar em grupo	15	29	<b>30</b>	21	17
Consultar monitoria e professores	17	<b>33</b>	31	16	15
Recursos online	<b>38</b>	35	29	5	5
Ferramentas IA	33	28	<b>34</b>	14	3

No desenvolvimento de habilidades, os maiores destaques recaem novamente sobre resolver exercícios (88 respostas em “muito alto”) e provas anteriores (74 respostas), reforçando a percepção de que o aprendizado prático é o principal meio de desenvolver a capacidade de aplicação e análise.

As estratégias de autoexplicação, autoavaliação e memorização (35 respostas em “muito alto”) também foram bem avaliadas, indicando que parte dos estudantes percebe o valor de refletir sobre o próprio desempenho para aprimorar a execução das tarefas.

Tabela 9 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de **habilidades** (saber fazer: aplicar, resolver, analisar)

Método	Muito Alto	Alto	Regular	Baixo	Muito Baixo
Ler, grifar e revisar	16	14	31	18	<b>33</b>
Resumos, flashcards e mapas mentais	14	21	24	<b>27</b>	26
Estudo intensivo véspera	14	26	<b>33</b>	23	16
Resolver exercícios	<b>88</b>	18	4	0	2
Provas anteriores	<b>74</b>	24	8	3	3

Método	Muito Alto	Alto	Regular	Baixo	Muito Baixo
Autoexplicação, autoavaliação e memorização	<b>35</b>	23	28	17	9
Planejar o estudo	22	25	<b>37</b>	15	13
Estudar em grupo	22	29	<b>30</b>	9	22
Consultar monitoria e professores	23	<b>34</b>	19	15	21
Recursos online	22	<b>36</b>	34	11	9
Ferramentas IA	24	<b>30</b>	23	22	13

Já no campo das atitudes, os maiores valores aparecem para planejar o estudo (62 respostas em “muito alto”), estudar em grupo (63 respostas) e consultar monitorias ou professores (42 respostas). Esses métodos são vistos como os mais eficazes para fortalecer competências interpessoais, responsabilidade e colaboração.

Por outro lado, o estudo intensivo na véspera de provas apresenta os menores índices em todas as dimensões, indicando que os próprios alunos reconhecem seu baixo impacto para o aprendizado consistente e para o desenvolvimento de competências mais amplas.

De forma geral, os resultados mostram que os estudantes associam os métodos práticos à aprendizagem de conteúdo e aplicação técnica, enquanto reconhecem nas práticas de planejamento e colaboração um papel importante no desenvolvimento pessoal e social.

Tabela 10 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de **atitudes** (saber ser: responsabilidade, trabalho em equipe, ética)

Método	Muito Alto	Alto	Regular	Baixo	Muito Baixo
Ler, grifar e revisar	14	15	30	18	<b>35</b>
Resumos, flashcards e mapas mentais	15	18	<b>30</b>	20	29
Estudo intensivo véspera	2	8	14	30	<b>58</b>
Resolver exercícios	28	17	<b>30</b>	18	19
Provas anteriores	24	10	<b>30</b>	25	23
Autoexplicação, autoavaliação e memorização	27	<b>35</b>	23	15	12
Planejar o estudo	<b>62</b>	23	12	8	7
Estudar em grupo	<b>63</b>	26	14	6	3
Consultar monitoria e professores	<b>42</b>	26	27	4	13

Método	Muito Alto	Alto	Regular	Baixo	Muito Baixo
Recursos online	18	24	35	18	17
Ferramentas IA	10	11	27	33	31

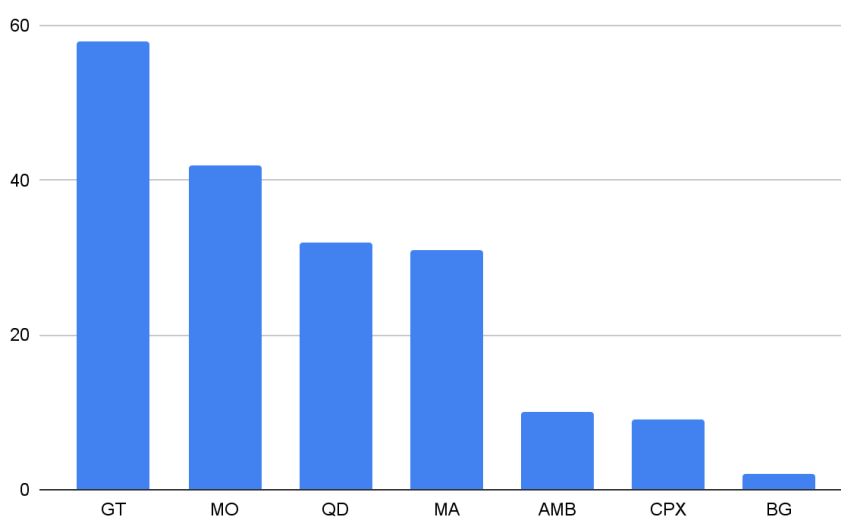
#### 4.1.8 Dificuldades enfrentadas pelos alunos

A questão aberta sobre as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos em seus estudos foi analisada por meio de codificação temática. As 112 respostas foram lidas integralmente, segmentadas em unidades de sentido e, quando necessário, multicodificadas, uma vez que uma mesma resposta poderia expressar mais de uma dificuldade. Após esse processo, os códigos foram consolidados em sete categorias principais:

- GT – Gestão do tempo e carga de atividades: dificuldades para conciliar múltiplas disciplinas, entregas e provas com trabalho, estágio, deslocamento e vida pessoal; estudo concentrado na véspera por falta de tempo ou energia.
- MO – Motivação e fatores emocionais: desânimo, procrastinação, dificuldade de foco, ansiedade e falta de interesse em disciplinas percebidas como pouco atrativas.
- QD – Qualidade/didática e avaliação: percepções sobre aulas pouco didáticas, excesso de slides, falta de clareza nas avaliações, desalinhamento entre aulas e provas e ausência de revisão ou feedback. Ainda que esses aspectos estejam mais relacionados ao processo de ensino, e não diretamente ao ato de estudar, foram mantidos na análise por representarem dificuldades que os alunos associam à sua própria aprendizagem.
- MA – Materiais e orientação: ausência ou baixa qualidade de materiais de estudo, falta de listas, gabaritos, provas anteriores e de orientação sobre o que ou como estudar.
- AMB – Ambiente e condições de estudo: ambiente barulhento, distrações, falta de local adequado e horários restritos de bibliotecas.
- CPX – Complexidade e abstração: conteúdos muito teóricos ou abstratos, dificuldade de compreender conceitos densos e ritmo acelerado das disciplinas.
- BG – Lacunas de background: defasagem de base do ensino médio ou das disciplinas iniciais, falta de domínio de pré-requisitos e de fundamentos essenciais para acompanhar as matérias de engenharia.

A Figura 10 apresenta a frequência de respostas em cada categoria. Observa-se que Gestão do tempo e carga de atividades (GT) foi a dificuldade mais mencionada, com 58 ocorrências, seguida por Motivação e fatores emocionais (MO), com 42 ocorrências. Em seguida aparecem Qualidade/didática e avaliação (QD), com 32, e Materiais e orientação (MA), com 31. As categorias Ambiente e condições de estudo (AMB), Complexidade e abstração (CPX) e Lacunas de background (BG) foram menos recorrentes, com 10, 9 e 2 ocorrências, respectivamente.

Figura 10 – Frequência das categorias de dificuldades reportadas pelos alunos



Fonte: elaboração própria

De forma geral, os resultados indicam que os alunos enfrentam maiores desafios em aspectos de organização, engajamento e sobrecarga, enquanto as dificuldades de base e de compreensão dos conteúdos complexos aparecem de forma mais pontual. A presença de respostas relacionadas à qualidade das aulas reforça que muitos estudantes percebem as dificuldades de aprendizagem como algo indissociável do contexto institucional, o que evidencia a importância de compreender o estudo autônomo em interação com as condições de ensino e com o ambiente acadêmico como um todo.

#### 4.1.9 Comentários dos alunos

Ao final do questionário, foi disponibilizado um espaço opcional para que os alunos registrassem observações, opiniões ou sugestões sobre o ensino e as práticas de estudo na Poli-USP. Embora nem todos tenham utilizado esse espaço, as respostas recebidas trouxeram contribuições relevantes e complementam as análises apresentadas anteriormente.

De modo geral, os comentários reforçam as tendências observadas nas questões anteriores, especialmente no que diz respeito à sobrecarga de atividades, à falta de tempo para o estudo contínuo e às dificuldades relacionadas à didática e às avaliações. Muitos alunos mencionaram o excesso de matérias e provas concentradas em um curto período, o que compromete o aprendizado e contribui para o cansaço físico e mental.

Diversas respostas também apontaram problemas estruturais no ensino, como a ausência de materiais de apoio adequados, a escassez de gabaritos e provas anteriores e a falta de clareza nos critérios de avaliação. Em alguns casos, os estudantes relataram que o aprendizado se torna dependente de tentativas e erros ou do uso de recursos externos, como ferramentas digitais, para suprir lacunas deixadas pelas disciplinas.

Outro conjunto de comentários destacou a falta de didática em algumas disciplinas, mencionando aulas extensas, pouco objetivas ou distantes da aplicação prática do conteúdo. Alguns participantes expressaram frustração com métodos de ensino considerados pouco eficientes e com a forma como as provas são elaboradas, percebidas como desproporcionais ao que foi trabalhado em aula.

Também houve sugestões construtivas, como a criação de programas de nivelamento para ingressantes, com revisão de conceitos básicos de matemática, física e química, e a ampliação da disponibilidade de provas anteriores e roteiros de estudo. Outras falas defenderam a revisão do formato das avaliações, propondo abordagens mais contínuas, integradoras e alinhadas à prática profissional.

Por fim, ainda que em menor número, houve comentários positivos, reconhecendo a importância desta pesquisa e o interesse em discutir as práticas de estudo e ensino na Poli-USP. Esses relatos mostram o envolvimento dos alunos com o tema e o desejo de contribuir para um ambiente acadêmico mais equilibrado e produtivo.

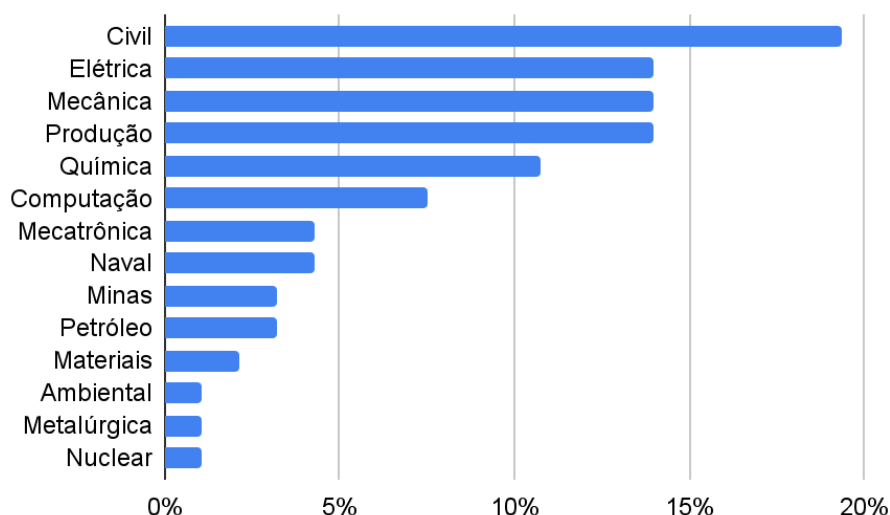
## **4.2 Respostas dos professores ao survey**

### **4.2.1 Perfil dos respondentes**

O perfil dos professores participantes reflete a diversidade do corpo docente da Escola Politécnica, abrangendo diferentes cursos, tempos de experiência e departamentos. Conforme apresentado nos gráficos a seguir, a maioria dos docentes que respondeu ao questionário leciona principalmente nos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia

Mecânica e Engenharia de Produção, com presença também de professores de outros departamentos da Poli. Essa distribuição sugere que o grupo de respondentes contempla diferentes perspectivas sobre as práticas de ensino e estudo na instituição.

