

Os cursos de engenharia química no Brasil – uma análise com base nos microdados do INEP

Victor de Pádua Santos¹

Roberta Albanex Toreta¹

Lia Pedreira de Freitas França¹

Marcello Nitz¹

O presente capítulo baseia-se nos microdados do INEP, extraídos do censo da educação superior entre 2016 e 2023 e nos resultados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE, de 2023. Os dados foram extraídos para uma planilha Power BI de modo que os filtros utilizados permitissem analisar a situação dos cursos de engenharia e engenharia química do Brasil em termos de número de instituições, de cursos, de alunos ingressantes e matriculados, de desempenho no ENADE e de percepção dos estudantes. Com isso, é possível entender as tendências e fazer projeções futuras com relação à formação de profissionais. Isso é importante para as instituições de educação superior, para os responsáveis por políticas públicas e para os empregadores, que dependem desses profissionais para crescer e inovar em suas atividades.

¹ Instituto Mauá de Tecnologia, Praça Mauá, 1, São Caetano do Sul – SP.

1.1. OFERTA DE CURSOS DE ENGENHARIA E ENGENHARIA QUÍMICA NO BRASIL

O filtro aplicado no Power BI identificou 164 nomes de cursos distintos de bacharelado com engenharia no nome, que convergem para 51 rótulos CINE – Cadastro Nacional de Cursos e Instituições do Ministério da Educação (MEC), distribuídos em 8 áreas específicas. A grande maioria são cursos aderentes às DCNs da Engenharia, mas há exceções, como engenharia de software e engenharia de computação, ambos com duração de 4 anos.

A Figura 1 apresenta a evolução da oferta de cursos de engenharia no Brasil. Percebe-se expressivo crescimento de 56% na quantidade de cursos de 2014 a 2023. O crescimento ocorreu mais fortemente em instituições privadas – aumento de 75% – do que em instituições públicas – 22%. Percebe-se, porém, que essa taxa de crescimento vem caindo – de 2020 a 2022, o aumento do número de cursos foi de apenas 2,7%. De 2022 a 2023, houve praticamente estabilidade.

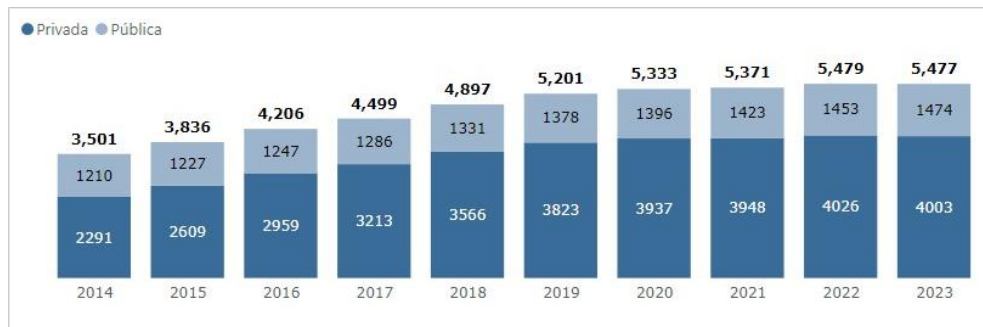


Figura 1 Quantidade de cursos de bacharelado em engenharia oferecidos no Brasil – instituições públicas e privadas.

Na última década, ocorreu uma grande mudança no perfil de oferta da educação superior brasileira como um todo, com a forte expansão da educação a distância – EAD. Grande parte do crescimento apontado da oferta de cursos de engenharia deve-se a isso. O aumento da oferta da engenharia na modalidade a distância é mostrado na Figura 2.