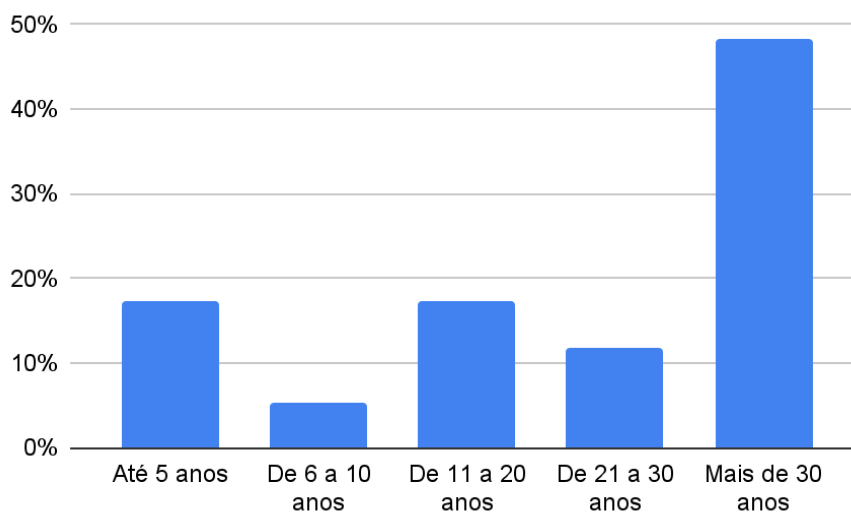
Figura 11 – Em qual curso de Engenharia você ministra a maior parte de suas aulas?



Fonte: Elaboração própria

Em relação ao tempo de experiência docente, observa-se que a maior parte dos participantes possui mais de trinta anos de atuação no ensino superior, o que indica um grupo experiente e com conhecimento consolidado sobre o comportamento e as práticas de estudo dos alunos. Ainda assim, há representatividade de professores com menos tempo de docência, o que contribui para ampliar o olhar sobre diferentes estágios de maturidade pedagógica e acadêmica.

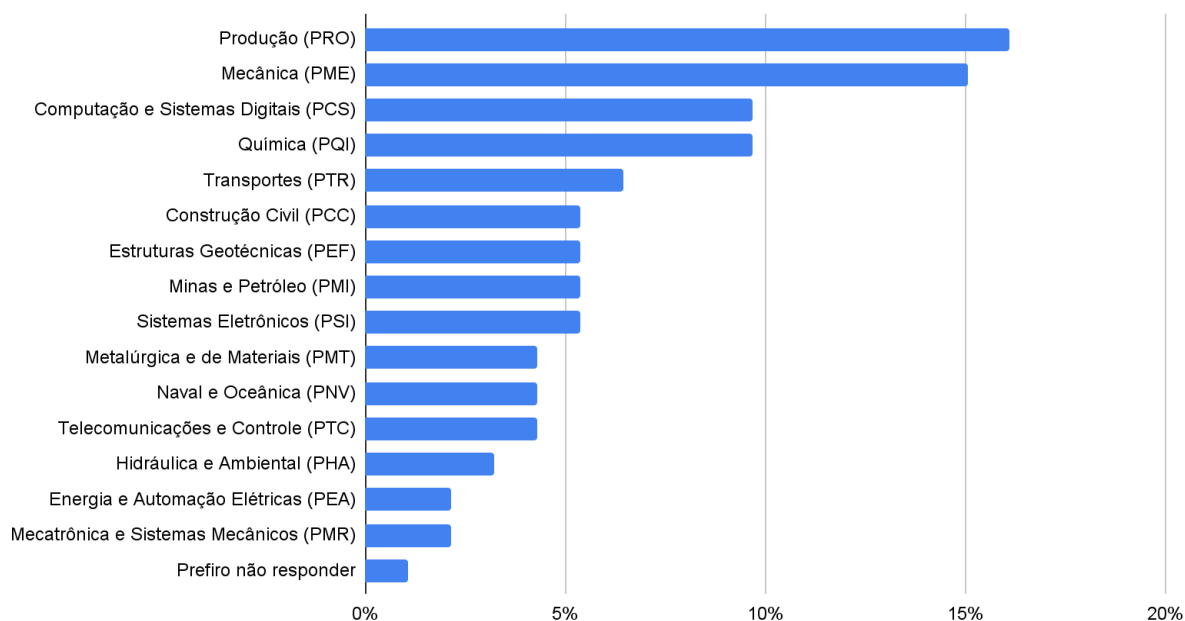
Figura 12 – Tempo de experiência como docente



Fonte: Elaboração própria

Quanto ao departamento de atuação, há representantes de todos os departamentos da Escola Politécnica, com maior concentração nos departamentos de Engenharia de Produção e Engenharia Mecânica. Essa variedade reforça que as percepções levantadas refletem diferentes contextos de ensino e tipos de disciplina oferecidos pela instituição.

Figura 13 – Qual é o seu departamento na Poli?

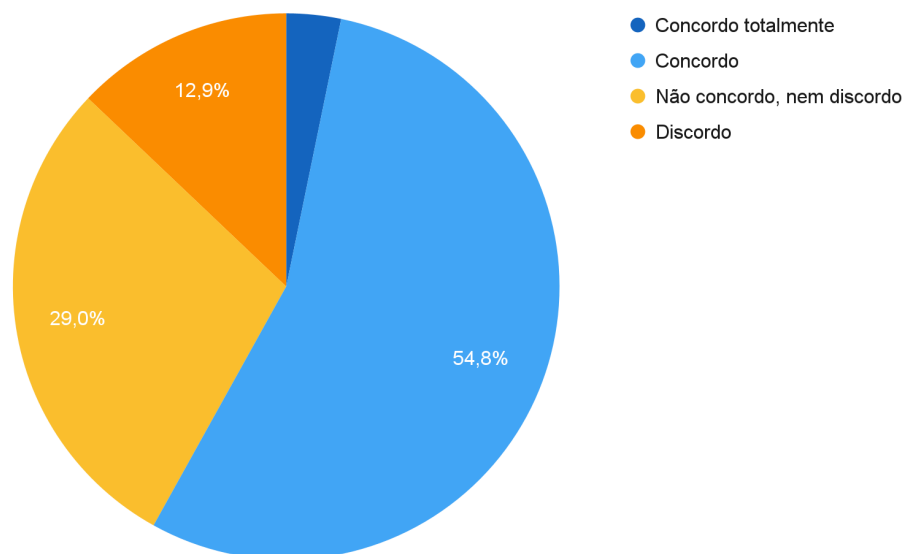


Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.2 Motivação para estudar

A Figura 14 apresenta as respostas à afirmação “Os alunos da Poli demonstram motivação para estudar”. A análise mostra que a maioria dos professores concorda com a afirmação, sugerindo que eles percebem um nível moderado de motivação entre os estudantes. Ainda assim, há uma parcela expressiva de respostas neutras, o que indica que boa parte dos docentes considera a motivação dos alunos variável ou dependente do contexto. Por outro lado, as discordâncias representam uma minoria, mas reforçam que, na visão de alguns professores, o engajamento discente poderia ser maior.

Figura 14 – Avalie a afirmação: "Os alunos da Poli demonstram motivação para estudar"

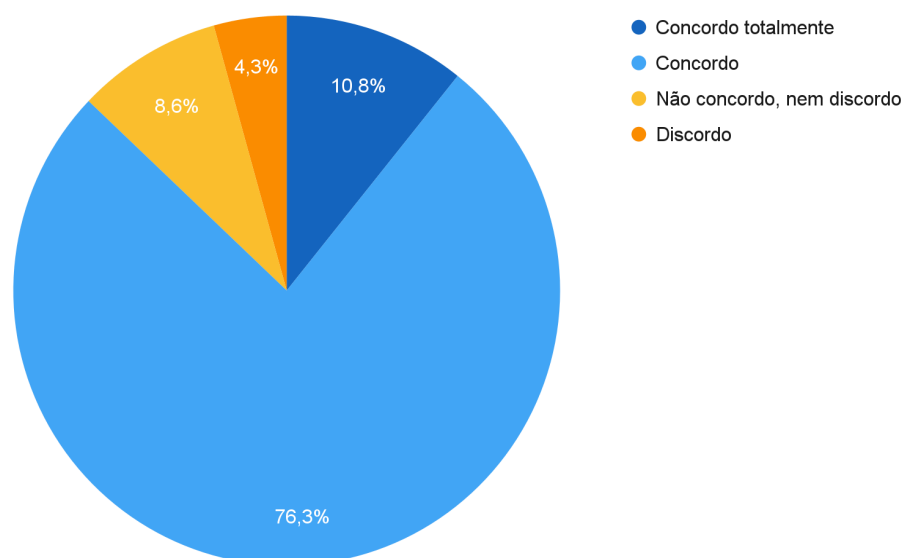


Fonte: Elaboração própria

### 4.2.3 Orientação pelos professores

A Figura 15 apresenta as respostas à afirmação "Eu oriento os alunos como estudar". A maior parte dos professores concorda com a afirmação, o que indica que a orientação sobre métodos de estudo é uma prática presente na rotina docente da Poli. Ainda assim, há um número relevante de respostas neutras, revelando que esse tipo de orientação pode ocorrer de forma pontual ou variar conforme o perfil e a disciplina de cada professor.

Figura 15 – Avalie a afirmação: "Eu oriento os alunos como estudar"



Fonte: Elaboração própria

A Tabela 11 complementa esses resultados ao detalhar os tipos de orientação mais frequentemente oferecidos. As ações mais comuns são a indicação de materiais de estudo (83 respostas) e de recursos digitais (49), seguidas de recomendações de preparação para provas (46) e orientações sobre revisão e fixação de conteúdos (44). Um número um pouco menor de docentes menciona sugerir métodos de estudo específicos (42). Apenas três afirmam não oferecer nenhum tipo de orientação, o que demonstra que a maioria busca contribuir, de alguma forma, para a organização do aprendizado dos estudantes.

Entre as respostas incluídas na opção “Outros” do formulário, os professores destacaram práticas mais personalizadas de orientação, como conversas individuais com alunos, auxílio na elaboração de planejamentos de estudo, uso de analogias com o cotidiano, sugestão de exercícios e incentivo à aprendizagem ativa.

Tabela 11 – Quais tipos de orientação você oferece aos alunos?

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>
Indicação de materiais de estudo	83
Indicação de recursos digitais	49
Recomendações de preparação para as provas	46
Orientações sobre revisão e fixação de conteúdos	44
Sugestão de métodos de estudo	42
Não costumo orientar sobre métodos de estudo	3
Outros	9

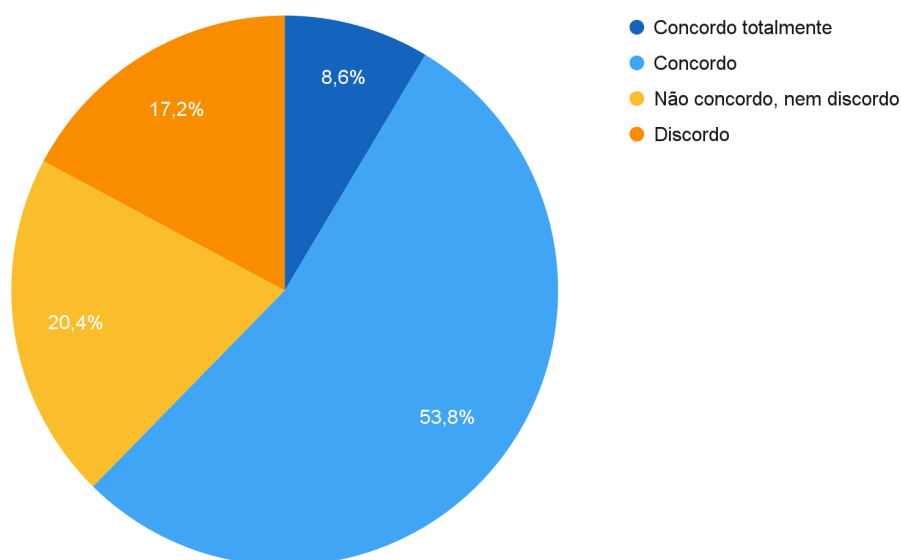
#### **4.2.4 Comprometimento da instituição**

A Figura 16 apresenta as respostas à afirmação “A Poli é comprometida com o aprendizado dos estudantes”. Observa-se que a maior parte dos professores concorda total ou parcialmente com a afirmação, enquanto uma parcela menor se mantém neutra ou discorda. Esses resultados indicam uma percepção predominantemente positiva, embora não unânime, sobre o comprometimento institucional com o aprendizado discente.

O equilíbrio entre concordâncias e respostas neutras sugere que, para parte dos docentes, há reconhecimento de iniciativas voltadas à aprendizagem, enquanto outros avaliam que esse compromisso ainda pode variar conforme o curso, o departamento ou as condições de ensino.