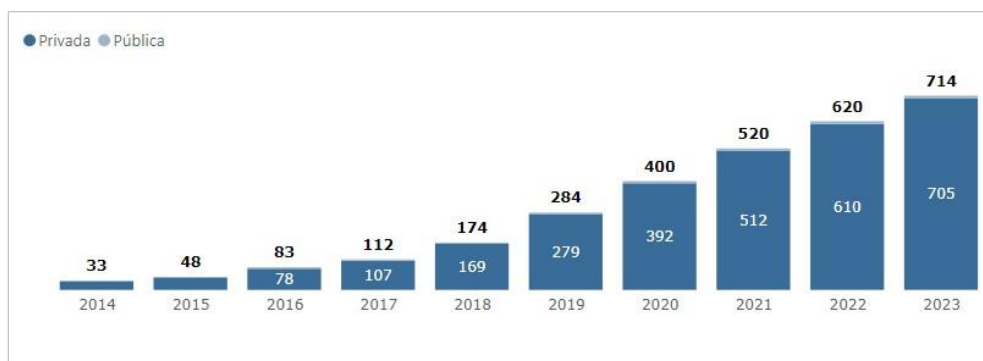


Figura 2 Quantidade de cursos de bacharelado em engenharia a distância oferecidos no Brasil- instituições públicas e privadas.

Para analisar especificamente a engenharia química, o filtro utilizado identificou 253 cursos em 2023, sendo 237 presenciais.

A Figura 3 mostra crescimento da oferta de cursos de engenharia química com comportamento semelhante ao da engenharia como um todo. De 2014 a 2023, houve aumento de 54% no número de cursos. Em 2023, eram 181 cursos em instituições privadas e 72 em instituições públicas. O número de cursos de 2023 era um a menos do que em 2022, interrompendo o ciclo de aumento de oferta dos anos anteriores.

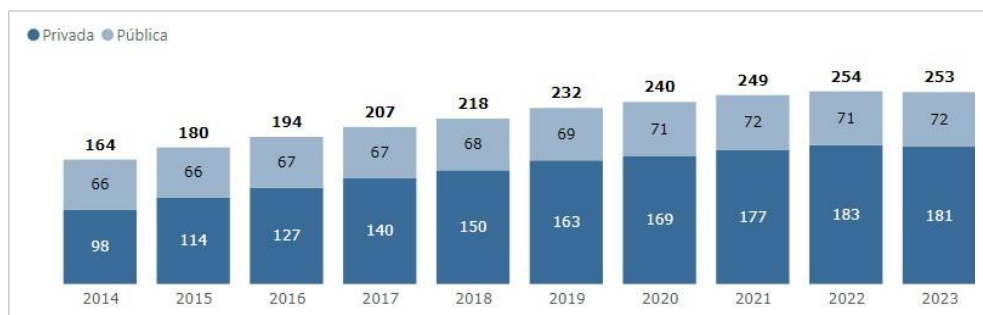


Figura 3 Quantidade de cursos de bacharelado em engenharia química oferecidos no Brasil – instituições públicas e privadas.

Ainda no que diz respeito à engenharia química especificamente, havia apenas 1 curso EAD em 2018 e 16 em 2023, um crescimento enorme do ponto de vista percentual, mas pouco importante do ponto de vista absoluto. Todos os 16 cursos em 2023 eram oferecidos pela rede privada.

Os 253 cursos de engenharia química no Brasil em 2023 eram oferecidos por 211 instituições de educação superior – IES diferentes, das quais 148 privadas e 63 públicas, como mostra a Figura 4.

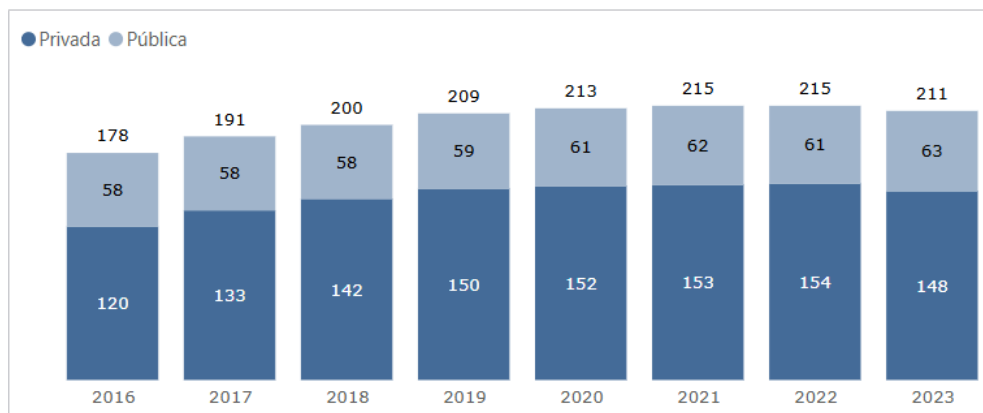


Figura 4 Quantidade de IES que oferecem cursos de bacharelado em engenharia química no Brasil.