Assim, o gráfico revela uma visão geral favorável, mas que também reflete diferentes experiências e perspectivas entre os professores da Poli.

Figura 16 – Avalie a afirmação: "A Poli é comprometida com o aprendizado dos estudantes"



Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.5 Frequência de uso dos métodos

A Tabela 12 apresenta a percepção dos professores sobre a frequência com que os alunos utilizam diferentes métodos de estudo. Nesta tabela, os números destacados em azul indicam o maior valor de cada linha, ou seja, as respostas consideradas mais recorrentes para cada método.

Observa-se que, segundo os docentes, os métodos mais utilizados pelos alunos são o estudo intensivo na véspera das provas, com 62 respostas em “sempre” e 26 em “frequentemente”, e a resolução de exercícios, com 41 respostas em “frequentemente” e 20 em “sempre”. Esses resultados mostram que, na visão dos professores, os estudantes concentram seus esforços em atividades voltadas à preparação para provas, reforçando uma abordagem prática e de curto prazo.

O estudo de provas anteriores também aparece com destaque, somando 29 respostas em “sempre” e 38 em “frequentemente”. Assim como entre os alunos, esse método é percebido pelos docentes como uma das principais estratégias de estudo, associada à revisão de conteúdos e à familiarização com o formato das avaliações.

Por outro lado, práticas como autoexplicação, autoavaliação, planejamento do estudo, estudo em grupo e consulta a monitorias ou professores foram avaliadas como menos frequentes. Além disso, a presença de um número elevado de respostas na opção “Não sei avaliar”, especialmente em métodos como autoexplicação (41 respostas) e planejamento (29), indica que muitos docentes têm dificuldade em acompanhar diretamente as estratégias individuais de estudo adotadas pelos alunos fora da sala de aula.

Em relação às tecnologias, nota-se uma presença relevante do uso de recursos online e ferramentas de inteligência artificial, ambos com valores expressivos nas opções “frequentemente” e “sempre”. Esses resultados sugerem que os professores reconhecem o uso crescente de ferramentas digitais como parte da rotina de aprendizagem dos estudantes.

De modo geral, os dados apontam que, na percepção dos docentes, os alunos utilizam uma variedade de métodos, mas priorizam práticas voltadas à resolução de exercícios e à preparação imediata para provas. As respostas também evidenciam que parte dos professores não acompanha com precisão as rotinas de estudo dos alunos, o que reforça a distância entre o que é praticado individualmente e o que é observado no contexto das disciplinas.

Tabela 12 – Na sua percepção, com que frequência os alunos utilizam os seguintes métodos de estudo?

Método	Sempre	Freq.	Às vezes	Raramente	Nunca	Não sei avaliar
Ler, grifar e revisar	4	17	22	20	4	<b>26</b>
Resumos, flashcards e mapas mentais	2	9	18	25	6	<b>33</b>
Estudo intensivo véspera	<b>62</b>	26	0	0	2	3
Resolver exercícios	20	<b>41</b>	27	2	0	3
Provas anteriores	29	<b>38</b>	7	8	0	11
Autoexplicação, autoavaliação e memorização	3	8	18	14	9	<b>41</b>
Planejar o estudo	4	7	28	21	4	<b>29</b>
Estudar em grupo	4	28	<b>36</b>	13	0	12
Consultar monitoria e professores	3	13	25	<b>39</b>	5	8
Recursos online	17	<b>39</b>	18	4	2	13
Ferramentas IA	19	<b>27</b>	17	2	2	26

#### 4.2.6 Contribuição dos métodos por disciplina

A Tabela 13 apresenta os métodos de estudo mais utilizados pelos alunos, segundo a percepção dos professores, em diferentes tipos de disciplinas. Os números destacados em azul correspondem aos maiores valores de cada coluna, representando os métodos considerados mais recorrentes em cada contexto.

Nas Ciências Exatas Básicas e nas Ciências Básicas da Engenharia, observa-se o mesmo padrão: o estudo intensivo na véspera de provas aparece como o método mais frequente (73 e 74 respostas, respectivamente), seguido de resolver exercícios (70 e 66) e resolver provas anteriores (57 e 59). Esse conjunto indica foco em treino e preparação direta para avaliações.

Nas disciplinas teóricas de engenharia, o destaque é novamente o estudo na véspera (77). Em seguida, há empate entre resolver exercícios e provas anteriores (51 cada). Os demais métodos aparecem com valores bem inferiores.

Nas disciplinas práticas de engenharia, os valores mais altos são estudo na véspera (46) e resolver exercícios (33). O estudo em grupo (31) surge relativamente mais presente do que em outras colunas, enquanto os demais métodos ficam em patamares menores.

Nas Ciências Humanas, os maiores valores são ler, grifar e revisar (47) e estudo na véspera (46). Em seguida aparecem as ferramentas de IA (25), resumos, flashcards e mapas mentais (24) e provas anteriores (22); os demais métodos ficam abaixo desses patamares.

Por fim, nas disciplinas integrativas, o maior valor é estudar em grupo (36). Na sequência, destacam-se estudo na véspera (32), recursos online (25) e ferramentas de IA (24). Os demais métodos aparecem com contagens menores.

Tabela 13 – Para cada tipo de disciplina, marque os métodos de estudo (mesmos da questão anterior) que os alunos mais utilizam, na sua percepção.

Método	Ciências Exatas Básicas	Ciências Básicas da Engenharia	Engenharia - Teóricas	Engenharia - Práticas	Ciências Humanas	Integrativas
Ler/grifar/ revisar	5	6	24	13	<b>47</b>	18
Resumir/ flashcards/ mapas mentais	3	6	15	12	24	20
Estudar intensivamente na véspera de provas	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>77</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>32</b>
Resolver exercícios	<b>70</b>	<b>66</b>	<b>51</b>	<b>33</b>	11	21

Método	Ciências Exatas Básicas	Ciências Básicas da Engenharia	Engenharia - Teóricas	Engenharia - Práticas	Ciências Humanas	Integrativas
Resolver provas anteriores	<b>57</b>	<b>59</b>	<b>51</b>	25	22	17
Autoexplicação/ autoavaliação/ memorização	2	2	9	7	10	4
Planejar/ organizar o estudo	5	6	6	8	5	12
Estudar em grupo	17	16	14	<b>31</b>	12	<b>36</b>
Consultar monitoria e professores	18	13	12	16	7	21
Utilizar recursos online	19	20	23	22	21	<b>25</b>
Utilizar ferramentas de IA	18	18	23	22	<b>25</b>	24

#### 4.2.7 Contribuição dos métodos por competência

As Tabelas 14, 15 e 16 apresentam a percepção dos professores sobre o quanto cada método contribui para o desenvolvimento de conhecimentos (saber), habilidades (saber fazer) e atitudes (saber ser). Assim como nas respostas dos alunos, os números destacados em azul indicam os maiores valores de cada linha, representando os métodos considerados mais eficazes em cada dimensão.

Na dimensão do conhecimento, os métodos mais bem avaliados são planejar o estudo (46 respostas em “muito alto”), resolver exercícios (42) e resumos, *flashcards* e mapas mentais (38). Também se destacam ler, grifar e revisar (38) e autoexplicação, autoavaliação e memorização (26), o que mostra que os professores valorizam tanto a organização e o planejamento quanto o envolvimento ativo com o conteúdo. Em contraste, o estudo intensivo na véspera das provas recebeu avaliações mais baixas, indicando que os docentes o consideram menos efetivo para a aprendizagem conceitual.

Tabela 14 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de **conhecimentos** (saber: teorias, conceitos, conteúdos)

Método	Muito Alto	Alto	Regular	Baixo	Muito Baixo
Ler, grifar e revisar	<b>38</b>	34	16	3	2
Resumos, flashcards e mapas mentais	<b>38</b>	<b>41</b>	10	4	0
Estudo intensivo véspera	2	9	28	<b>31</b>	23

Método	Muito Alto	Alto	Regular	Baixo	Muito Baixo
Resolver exercícios	42	37	11	2	1
Provas anteriores	14	30	27	18	4
Autoexplicação, autoavaliação e memorização	26	34	22	7	4
Planejar o estudo	46	25	18	1	3
Estudar em grupo	24	43	23	3	0
Consultar monitoria e professores	28	39	21	3	2
Recursos online	12	42	26	8	5
Ferramentas IA	4	17	41	20	11

Na dimensão das habilidades, os maiores valores também estão em resolver exercícios (39 respostas em “muito alto”) e planejar o estudo (42), seguidos por estudar em grupo (28) e resumos, flashcards e mapas mentais (27). Esses resultados sugerem que, na percepção dos docentes, o desenvolvimento da capacidade de aplicação e análise está relacionado tanto à prática individual quanto à interação e ao acompanhamento próximos do processo de aprendizagem. Assim como na dimensão anterior, o estudo intensivo na véspera aparece entre os métodos menos eficazes.

Tabela 15 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de **habilidades** (saber fazer: aplicar, resolver, analisar)

Método	Muito Alto	Alto	Regular	Baixo	Muito Baixo
Ler, grifar e revisar	25	28	18	19	3
Resumos, flashcards e mapas mentais	27	38	18	8	2
Estudo intensivo véspera	4	6	20	30	33
Resolver exercícios	39	35	15	3	1
Provas anteriores	22	25	24	11	11
Autoexplicação, autoavaliação e memorização	23	36	18	12	4
Planejar o estudo	42	32	12	6	1
Estudar em grupo	28	45	19	1	0
Consultar monitoria e professores	20	44	25	3	1
Recursos online	11	26	37	16	3
Ferramentas IA	4	18	37	18	16

Na dimensão das atitudes, os métodos mais bem avaliados são estudar em grupo (57 respostas em “muito alto”) e planejar o estudo (51), seguidos por consultar monitorias e professores (36) e autoexplicação, autoavaliação e memorização (27). Esses resultados indicam que os professores associam o desenvolvimento de competências interpessoais, como responsabilidade, colaboração e ética, a práticas que envolvem organização, cooperação e reflexão sobre o próprio desempenho.

Tabela 16 – Para cada método de estudo, avalie o grau de contribuição para o desenvolvimento de **atitudes** (saber ser: responsabilidade, trabalho em equipe, ética)

Método	Muito Alto	Alto	Regular	Baixo	Muito Baixo
Ler, grifar e revisar	18	<b>25</b>	21	16	13
Resumos, flashcards e mapas mentais	19	<b>27</b>	20	18	9
Estudo intensivo véspera	3	3	17	23	<b>47</b>
Resolver exercícios	16	20	<b>34</b>	13	10
Provas anteriores	8	12	<b>29</b>	20	24
Autoexplicação, autoavaliação e memorização	27	27	<b>31</b>	4	4
Planejar o estudo	<b>51</b>	28	10	3	1
Estudar em grupo	<b>57</b>	27	8	1	0
Consultar monitoria e professores	<b>36</b>	32	17	6	2
Recursos online	8	23	<b>32</b>	20	10
Ferramentas IA	3	13	<b>28</b>	25	24

#### 4.2.8 Dificuldades enfrentadas pelos alunos

A questão aberta sobre as principais dificuldades dos alunos, na percepção dos professores, foi analisada por meio de codificação temática, utilizando as mesmas categorias aplicadas às respostas dos estudantes. As 93 respostas foram lidas integralmente, segmentadas em unidades de sentido e, quando necessário, multi-codificadas, já que uma mesma resposta poderia abranger mais de uma dificuldade. As categorias e suas frequências estão apresentadas na Figura 17.