A maior concentração dos cursos presenciais de Engenharia Química no Brasil, em 2023, estava nas regiões Sudeste e Sul, que juntas reuniam 76% do total de 237 cursos presenciais existentes, conforme mostra a Tabela 1. Especificamente, eram 115 cursos na região Sudeste e 64 na região Sul.

Tabela 1 Distribuição regional dos cursos presenciais de engenharia química em 2023.

Região	Cursos de IES Públicas	Cursos de IES Privadas
Centro-Oeste	5	3
Nordeste	13	27
Norte	6	4
Sudeste	28	87
Sul	20	44
Total	72	165

Três estados brasileiros não tinham curso de engenharia química em 2023. São eles: Acre, Roraima e Tocantins. Nesse mesmo ano, o estado de São Paulo tinha o maior número de cursos do País, 62, bem mais que o segundo colocado, Minas Gerais, com 34.

Os dados apresentados até o momento mostram que a oferta de cursos de engenharia química aumentou nos últimos anos, seguindo o crescimento da oferta de cursos de engenharia como um todo, com concentração nas regiões Sudeste e Sul. O ciclo de crescimento de oferta, porém, não se manteve de 2022 para 2023, o que pode indicar uma estabilidade ou até mesmo o início de uma inversão de tendência, tendo em vista a queda da procura, como será mostrado em seguida.

1.2. DEMANDA PELOS CURSOS DE ENGENHARIA E ENGENHARIA QUÍMICA NO BRASIL

Na seção anterior foi analisada a oferta de cursos. Agora serão apresentados dados com relação à procura.

A expansão da educação a distância fez com que, a partir de 2022, o número de ingressantes em engenharia nessa modalidade passasse a ser superior ao presencial. Isso está mostrado na Figura 5. Percebe-se também uma queda da procura pelo curso de 2014 a 2021, no sentido oposto do aumento da oferta nesse mesmo período. Esse cenário certamente compromete o equilíbrio econômico-financeiro de instituições privadas. Por isso, é de se esperar redução do número de cursos nos próximos anos.

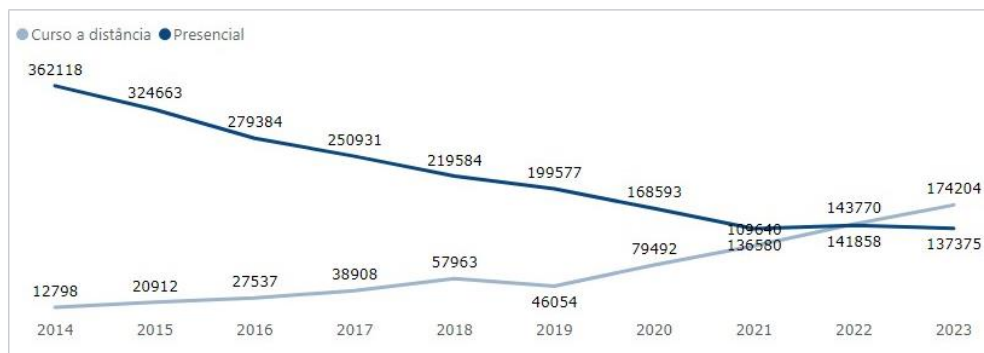


Figura 5 Evolução dos ingressantes em cursos de engenharia de 2016 a 2023 – modalidades presencial e EAD.

Assim como o número de ingressantes, o número de matriculados em engenharia também vem caindo nos últimos anos – o aumento do ingresso na modalidade a distância não compensou a redução na procura pela modalidade presencial. O número de matriculados em cursos de engenharia EAD passou de 16.163 em 2014 para 256.208 em 2023, um aumento de 15 vezes. Porém, o número de matriculados em cursos presenciais de engenharia nesse período caiu de 939.084 para 511.743, uma redução de 45%.