As categorias mais recorrentes foram Motivação e fatores emocionais (MO) e Gestão do tempo e carga de atividades (GT), com 45 e 44 ocorrências, respectivamente. Essas dimensões concentram a maior parte das respostas, indicando que os docentes percebem que

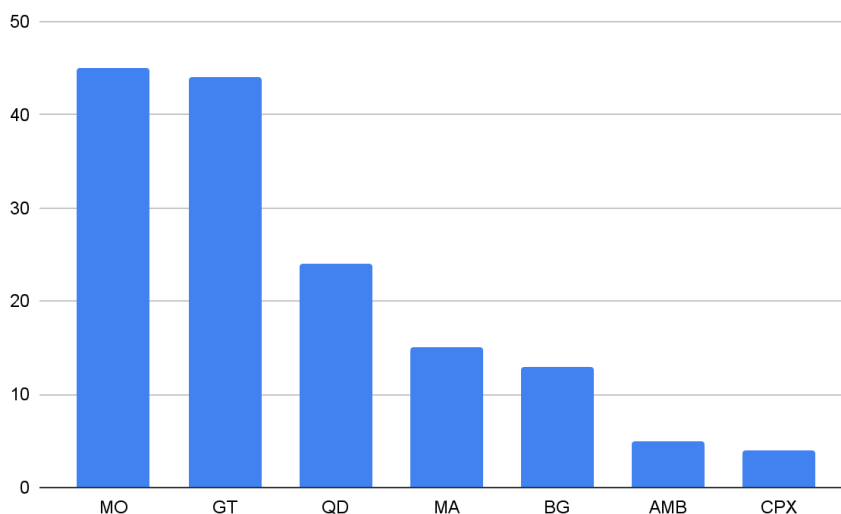
os principais obstáculos enfrentados pelos alunos estão relacionados ao engajamento nos estudos e à capacidade de administrar o tempo diante das múltiplas demandas do curso. Muitos professores destacam a falta de foco e de propósito, a dificuldade em manter constância nas rotinas de estudo e o excesso de disciplinas e avaliações, fatores que acabam levando os estudantes a adotarem estratégias reativas, como o estudo concentrado na véspera das provas.

Em seguida, aparecem as categorias Qualidade didática e avaliação (QD), com 24 ocorrências, e Materiais e orientação (MA), com 15. Essas respostas refletem percepções sobre aulas excessivamente teóricas, metodologias tradicionais e avaliações centradas na memorização, além de comentários sobre a falta de orientação sistemática sobre como estudar. Embora a categoria QD esteja mais associada ao processo de ensino do que ao ato de estudar em si, ela foi mantida na análise, pois representa aspectos que os professores identificam como fatores externos que influenciam o aprendizado e as práticas de estudo dos alunos. Para alguns docentes, os estudantes demonstram dificuldade em planejar o próprio estudo e em identificar métodos eficazes de aprendizagem, o que limita o desenvolvimento de autonomia.

As categorias Complexidade e abstração (CPX) e Lacunas de background (BG) também foram mencionadas, embora em menor proporção, com 4 e 13 ocorrências, respectivamente. As respostas classificadas como CPX ressaltam a dificuldade dos alunos em lidar com conteúdos abstratos, densos ou matemáticos, exigindo raciocínio lógico e capacidade de integração conceitual. Já as respostas associadas a BG destacam defasagens de formação oriundas do ensino médio ou das disciplinas básicas, apontadas pelos docentes como um dos entraves para o acompanhamento adequado das disciplinas de engenharia.

Por fim, a categoria Ambiente e condições de estudo (AMB) apresentou 5 ocorrências, abordando a falta de espaços adequados para estudo e convivência acadêmica, bem como a ausência de recursos estruturais que favoreçam o aprendizado fora da sala de aula.

Figura 17 – Frequência das categorias de dificuldades percebidas pelos professores



Fonte: Elaboração própria

De modo geral, os resultados mostram que, na visão dos professores, as dificuldades dos alunos decorrem de uma combinação de fatores pessoais e estruturais. A falta de motivação, a sobrecarga de atividades e a dificuldade de gerenciar o tempo são vistas como os desafios centrais, agravados por deficiências de base, pela complexidade dos conteúdos e por limitações nas condições institucionais e pedagógicas que sustentam o processo de aprendizagem.

#### 4.2.9 Comentários dos professores

A questão final do questionário ofereceu espaço para que os professores compartilhassem observações, opiniões ou sugestões relacionadas ao tema da pesquisa. As respostas foram analisadas qualitativamente, agrupadas por temas recorrentes, conforme mostra a síntese a seguir.

Entre os comentários mais frequentes, destaca-se o reconhecimento da relevância da pesquisa. Muitos professores parabenizaram a iniciativa e manifestaram interesse em conhecer os resultados consolidados, ressaltando a importância de promover reflexões sobre o ensino e a aprendizagem na Poli. Essa postura indica abertura do corpo docente para discutir práticas pedagógicas e aprimorar o processo formativo dos alunos.

Outra linha de comentários concentrou-se em críticas à estrutura curricular e à carga de disciplinas, consideradas excessivas e fortemente voltadas a provas. Alguns docentes afirmaram que o modelo atual limita a aprendizagem significativa e contribui para o

esgotamento dos alunos. Houve menções à necessidade de revisão da matriz curricular e de melhor integração entre as disciplinas, de modo que o curso proporcione tempo e espaço adequados para o estudo e o desenvolvimento de competências.

Também surgiram sugestões voltadas à melhoria da infraestrutura e dos recursos didáticos. Professores destacaram a falta de salas de aula equipadas com computadores e de ambientes que favoreçam atividades práticas e colaborativas, sugerindo investimentos em espaços que possibilitem conectar teoria e aplicação.

Diversos comentários abordaram a necessidade de ampliar a orientação sobre métodos de estudo. Alguns docentes defenderam a criação de ações institucionais para conscientizar os alunos sobre estratégias eficazes de aprendizagem, incluindo palestras, oficinas e acompanhamento pedagógico. Outros sugeriram que a formação sobre técnicas de estudo deveria ser parte da própria trajetória acadêmica, especialmente nos primeiros anos do curso.

Alguns professores também refletiram sobre questões culturais e pedagógicas mais amplas, mencionando uma “cultura de corredor” entre os alunos, centrada em obter boas notas com pouca frequência às aulas, e a predominância de práticas avaliativas voltadas à memorização. Nessa perspectiva, sugerem o fortalecimento de abordagens dialógicas e participativas, alinhadas a princípios da educação ativa e colaborativa.

Por fim, houve manifestações individuais que reforçam o interesse em dar continuidade ao diálogo e às iniciativas relacionadas ao tema. Alguns docentes se colocaram à disposição para contribuir em futuras etapas da pesquisa, relataram experiências com metodologias ativas e demonstraram vontade de participar de discussões coletivas sobre ensino e aprendizagem de engenharia.

### **4.3 Análise comparativa das respostas**

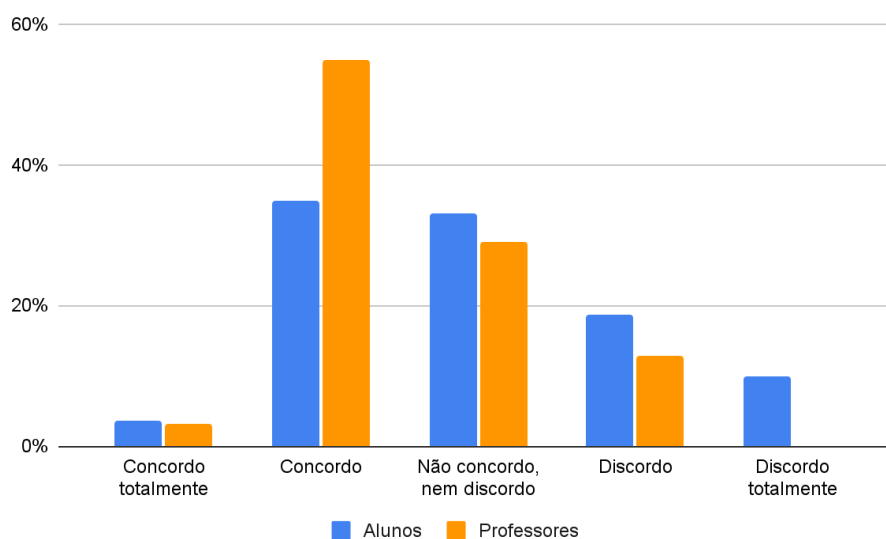
Esta seção compara as respostas de alunos e professores a questões específicas dos questionários aplicados, visando identificar convergências, divergências e percepções contrastantes sobre métodos de estudo e o processo de aprendizagem na Escola Politécnica da USP.

### 4.3.1 Motivação para estudar

A Figura 18 apresenta a comparação entre a motivação declarada pelos estudantes e a percepção dos professores sobre o engajamento discente. Entre os professores, observa-se uma tendência predominante de concordância com a ideia de que os alunos demonstram motivação para estudar, embora poucos expressem convicção plena nessa avaliação. Já entre os alunos, as respostas se mostram mais distribuídas, com parte deles relatando concordância parcial, outros mantendo posição neutra e uma parcela expressando algum grau de discordância, o que indica percepções variadas sobre o próprio engajamento.

De modo geral, nota-se que os professores percebem os alunos como mais motivados do que eles próprios se consideram. Enquanto os docentes tendem a avaliar positivamente o interesse dos estudantes, os discentes revelam uma percepção mais heterogênea, sugerindo diferentes níveis de envolvimento com os estudos.

Figura 18 – Gráfico comparativo de motivação



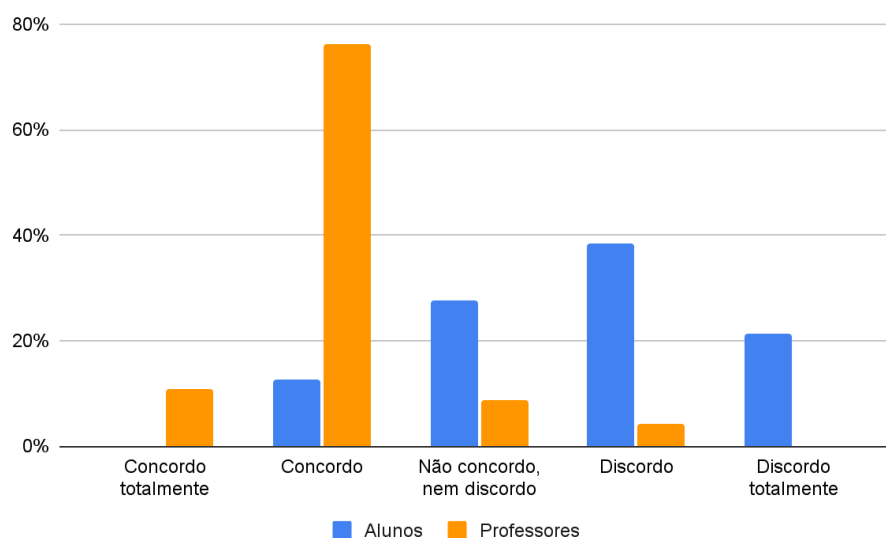
Fonte: Elaboração própria

### 4.3.2 Orientação pelos professores

A Figura 19 apresenta a comparação entre a percepção dos professores e dos alunos quanto à orientação sobre métodos de estudo. Observa-se uma diferença expressiva entre os dois grupos. A maior parte dos professores afirma orientar seus alunos sobre como estudar, demonstrando uma percepção bastante positiva em relação ao próprio papel nesse processo. Já entre os estudantes, predominam respostas neutras ou discordantes, indicando que muitos não percebem receber esse tipo de orientação de forma clara ou sistemática.

De modo geral, os resultados evidenciam uma lacuna entre a prática docente e a percepção discente, sugerindo que, mesmo quando os professores acreditam orientar, essa orientação pode não estar sendo reconhecida pelos alunos ou não ocorrer de forma explícita e estruturada.

Figura 19 – Gráfico comparativo de orientação



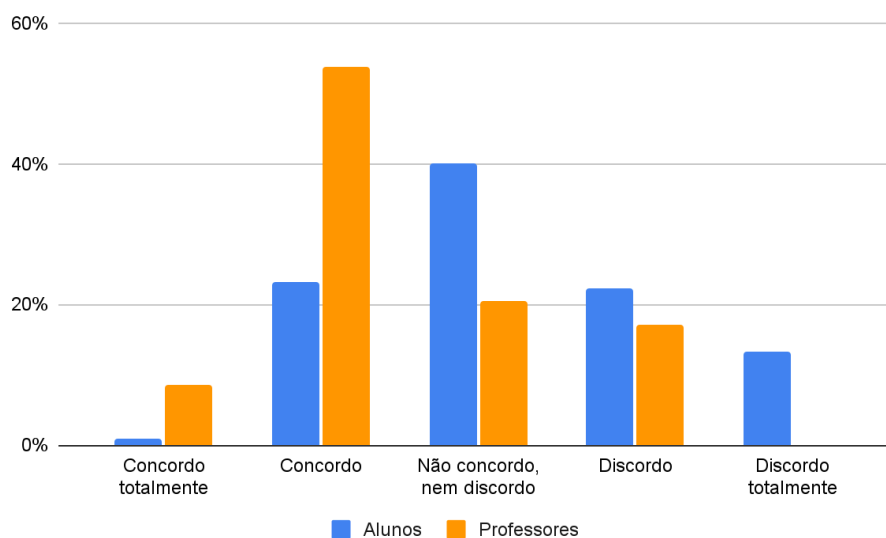
Fonte: Elaboração própria

### 4.3.3 Comprometimento da instituição

A Figura 20 apresenta a comparação entre a percepção de alunos e professores sobre o comprometimento da Escola Politécnica com o aprendizado dos estudantes. Nota-se que os professores tendem a avaliar de forma mais positiva o engajamento institucional, concentrando suas respostas nas opções de concordância. Já entre os alunos, as opiniões se distribuem de maneira mais equilibrada, com presença significativa de respostas neutras e discordantes.

De modo geral, observa-se que os docentes percebem maior comprometimento da instituição do que os próprios alunos, o que pode refletir diferenças de expectativa e de vivência no ambiente acadêmico. Enquanto os professores avaliam o compromisso institucional a partir da estrutura e das políticas de ensino, os estudantes baseiam sua percepção nas experiências diretas de aprendizagem e suporte, o que explica a visão mais crítica do grupo discente.

Figura 20 – Gráfico comparativo de comprometimento da Poli



Fonte: Elaboração própria

#### 4.3.4 Frequência de uso dos métodos

A Tabela 17 apresenta uma síntese comparativa entre as respostas dos alunos e a percepção dos professores quanto à frequência de uso dos diferentes métodos de estudo.

Tabela 17 – Síntese comparativa da frequência de uso dos métodos de estudo

Método de Estudo	Síntese da Comparação entre Alunos e Professores
Estudo intensivo na véspera	Ambos reconhecem como uma prática comum, mas os professores superestimam sua predominância.
Provas anteriores e resolução de exercícios	Convergência: considerados métodos amplamente utilizados.
Leitura e revisão de anotações	Alinhamento parcial: prática frequente entre alunos, porém subvalorizada na percepção docente.
Planejamento e autoavaliação	Concordância quanto à baixa frequência e pouca consolidação como hábito de estudo.
Estudo em grupo	Divergência: professores acreditam que ocorre mais do que os alunos relatam.
Recursos online e ferramentas de IA	Alinhamento: reconhecidos como práticas em expansão no contexto de estudo.

De modo geral, observa-se convergência entre alunos e professores quanto à presença de práticas tradicionais, especialmente a resolução de exercícios e o uso de provas anteriores, reconhecidas como estratégias amplamente utilizadas.

Por outro lado, nota-se que os professores superestimam o estudo intensivo de véspera, percebendo-o quase como o comportamento predominante dos alunos. Embora essa prática seja realmente comum, os dados dos estudantes indicam que ela divide espaço com outras estratégias, como o uso de recursos digitais e, em menor grau, a leitura e revisão, que recebem menos atenção na percepção docente. Isso sugere que os professores tendem a adotar uma visão mais restrita e generalizada dos hábitos de estudo dos alunos, possivelmente baseada em observações concentradas nos períodos de prova.

Há, ainda, convergência quanto à baixa adoção de práticas autorregulatórias, como o planejamento e a autoavaliação, indicando que tais métodos ainda não se consolidaram como parte da rotina discente. Por fim, destaca-se o crescimento do uso de tecnologias e ferramentas de Inteligência Artificial, reconhecido por ambos os grupos como um recurso cada vez mais integrado ao processo de aprendizagem.

#### 4.3.5 Contribuição dos métodos por competência

A comparação entre as respostas de alunos e professores revela padrões de concordância e divergência sobre o papel dos métodos de estudo no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Tabela 18 – Síntese comparativa da contribuição dos métodos de estudo (CHA)

Dimensão	Convergências	Diferenças entre alunos e professores
Conhecimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos reconhecem resolver exercícios como o método mais eficaz.</li> <li>• O estudo de véspera é visto por ambos como de baixa contribuição.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alunos valorizam mais provas anteriores e recursos online/IA.</li> <li>• Professores atribuem maior importância à leitura e revisão, resumos, planejamento e estudo em grupo.</li> </ul>
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte consenso sobre a relevância de resolver exercícios e autoexplicação.</li> <li>• O estudo de véspera mantém contribuição reduzida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alunos destacam provas anteriores como principal apoio ao desenvolvimento de habilidades.</li> <li>• Professores enfatizam planejamento, trabalho colaborativo e busca de apoio (monitoria e professores).</li> </ul>
Atitudes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos reconhecem que planejar o estudo, estudar em grupo e consultar monitoria/professores favorecem atitudes.</li> <li>• Concordância quanto à baixa contribuição de métodos passivos (leitura, resumos, véspera).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Professores valorizam levemente mais a autoexplicação.</li> <li>• Alunos avaliam ferramentas de IA com menor impacto no desenvolvimento de atitudes.</li> </ul>

De modo geral, há forte alinhamento nas práticas mais centrais: ambos reconhecem a resolução de exercícios como o método mais eficaz para o aprendizado conceitual e técnico, e

concordam que o estudo intensivo de véspera tem baixa contribuição. Também há consenso de que atitudes como responsabilidade e colaboração são melhor desenvolvidas por meio de planejamento, estudo em grupo e interação com monitores e docentes.

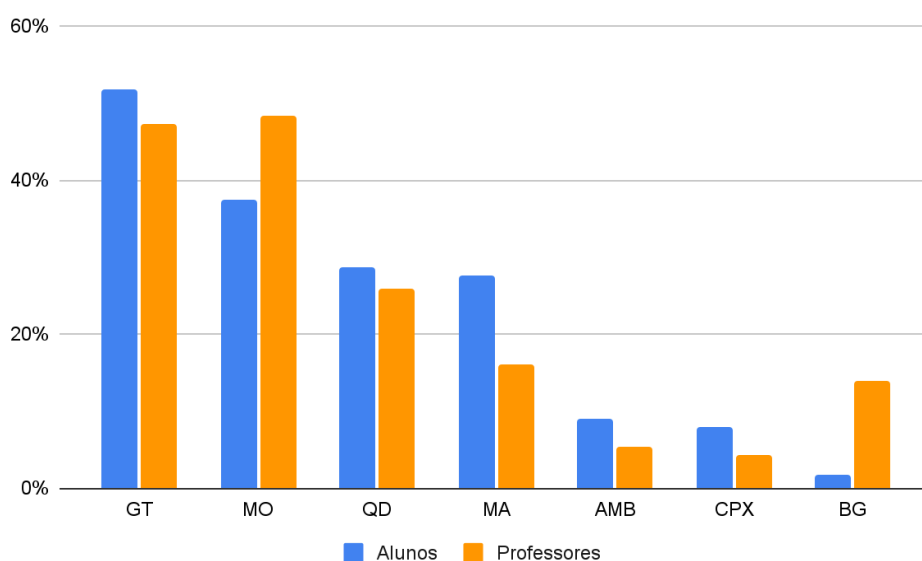
As diferenças aparecem principalmente no tipo de estratégia valorizada. Os alunos associam aprendizagem ao desempenho imediato, destacando provas anteriores e exercícios práticos como principais fontes de conhecimento. Já os professores atribuem maior peso a estratégias autorregulatórias e reflexivas, como planejamento, leitura crítica e resumos, além de práticas colaborativas.

Essas discrepâncias indicam que os alunos tendem a adotar uma visão mais pragmática e focada em resultados, enquanto os professores valorizam processos mais amplos de aprendizagem. Essa diferença de perspectiva reforça a importância da orientação docente para aproximar as práticas reais dos estudantes das estratégias mais eficazes descritas na literatura.

#### 4.3.6 Dificuldades percebidas

A Figura 22 apresenta a comparação entre as dificuldades relatadas pelos estudantes e aquelas percebidas pelos professores. De modo geral, observa-se convergência nas categorias mais recorrentes, embora os dois grupos apresentem diferenças sutis quanto à ênfase e à interpretação dos desafios enfrentados pelos alunos.

Figura 22 – Gráfico comparativo de dificuldades



Fonte: Elaboração própria

Tanto alunos quanto professores identificam a gestão do tempo e carga de atividades (GT) e a motivação e fatores emocionais (MO) como as principais dificuldades associadas ao estudo. Esses resultados evidenciam o impacto da rotina intensa dos cursos de engenharia, marcada por múltiplas disciplinas, entregas e avaliações, bem como a influência de aspectos emocionais, como desânimo, procrastinação e ansiedade, sobre o desempenho acadêmico.

As divergências surgem nas demais categorias. Os alunos destacam com maior frequência os problemas relacionados à qualidade didática e avaliação (QD) e à falta de materiais e orientação (MA), sugerindo que percebem a ausência de referências claras e de suporte instrucional como obstáculos diretos à sua aprendizagem. Já os professores atribuem maior importância às lacunas de background (BG), interpretando as dificuldades dos alunos como reflexo de deficiências de base nas disciplinas fundamentais ou nos conhecimentos prévios.

As categorias de ambiente e condições de estudo (AMB) e complexidade e abstração dos conteúdos (CPX) aparecem com menor destaque, mas ainda representam fatores que limitam a concentração e a compreensão de conceitos mais densos.

Em síntese, enquanto os alunos tendem a enfatizar fatores contextuais e de apoio ao estudo, os professores ressaltam aspectos estruturais e formativos, como defasagens de base e hábitos de estudo pouco consolidados. Essa diferença de perspectiva reforça a necessidade de aproximação entre docentes e discentes na identificação das causas das dificuldades de aprendizagem, favorecendo ações mais alinhadas de orientação e suporte acadêmico.

## 5. DISCUSSÃO

Este capítulo discute os resultados do estudo com base na literatura revisada e nas cinco questões de pesquisa que orientam este trabalho. A discussão segue a ordem dessas questões, relacionando as respostas de alunos e professores com o que a literatura indica sobre métodos de estudo e aprendizagem autorregulada na educação em engenharia.

### QP1 – Quais métodos de estudo são mais utilizados por estudantes de engenharia?

Os resultados indicaram que os estudantes de engenharia utilizam, com maior frequência, o estudo intensivo na véspera das provas, a resolução de exercícios e o uso de provas anteriores. Esses métodos predominam em praticamente todos os tipos de disciplina e revelam um padrão de estudo voltado principalmente para o desempenho nas avaliações, e não para a aprendizagem de longo prazo. Em geral, os alunos buscam revisar o conteúdo de forma concentrada e resolver o maior número possível de exercícios próximos à prova, muitas vezes memorizando procedimentos e tipos de questões recorrentes, o que favorece uma aprendizagem superficial e de curta duração.

As Tabelas 7 e 13 ajudam a compreender como essas escolhas se distribuem entre as diferentes áreas e como são percebidas por alunos e professores. Na Tabela 7, observa-se que o estudo de véspera, a resolução de exercícios e a realização de provas anteriores são os métodos mais frequentes, sobretudo nas disciplinas de Ciências Exatas e Ciências Básicas da Engenharia, que concentram maior carga teórica e quantitativa. Mesmo nas disciplinas mais aplicadas, como as Engenharias Práticas, esses métodos continuam sendo predominantes. Métodos de natureza mais autorregulada, como planejar o estudo, estudar em grupo ou praticar a autoexplicação, aparecem com menor frequência, indicando que o uso de métodos de reflexão e planejamento ainda é pouco comum.

A percepção dos professores, apresentada na Tabela 13, é bastante semelhante, mas revela diferenças importantes. Os docentes também reconhecem a ênfase dos alunos em estudar na véspera e resolver exercícios e provas anteriores, porém avaliam que estratégias de reflexão, planejamento e estudo colaborativo são ainda menos utilizadas do que os próprios alunos afirmam. Além disso, destacam que o uso de recursos online e ferramentas digitais ocorre de forma pontual, o que reforça a ideia de que o estudo tende a ser individual e direcionado para as demandas imediatas das disciplinas.

Em síntese, o tipo de disciplina não altera de forma significativa o padrão de estudo dos alunos, apenas sua intensidade. Em matérias mais teóricas e quantitativas, o estudo tende a ser mais concentrado e repetitivo, enquanto nas disciplinas aplicadas há uma leve ampliação no uso de recursos práticos. Ainda assim, em ambos os casos, o foco principal permanece nas avaliações. Esse resultado reforça que o modo como os alunos estudam está mais relacionado à preparação para as provas do que ao desenvolvimento efetivo da aprendizagem, o que explica por que muitos acabam esquecendo rapidamente o conteúdo após as avaliações.

### QP2 – Como esses métodos contribuem para o desenvolvimento de Conhecimentos, Habilidades e Atitudes?

A literatura sobre aprendizagem em engenharia destaca que o desenvolvimento de competências envolve três dimensões interligadas: conhecimentos, habilidades e atitudes. O domínio técnico exige não apenas a compreensão conceitual, mas também a capacidade de aplicar o que se aprende e de manter atitudes proativas e reflexivas diante do estudo. Os resultados do *survey* mostraram que alunos e professores reconhecem a importância de diferentes métodos para cada uma dessas dimensões, mas apresentam diferenças de ênfase em alguns aspectos.

Para o desenvolvimento de conhecimentos, tanto alunos quanto professores destacaram métodos como ler, grifar e revisar materiais, fazer resumos, flashcards ou mapas mentais, resolver exercícios e revisar provas anteriores. Ambos também consideraram relevantes a autoexplicação, a autoavaliação e a memorização, bem como o uso de recursos online e o contato com professores e monitores. No entanto, os professores atribuíram importância adicional a práticas como planejar o estudo e estudar em grupo, o que indica uma compreensão mais ampla sobre a formação do conhecimento como processo de construção e não apenas de repetição.

No caso do desenvolvimento de habilidades, os alunos valorizaram principalmente atividades de resolução de exercícios e provas anteriores, associadas à aplicação prática do conteúdo. Também destacaram a autoexplicação, o uso de recursos online e ferramentas de inteligência artificial, além da busca de apoio com professores e monitores. Assim como os alunos, os professores identificaram os mesmos métodos de estudo como predominantes, mas deram maior destaque ao planejamento e ao trabalho colaborativo, ressaltando que o desenvolvimento de habilidades depende também de organização e reflexão sobre a própria aprendizagem.

Quanto às atitudes, os alunos atribuíram maior valor à autoexplicação, ao planejamento, ao estudo em grupo e à busca de apoio com docentes e monitores. Para os professores, essas práticas também são fundamentais, mas eles acrescentaram o uso de leituras, resumos e mapas mentais, considerando-os elementos importantes para a consolidação de hábitos de estudo e responsabilidade acadêmica. Essa diferença mostra que, enquanto os alunos relacionam atitudes a aspectos pontuais, como organização e colaboração, os professores entendem atitudes como comportamentos contínuos de engajamento e disciplina.

Apesar dessa relativa convergência nas percepções, a principal contradição aparece quando se observa o que os alunos realmente fazem. Embora reconheçam a importância de métodos como planejamento, autoexplicação e estudo em grupo, o comportamento real permanece concentrado no estudo de véspera e na resolução de exercícios. Em outras palavras, os alunos sabem o que seria mais eficaz, mas mantêm práticas voltadas ao curto prazo, influenciadas pela pressão das avaliações e pela falta de tempo.

Essa discrepância entre crença e comportamento reforça o que a literatura já apontava: o desenvolvimento de competências na engenharia depende da integração entre estratégia, motivação e autorregulação. Quando o processo de estudo é guiado apenas pela necessidade de cumprir prazos ou de obter notas, ele perde o potencial formativo. Assim, embora os estudantes valorizem métodos que poderiam promover uma aprendizagem mais profunda, o contexto institucional e a rotina intensa acabam favorecendo métodos voltados à memorização e ao desempenho imediato.

### QP3 – Quais são as lacunas entre a teoria e a prática no uso de métodos de estudo no contexto da engenharia?

Nesta questão, entende-se por teoria os métodos de estudo descritos na literatura científica como eficazes para promover aprendizagem profunda e desenvolvimento de competências, e por prática os métodos efetivamente utilizados pelos alunos da instituição pesquisada. A comparação entre esses dois aspectos permite avaliar até que ponto os estudantes de engenharia adotam, em sua rotina, os métodos reconhecidos como mais produtivos.

A revisão sistemática mostrou que os métodos considerados mais eficazes envolvem estratégias ativas e autorreguladas, como prática de recuperação, autoexplicação, planejamento do estudo, elaboração de mapas conceituais, estudo distribuído no tempo, avaliação contínua do próprio desempenho e colaboração entre pares. Esses métodos

favorecem o processamento profundo das informações, a retenção de longo prazo e o desenvolvimento de autonomia intelectual.

Os resultados do *survey*, no entanto, indicaram que esses métodos são pouco utilizados pelos alunos. Embora alguns estudantes relatem práticas como autoexplicação e uso de mapas mentais, essas aparecem com baixa frequência, sendo mais comuns entre alunos de melhor desempenho ou maior envolvimento acadêmico. No conjunto, prevalecem métodos tradicionais e de curto prazo, como o estudo intensivo na véspera das provas e a resolução repetida de exercícios e provas anteriores.

Esse contraste mostra que os estudantes ainda não incorporam plenamente os métodos reconhecidos pela literatura, mantendo um padrão de estudo reativo, focado na memorização e na preparação imediata para avaliações. A baixa adoção de estratégias autorregulatórias pode estar relacionada à falta de orientação explícita sobre como planejar o estudo, ao tempo reduzido disponível e à estrutura curricular centrada em avaliações somativas. Nesse ponto, é importante considerar se os estudantes não utilizam tais estratégias porque não as conhecem ou se até as conhecem, mas não conseguem aplicá-las de forma consistente.

Se houver desconhecimento, trata-se de uma lacuna formativa: não é possível utilizar estratégias que nunca foram ensinadas ou modeladas. Quando há conhecimento, mas não aplicação, entram em jogo fatores como hábitos anteriores, sobrecarga acadêmica, falta de acompanhamento pedagógico e percepções equivocadas sobre a eficácia de métodos passivos. A baixa adoção observada, portanto, tende a resultar da combinação entre desconhecimento e barreiras práticas de implementação.

Portanto, a análise confirma a existência de uma lacuna entre teoria e prática, sendo que, na prática, os métodos de estudo mais eficazes descritos na literatura são pouco aplicados na rotina dos estudantes.

#### QP4 – Há diferenças nos métodos de estudo adotados conforme o perfil acadêmico (ano, área e desempenho)?

Os resultados mostraram que não há diferenças significativas nos métodos de estudo quando considerados o curso, a natureza da disciplina ou o ano em que o aluno se encontra. Os métodos mais utilizados, como o estudo intensivo na véspera das provas, a resolução de exercícios e o uso de provas anteriores, aparecem de forma semelhante entre os diferentes

grupos analisados. Mesmo os alunos dos anos mais avançados, que teoricamente teriam mais autonomia, mantêm hábitos muito próximos aos dos estudantes em início de curso.

Da mesma forma, o desempenho acadêmico não apresentou relação direta com os métodos utilizados. Alunos com melhores e piores desempenhos relataram práticas de estudo semelhantes, o que sugere que, no contexto investigado, o desempenho não está associado à escolha de métodos mais eficazes. É possível que os alunos com melhor rendimento consigam compensar o uso de métodos tradicionais com maior disciplina, base de conhecimento ou afinidade com as matérias, e não necessariamente com práticas de estudo diferentes.

Por outro lado, a análise da motivação revelou um padrão distinto. A comparação entre motivação e desempenho indica que os alunos mais motivados tendem a apresentar melhores resultados, enquanto aqueles com menor motivação concentram avaliações de desempenho mais baixas. Essa relação sugere que a motivação exerce um papel central no processo de aprendizagem, funcionando como fator que sustenta o engajamento e a constância no estudo.

A literatura sobre aprendizagem autorregulada reforça essa conclusão ao apontar que a motivação é um dos principais fatores que explicam o uso e a manutenção de estratégias eficazes. Alunos mais motivados tendem a planejar melhor o tempo de estudo, buscar compreender o conteúdo e persistir diante das dificuldades, enquanto os menos motivados se limitam a cumprir o mínimo necessário para as avaliações.

Embora a análise indique uma relação positiva entre motivação e desempenho, não é possível afirmar, a partir dos dados obtidos, qual variável influencia a outra. A literatura aponta que essa relação é bidirecional: alunos mais motivados tendem a alcançar melhores resultados, e o bom desempenho, por sua vez, reforça a motivação e a percepção de autoeficácia. Assim, o que se observa é um ciclo em que motivação e desempenho se retroalimentam, sustentando ou enfraquecendo o engajamento ao longo do tempo.

Em síntese, os resultados mostram que o perfil acadêmico não explica diferenças relevantes nos métodos de estudo, mas a motivação se destaca como variável determinante para o envolvimento e o desempenho dos estudantes. Promover um ambiente que estimule o interesse e o sentido do aprendizado pode ser mais efetivo para melhorar a qualidade dos estudos do que apenas orientar tecnicamente sobre métodos e técnicas.

QP5 – Qual é o papel do professor na orientação dos estudantes de engenharia sobre métodos de estudo?

Os resultados mostraram que o papel do professor na orientação sobre métodos de estudo ainda é bastante limitado. A maioria dos alunos relatou que raramente recebe orientações diretas sobre como estudar, revisar ou se preparar para as avaliações, e que as discussões em sala de aula costumam se concentrar no conteúdo técnico das disciplinas. Essa ausência de orientação sistemática contribui para que muitos estudantes aprendam a estudar de forma empírica, baseando-se em tentativas e erros ou em estratégias herdadas do ensino médio, sem reflexão sobre sua efetividade.

Os professores, por sua vez, reconhecem que a maioria dos alunos não domina estratégias de aprendizagem eficazes, mas afirmam que o tempo de aula e o formato das disciplinas dificultam abordar esse tema de maneira estruturada. Em geral, o tema aparece apenas de forma pontual, em conversas informais ou antes das provas. Essa limitação não decorre apenas de falta de interesse docente, mas também de um modelo curricular voltado à transmissão de conteúdo, que deixa pouco espaço para discussões sobre o processo de aprendizagem em si.

A literatura sobre ensino de engenharia destaca que o professor exerce um papel central no desenvolvimento da autorregulação da aprendizagem, atuando como mediador entre o conhecimento técnico e o modo de aprender. Ao explicitar suas próprias estratégias de organização, revisão e resolução de problemas, o docente contribui para que o aluno observe, imite e internalize comportamentos de estudo mais eficazes. Além disso, práticas como feedbacks formativos, momentos de reflexão sobre o desempenho e incentivo ao estudo colaborativo são reconhecidas como ações que favorecem o aprendizado autônomo e duradouro.

No entanto, os resultados deste estudo mostram que essas práticas ainda são exceção. A maior parte dos alunos não associa o professor à função de orientar o estudo, mas apenas à de transmitir o conteúdo. Esse dado evidencia a necessidade de uma mudança de perspectiva pedagógica, em que o ensino passe a contemplar também a dimensão do “aprender a aprender”. Para que isso ocorra, é fundamental que os professores recebam formação e apoio institucional para incorporar, em suas disciplinas, ações que estimulem a reflexão, o planejamento e o uso consciente de estratégias de aprendizagem.

Em síntese, o papel do professor na orientação dos estudantes de engenharia sobre métodos de estudo é reconhecido como essencial, mas ainda pouco exercido de forma sistemática. A valorização desse papel pode ser um passo decisivo para aproximar o ensino daquilo que a

literatura indica como boas práticas de aprendizagem e para fortalecer o desenvolvimento de competências que ultrapassem o domínio técnico.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo investigar os métodos de estudo e como estes métodos contribuem para o desenvolvimento de competências no ensino de engenharia, analisando tanto as evidências da literatura científica quanto a realidade vivenciada por alunos e professores de uma instituição de ensino superior. A pesquisa buscou compreender em que medida os estudantes utilizam os métodos apresentados na literatura, identificar lacunas entre teoria e prática e discutir o papel do professor e da instituição na melhoria desse processo.

A revisão sistemática da literatura revelou um consenso entre os autores de que os métodos mais eficazes para promover a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências são aqueles baseados em autorregulação, prática de recuperação, autoexplicação, estudo distribuído e estratégias de gestão do tempo. Esses métodos favorecem a compreensão profunda, a retenção de longo prazo e a aplicação do conhecimento em diferentes contextos.

Entretanto, os resultados do *survey* mostraram que a realidade dos alunos de engenharia na instituição pesquisada ainda está distante dessas recomendações. Os métodos mais frequentes continuam sendo o estudo intensivo na véspera das provas, a resolução de exercícios e de provas anteriores, métodos que atendem às demandas imediatas das avaliações, mas que raramente promovem aprendizagem duradoura. Mesmo reconhecendo a importância de estratégias mais elaboradas, os alunos continuam priorizando o curto prazo, evidenciando uma lacuna entre o que acreditam ser eficaz e o que realmente praticam.

A análise também mostrou que não há diferenças significativas nos métodos de estudo em função do curso, da natureza da disciplina (conceitual, quantitativa ou aplicada) ou do ano, o que sugere que o comportamento de estudo é relativamente homogêneo dentro da instituição. Por outro lado, observou-se uma relação positiva entre motivação e desempenho, indicando que o engajamento e o interesse dos estudantes têm papel central no aprendizado. A motivação parece funcionar como um ciclo de reforço: alunos mais motivados tendem a obter melhores resultados, o que, por sua vez, aumenta a autoconfiança e o desejo de aprender.

Quanto ao papel do professor, o estudo mostrou que ele ainda é percebido principalmente como transmissor de conteúdo, e não como orientador do processo de aprendizagem. A maioria dos alunos relatou não receber instruções claras sobre como estudar ou revisar os conteúdos. Essa constatação aponta para a necessidade de repensar o papel docente na

formação do engenheiro, ampliando o foco para além do domínio técnico e incorporando práticas que favoreçam a autorregulação, o planejamento e a autonomia dos estudantes.

### Limitações do estudo

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A pesquisa foi realizada em uma única instituição de ensino, o que restringe a generalização das conclusões para outros contextos. Além disso, os dados foram obtidos a partir de autopercepções de alunos e professores, o que pode introduzir vieses relacionados à memória e à desejabilidade social, ou seja, a tendência de responder de forma socialmente aceita, e não necessariamente de acordo com o comportamento real.

Outro ponto importante é que o questionário aplicado aos alunos não investigou explicitamente se eles conhecem cada método de estudo, apenas se os utilizam. Essa limitação impede afirmar com precisão se a baixa frequência de uso de determinados métodos decorre do desconhecimento sobre sua existência ou da dificuldade de aplicá-los no cotidiano acadêmico. Esse aspecto é particularmente relevante na análise da lacuna entre teoria e prática, pois o não uso de um método pode refletir tanto falta de conhecimento quanto falta de hábito ou incentivo institucional.

Por fim, o caráter transversal do estudo não permite estabelecer relações de causalidade entre as variáveis analisadas, como a relação entre motivação e desempenho. Ainda assim, a coerência entre os achados empíricos e a literatura reforça a validade das conclusões e oferece um retrato representativo do comportamento de estudo de alunos de engenharia em instituições com estruturas curriculares e práticas pedagógicas semelhantes.

### Propostas de melhoria

Com base nas evidências obtidas, é possível propor algumas ações que podem contribuir para aproximar a prática estudantil das estratégias recomendadas pela literatura e, conseqüentemente, para o desenvolvimento mais efetivo de competências no ensino de engenharia.

Para os alunos: é importante promover a conscientização sobre o impacto dos métodos de estudo e incentivar o uso de métodos ativos, como autoexplicação, prática de recuperação, estudo distribuído e planejamento do tempo. A instituição pode oferecer oficinas, guias

práticos e espaços de troca entre estudantes, estimulando a reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem.

Para os professores: recomenda-se ampliar a atuação docente como mediador da aprendizagem, integrando momentos de feedback formativo, atividades que estimulem o raciocínio e discussões sobre como estudar. A inclusão de pequenos exercícios de autorregulação ao longo do semestre, como autoavaliações e revisões progressivas, pode ajudar a consolidar hábitos de estudo mais eficazes.

Para a instituição: seria desejável revisar aspectos curriculares e organizacionais que dificultam o uso de métodos de longo prazo, como a concentração de avaliações em curtos períodos e a sobrecarga de disciplinas. A instituição também pode investir em programas de formação pedagógica para docentes, voltados à promoção de metodologias que incentivem a autonomia e o aprendizado ativo.

Essas propostas não exigem mudanças estruturais complexas, mas sim um redirecionamento gradual da cultura de ensino, valorizando tanto o conteúdo quanto o processo de aprendizagem.

#### Sugestões para pesquisas futuras

Estudos futuros podem ampliar a compreensão do tema ao replicar o estudo em diferentes instituições. Também seria relevante realizar pesquisas longitudinais, capazes de acompanhar a evolução dos hábitos de estudo ao longo do curso e verificar o impacto de intervenções pedagógicas na adoção de estratégias autorreguladas.

Outra possibilidade é investigar com maior profundidade a influência da motivação e de fatores emocionais sobre o uso de métodos de estudo, explorando como o apoio docente, o feedback e o tipo de avaliação contribuem para manter o engajamento dos alunos. Por fim, futuras pesquisas podem examinar o efeito de ações formativas específicas, como oficinas ou disciplinas voltadas a métodos de estudo, avaliando empiricamente seu impacto sobre o desempenho e a aprendizagem.

#### Considerações finais

Os resultados deste trabalho evidenciam que o ensino de engenharia ainda enfrenta desafios importantes no desenvolvimento de competências cognitivas, metacognitivas e atitudinais. Embora a literatura já ofereça um conjunto sólido de evidências sobre métodos de estudo

eficazes, a prática dos alunos ainda se mantém ancorada em estratégias de curto prazo e na preparação para as provas.

Superar essa lacuna requer ações articuladas entre alunos, professores e a instituição, voltadas à formação de estudantes mais autônomos, reflexivos e capazes de aprender de forma contínua. A consolidação de uma cultura de aprendizagem autorregulada pode representar um avanço significativo não apenas para o desempenho acadêmico, mas também para a formação de engenheiros mais preparados para lidar com os desafios complexos e dinâmicos do exercício profissional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABET. *Criteria for Accrediting Engineering Programs*. Baltimore: Accreditation Board for Engineering and Technology, 2022. Disponível em: <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs/>. Acesso em: out. 2025.

BJORK, R. A.; BJORK, E. L. Making things hard on yourself, but in a good way: creating desirable difficulties to enhance learning. In: GERNER, D.; HALPERN, D. (org.). *Psychology and the real world: essays illustrating fundamental contributions to society*. New York: Worth Publishers, 2011. p. 56-64.

BJORK, R. A.; DUNLOSKY, J.; KORNELL, N. Self-regulated learning: beliefs, techniques, and illusions. *Annual Review of Psychology*, v. 64, n. 1, p. 417-444, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia*. Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 abr. 2019. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/docman/abril-2019-pdf/112681-rces002-19/file>. Acesso em: out. 2025.

CASTILLO, V.; GRBOVIC, M. A methodology for conducting systematic literature reviews in engineering education. *European Journal of Engineering Education*, v. 47, n. 6, p. 872–890, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2088307>.

CEPEDA, N. J. et al. Distributed practice in verbal recall tasks: a review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin*, v. 132, n. 3, p. 354-380, 2006.

CRESWELL, J. W. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 3. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2009.

DILLMAN, D. A.; SMYTH, J. D.; CHRISTIAN, L. M. *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method*. 4. ed. Hoboken: Wiley, 2014.

DIRETTE, D. P.; LYERLA, R. Guidelines for conducting survey research: Part 1 – development and recruitment. *The Open Journal of Occupational Therapy*, v. 12, n. 4, p. 1–5, 2024.

DUNLOSKY, J. et al. Improving students' learning with effective learning techniques: promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, v. 14, n. 1, p. 4-58, 2013.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 152–194, 2002.

KARPICKE, J. D.; BLUNT, J. R. Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, v. 331, n. 6018, p. 772-775, 2011.

LEEDY, P. D.; ORMROD, J. E. *Practical Research: Planning and Design*. 10. ed. Boston: Pearson, 2015.

LYERLA, R.; DIRETTE, D. P. Guidelines for conducting survey research: Part 2 – administration and analysis. *The Open Journal of Occupational Therapy*, v. 13, n. 2, p. 1–3, 2025.

PANADERO, E. A review of self-regulated learning: six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, v. 8, p. 422, 2017.

PINTRICH, P. R. A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, v. 16, n. 4, p. 385-407, 2004.

SHUMAN, L. J.; BESTERFIELD-SACRE, M.; MCGOURTY, J. The ABET “professional skills” — can they be taught? *Journal of Engineering Education*, v. 94, n. 1, p. 41–55, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00828.x>.

THOMÉ, A. M. T.; SCAVARDA, L. F.; SCAVARDA, A. J. Conducting systematic literature review in operations management. *Production Planning & Control*, v. 27, n. 5, p. 408–420, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1129464>.

WEINSTEIN, C. E.; ACEE, T. W.; JUNG, J. Self-regulation and learning strategies. *New Directions for Teaching and Learning*, n. 126, p. 45-53, 2011.

WEINSTEIN, Y.; MADAN, C. R.; SUMERACKI, M. A. Teaching the science of learning. *Cognitive Research: Principles and Implications*, v. 3, n. 2, p. 1-7, 2018.

XIAO, Y.; WATSON, M. Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, v. 39, n. 1, p. 93–112, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>.

ZIMMERMAN, B. J. Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. In: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M. (eds.). *Handbook of Self-Regulation*. San Diego: Academic Press, 2000. p. 13-39. DOI: 10.1016/B978-0-12-109890-2.50031-7.

ZIMMERMAN, B. J. Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory into Practice*, v. 41, n. 2, p. 64-70, 2002. DOI: 10.1207/s15430421tip4102\_2.

ZIMMERMAN, B. J.; SCHUNK, D. H. (eds.). *Self-regulated learning and academic achievement: theoretical perspectives*. 2. ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.

## APÊNDICE A - Artigos da RSL

Neste apêndice são apresentados os 90 artigos identificados na etapa de busca da revisão sistemática, registrando o processo de seleção e os resultados obtidos em cada fase. A documentação detalhada das etapas seguidas tem como objetivo garantir transparência, rastreabilidade e reprodutibilidade do procedimento metodológico descrito no Capítulo 2.

A Tabela 19 apresenta os artigos excluídos ao longo do processo de triagem e a Tabela 20 lista os artigos incluídos na amostra final, os quais compuseram a base de análise da revisão sistemática da literatura.

Tabela 19 – Artigos excluídos durante o processo de triagem

Autores	Título	Ano
Alani, F; Geng, F; Toribio, M; Grewal, R	Effect of Case-Based Learning (CBL) on Student Performance in Engineering Biotechnology Education	2022
Auerbach, AJ; Higgins, M; Brickman, P; Andrews, TC	Teacher Knowledge for Active-Learning Instruction: Expert-Novice Comparison Reveals Differences	2018
Avsec, S; Rihtarsic, D; Kocijancic, S	The Impact of Robotics-Enhanced Approach on Students' Satisfaction in Open Learning Environment	2016
Awwad, F	Enhancing Electronics Courses Education: Active Learning Strategies for Undergraduate Engineering Students	2025
Bertoni, A	A Reverse Engineering Role-Play to Teach Systems Engineering Methods	2019
Bosman, LB; Paterson, K; Phillips, M	Integrating Online Discussions into Engineering Curriculum to Endorse Interdisciplinary Viewpoints, Promote Authentic Learning, and Improve Information Literacy	2021
Campos, F; Sola, M; Santisteban-Espejo, A; Ruyffelaert, A; Campos-Sánchez, A; Garzón, I; Carriel, V; Luna-Del-Castillo,	Conceptions of learning factors in postgraduate health sciences master students: a comparative study with non-health science students and between genders	2018

Autores	Título	Ano
JD; Martin-Piedra, MA; Alaminos, M		
Cheng, Z; Wang, HH; Zhu, XX; West, RE; Zhang, Z; Xu, Q	Open badges support goal setting and self-efficacy but not self-regulation in a hybrid learning environment	2023
Chien, YH; Liu, CY; Chan, SC; Chang, YS	Engineering design learning for high school and college first-year students in a STEM battlebot design project	2023
Cicuto, CAT; Torres, BB	Implementing an Active Learning Environment To Influence Students' Motivation in Biochemistry	2016
Clark, R; Spisso, A; Ketchman, KJ; Landis, AE; Parrish, K; Mohammadizazi, R; Bilec, MM	Gamifying Sustainable Engineering Courses: Student and Instructor Perspectives of Community, Engagement, Learning, and Retention	2021
Corritore, CL; Love, B	Redesigning an Introductory Programming Course to Facilitate Effective Student Learning: A Case Study	2020
Elbahri, M; Soliman, A; Yliniemi, K; Abdelaziz, R; Homaeigohar, S; Zarie, ES	Innovative Education and Active Teaching with the Leidenfrost Nanochemistry	2018
Estévez-Ayres, I; Alario-Hoyos, C; Pérez-Sanagustín, M; Pardo, A; Crespo-García, R; Leony, D; Parada, HA; Delgado-Kloos, C	A methodology for improving active learning engineering courses with a large number of students and teachers through feedback gathering and iterative refinement	2015
Fan, YZ; Jovanovic, J; Saint, J; Jiang, YH; Wang, Q; Gasevic, D	Revealing the regulation of learning strategies of MOOC retakers: A learning analytic study	2022
Félix-Herrán, LC; Rendon-Nava, AE; Jalil, JMN	Challenge-based learning: an I-semester for experiential learning in Mechatronics Engineering	2019
Hill, F; Tomkinson, B; Hiley, A; Dobson, H	Learning style preferences: an examination of differences amongst students with different disciplinary backgrounds	2016

Autores	Título	Ano
Hubbard, JK; Couch, BA	The positive effect of in-class clicker questions on later exams depends on initial student performance level but not question format	2018
Hunsu, NJ; Adesope, O; Van Wie, BJ	Engendering situational interest through innovative instruction in an engineering classroom: what really mattered?	2017
Jones, SM; Katyal, P; Xie, X; Nicolas, MP; Leung, EM; Noland, DM; Montclare, JK	A 'KAHOOT!' Approach: The Effectiveness of Game-Based Learning for an Advanced Placement Biology Class	2019
Julià, C; Antolí, JO	Impact of implementing a long-term STEM-based active learning course on students' motivation	2019
Khan, ZH; Abid, MI	Role of laboratory setup in project-based learning of freshmen electrical engineering in Pakistan	2017
Li, YS; Daher, T	Integrating Innovative Classroom Activities with Flipped Teaching in a Water Resources Engineering Class	2017
Liu, P	Improving Student Motivation and Perception of Chemistry's Relevance by Learning about Semiconductors in a General Chemistry Course for Engineering Students	2024
Lombardi, D; Shipley, TF	The Curious Construct of Active Learning	2021
Loyd, N; Gholston, S	Implementation of a Plan-Do-Check-Act Pedagogy in Industrial Engineering Education	2016
Malkiewich, LJ; Chase, CC	What's your goal? The importance of shaping the goals of engineering tasks to focus learners on the underlying science	2019
Moore, TJ; Tank, KM; English, L	Engineering in the Early Grades: Harnessing Children's Natural Ways of Thinking	2018

Autores	Título	Ano
Onah, DFO; Pang, ELL; Sinclair, JE; Uhomoibhi, J	An innovative MOOC platform: the implications of self-directed learning abilities to improve motivation in learning and to support self-regulation	2021
Ozerem, A; Akkoyunlu, B	Learning Environments Designed According to Learning Styles and Its Effects on Mathematics Achievement	2015
Pérez, CL; Verdín, D	A Systematic Literature Review for Mastery Learning in Undergraduate Engineering Course	2023
Pfeiffer, FM; Bauer, RE; Borgelt, S; Burgoyne, S; Grant, S; S; Hunt, HK; Pardoe, JJ; Schmidt, DC	When Theater Comes to Engineering Design: Oh How Creative They Can Be	2017
Raleiras, M; Nabizadeh, AH; Costa, FA	Automatic learning styles prediction: a survey of the State-of-the-Art (2006-2021)	2022
Rhodes, A	Lowering barriers to active learning: a novel approach for online instructional environments	2021
Rhodes, A; Wilson, A; Rozell, T	Value of Case-Based Learning within STEM Courses: Is It the Method or Is It the Student?	2020
Sababha, BH; Alqudah, YA; Abualbasal, A; AlQaralleh, EA	Project-Based Learning to Enhance Teaching Embedded Systems	2016
Sadikin, AN; Mohd-Yusof, K; Phang, FA; Aziz, AA	The introduction to engineering course: A case study from Universiti Teknologi Malaysia	2019
Sanchez-Gomez, CA	Implementing a joint learning method (PBL and EBL) to innovate the development of mechanical engineering technical and non-technical skills	2022
Shadiev, R; Huang, YM; Hwang, JP	Investigating the effectiveness of speech-to-text recognition applications on learning performance, attention, and meditation	2017

Autores	Título	Ano
Shieh, CJ; Su, ZF; Yeh, SP	Key Success Factors in Cultivating Students' Learning Motivation	2014
Shortlidge, EE; Rain-Griffith, L; Shelby, C; Shusterman, GP; Barbera, J	Despite Similar Perceptions and Attitudes, Postbaccalaureate Students Outperform in Introductory Biology and Chemistry Courses	2019
Stanberry, ML	Active learning: a case study of student engagement in college Calculus	2018
Tembrevilla, G; Phillion, A; Zeadin, M	Experiential learning in engineering education: A systematic literature review	2024
Vosniadou, S	Bridging Secondary and Higher Education - The Importance of Self-regulated Learning	2020
Wang, Y; Apkarian, N; Dancy, MH; Henderson, C; Johnson, E; Raker, JR; Stains, M	A National Snapshot of Introductory Chemistry Instructors and Their Instructional Practices	2024
Yadav, A; Alexander, V; Mehta, S	Case-based Instruction in Undergraduate Engineering: Does Student Confidence Predict Learning?	2019
Yadav, A; Vinh, M; Shaver, GM; Meckl, P; Firebaugh, S	Case- Based Instruction: Improving Students' Conceptual Understanding Through Cases in a Mechanical Engineering Course	2014
Yang, YS; Zhang, Y; Xiong, XJ; Zhang, WJ; Chen, W; Ge, SP	From Lab Scale to Mass Production: A Project-Based Learning on the Preparation of (S)-Epichlorohydrin for Enhancing College Student Engineering Practical Abilities	2021
Yasmin, M; Yasmeeen, A	Viability of outcome-based education in teaching English as second language to chemical engineering learners	2021

Tabela 20 – Artigos incluídos na amostra final da revisão sistemática

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Ano</b>
Anwar, S; Menekse, M	Unique Contributions of Individual Reflections and Teamwork on Engineering Students' Academic Performance and Achievement Goals	2020
Berglas-Shapiro, T; Eylon, BS; Scherz, Z	A Technology-Enhanced Intervention for Self-Regulated Learning in Science	2017
Bernacki, ML; Cogliano, MC; Kuhlmann, SL; Utz, J; Strong, C; Hilpert, JC; Greene, JA	Relations between undergraduates' self-regulated learning skill mastery during digital training and biology performance	2023
Bernacki, ML; Vosicka, L; Utz, JC	Can a Brief, Digital Skill Training Intervention Help Undergraduates Learn to Learn and Improve Their STEM Achievement?	2020
Biwer, F; Taban, G; de Bruin, A	How undergraduate engineering students regulate their learning: a qualitative comparison between different strategy users	2025
Cervin-Ellqvist, M; Larsson, D; Adawi, T; Stöhr, C; Negretti, R	Metacognitive illusion or self-regulated learning? Assessing engineering students' learning strategies against the backdrop of recent advances in cognitive science	2021
Cogliano, M; Bernacki, ML; Hilpert, JC; Strong, CL	A Self-Regulated Learning Analytics Prediction-and-Intervention Design: Detecting and Supporting Struggling Biology Students	2022
Darvishi, A; Khosravi, H; Sadiq, S; Gasevic, D; Siemens, G	Impact of AI assistance on student agency	2024
De Corte, E	Improving Higher Education Students' Learning Proficiency by Fostering their Self-regulation Skills	2016
de la Hoz, JL; Vieira, C; Arteta, C	Self-explanation activities in statics: A knowledge-building activity to promote conceptual change	2023

Autores	Título	Ano
Endres, T; Leber, J; Böttger, C; Rovers, S; Renkl, A	Improving Lifelong Learning by Fostering Students' Learning Strategies at University	2021
Fan, SC; Yu, KC; Lou, SJ	Why do students present different design objectives in engineering design projects?	2018
Gandhi, V; Yang, ZJ; Mahdi, A	Project-based cooperative learning to enhance competence while teaching engineering modules	2017
Goner, M; Harteis, C; Gijbels, D; Donche, V	Engineering students' learning during internships: Exploring the explanatory power of the job demands-control-support model	2020
Hwang, GJ; Wang, SY; Lai, CL	Effects of a social regulation-based online learning framework on students' learning achievements and behaviors in mathematics	2021
Jones, JA	Scaffolding self-regulated learning through student-generated quizzes	2019
Kose, U; Arslan, A	Optimization of Self-Learning in Computer Engineering Courses: An Intelligent Software System Supported by Artificial Neural Network and Vortex Optimization Algorithm	2017
Li, PH; Lee, HY; Lin, CJ; Wang, WS; Huang, YM	InquiryGPT: Augmenting ChatGPT for Enhancing Inquiry-Based Learning in STEM Education	2025
Li, S; Chen, GH; Xing, WL; Zheng, J; Xie, C	Longitudinal clustering of students' self-regulated learning behaviors in engineering design	2020
Liu, RR; Zhu, JB; Li, WQ; Ju, TJ; Chen, LY	Investigating Engineering Students' Experiences of Self-Regulated Learning in Project-Based Learning Activities	2022
Liz-Domínguez, M; Llamas-Nistal, M; Caeiro-Rodríguez, M; Mikic-Fonte, FA	Profiling Students' Self-Regulation With Learning Analytics: A Proof of Concept	2022

Autores	Título	Ano
Manganello, F; Falsetti, C; Leo, T	Self-Regulated Learning for Web-Enhanced Control Engineering Education	2019
McDowell, LD	The roles of motivation and metacognition in producing self-regulated learners of college physical science: a review of empirical studies	2019
Mina, V; Silvestre, M; Otero, YL	SELF-REGULATED LEARNING IN ENGINEERING STUDENTS: STRATEGIES FOR PEDAGOGICAL RESOURCE	2021
Muller, O; Shacham, M; Herscovitz, O	Peer-led team learning in a college of engineering: First-year students' achievements and peer leaders' gains	2018
Muteti, CZ; Zarraga, C; Jacob, BI; Mwarumba, TM; Nkhata, DB; Mwavita, M; Mohanty, S; Mutambuki, JM	I realized what I was doing was not working: the influence of explicit teaching of metacognition on students' study strategies in a general chemistry I course	2021
Nelson, KG; Shell, DF; Husman, J; Fishman, EJ; Soh, LK	Motivational and Self-Regulated Learning Profiles of Students Taking a Foundational Engineering Course	2015
Pan, AJ; Chou, PN; Lai, CF	Effect of Real-World Problem-Posing Strategy on Engineering College Students' Cognitive and Affective Skills	2023
Radovic, S; Seidel, N; Menze, D; Kasakowskij, R	Investigating the effects of different levels of students' regulation support on learning process and outcome: In search of the optimal level of support for self-regulated learning	2024
Rahimi, E; van den Berg, J; Veen, W	A learning model for enhancing the student's control in educational process using Web 2.0 personal learning environments	2015
Rathnayaka, CM; Ganapathi, J; Kickbusch, S; Dawes, L; Brown, R	Preparative pre-laboratory online resources for effectively managing cognitive load of engineering students	2024
Rieger, GW; McIver, J; Mazabel, S; Burkholder, EW	Supporting Students' Self-Regulated Learning in an Introductory Physics Course	2023

Autores	Título	Ano
Silva, JCS; Zambom, E; Rodrigues, RL; Ramos, JLC; de Souza, FD	Effects of Learning Analytics on Students' Self-Regulated Learning in Flipped Classroom	2018
Ulseth, R; Johnson, B	Self-Directed Learning Development in PBL Engineering Students	2017
van Gog, T; Hoogerheide, V; van Harsel, M	The Role of Mental Effort in Fostering Self-Regulated Learning with Problem-Solving Tasks	2020
Wijnen, M; Loyens, SMM; Smeets, G; Kroeze, M; van der Molen, H	Comparing problem-based learning students to students in a lecture-based curriculum: learning strategies and the relation with self-study time	2017
Zhang, LS; Li, BP; Zhang, QJ; Hsiao, IH	Does a Distributed Practice Strategy for Multiple Choice Questions Help Novices Learn Programming?	2020
Zhang, MX; Morphew, J; Stelzer, T	Impact of more realistic and earlier practice exams on student metacognition, study behaviors, and exam performance	2023
Zhang, MY; Du, X; Hung, JL; Li, H; Liu, MF; Tang, HT	Analyzing and Interpreting Students' Self-regulated Learning Patterns Combining Time-series Feature Extraction, Segmentation, and Clustering	2022
Zhang, MY; Du, X; Rice, K; Hung, JL; Li, H	Revealing at-risk learning patterns and corresponding self-regulated strategies via LSTM encoder and time-series clustering	2022
Zheng, J; Xing, WL; Zhu, GX; Chen, GH; Zhao, HL; Xie, C	Profiling self-regulation behaviors in STEM learning of engineering design	2020