A engenharia química tem uma situação diferente da engenharia como um todo com relação à oferta da educação a distância, de modo que o ingresso na modalidade presencial é predominante, como mostra a Figura 6.

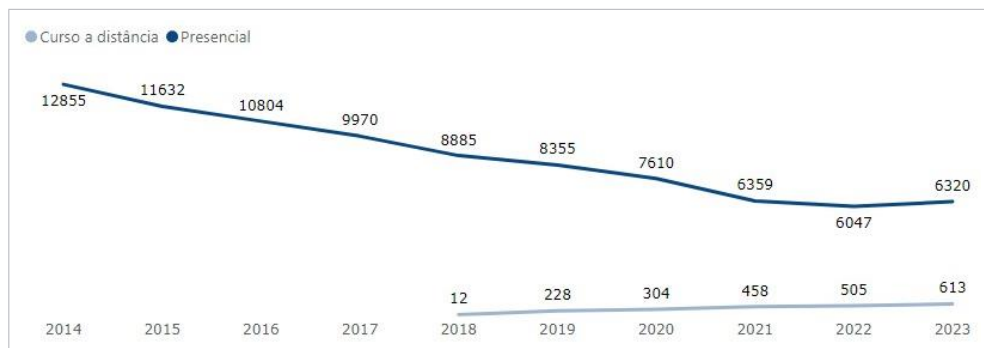


Figura 6 Evolução dos ingressantes em cursos de engenharia química de 2016 a 2023 – modalidades EAD e presencial.

O número de ingressantes em cursos presenciais de engenharia química caiu de 12.855 em 2014 para 6.047 em 2022 – uma redução de 53%. Houve um pequeno au-

mento de 2022 para 2023, de 6.034 para 6.320 ingressantes, o que pode ser o início de início de um ciclo de recuperação. A maioria desses ingressantes de cursos de engenharia química presenciais de 2023 era de instituições públicas – 3.788 contra 3.145 de privadas.

Nota-se, também na engenharia química, desequilíbrio entre oferta e demanda, o que ocasiona baixa ocupação. Ao se dividir o número de ingressantes de cursos privados presenciais de engenharia química pelo número de cursos, chega-se a 15,3 ingressantes por curso em 2023. Esse é um número muito baixo, ainda mais considerando-se a alta evasão histórica. A relação de ingressantes por curso nas IES públicas, por sua vez, é bem mais alta: 52,6, em 2023.

A quantidade de alunos matriculados também apresenta um perfil de queda, reflexo da redução do número de ingressantes dos últimos anos, como mostra a Figura 7. Na engenharia química, eram 42.641 alunos matriculados em cursos presenciais em 2016. Em 2023, eram 28.010, ou seja, 34% a menos. Uma outra característica da engenharia química que a diferencia das demais carreiras é o fato de a maioria dos alunos presenciais ser do turno diurno.



Figura 7 Evolução dos matriculados em cursos de engenharia química presenciais de 2014 a 2023 – períodos diurno e noturno.

Assim como ocorre com os ingressantes, a maioria dos estudantes matriculados em cursos de Engenharia Química está em instituições públicas de ensino superior. Em 2023, aproximadamente 63,4% dos 29.051 alunos matriculados (18.413 estudantes) estavam vinculados a IES públicas, conforme apresenta a Tabela 2.

Tabela 2 Matriculados em cursos de engenharia química presenciais por região em 2023.

Região	Matriculados em IES Públicas	Matriculados em IES Privadas
Centro-Oeste	833	150
Nordeste	3.095	857
Norte	988	154
Sudeste	8.866	6.749
Sul	4.631	2.728
Total	18.413	10.638

Com relação ao perfil do ingressante do curso de engenharia química presencial de 2023, 53,7% eram do sexo feminino, o que mostra um desejável equilíbrio de gênero, que, infelizmente, não se repete na grande maioria das carreiras da engenharia. Para fins de comparação, entre todos os ingressantes em cursos de engenharia no mesmo ano, apenas 23,9% se identificaram como do sexo feminino.

1.3. INDICADORES DE QUALIDADE

O Exame Nacional de Desempenho do Estudante – ENADE utiliza a teoria clássica dos testes, o que não permite a comparação entre resultados de edições diferentes. Nesta seção, serão utilizados os resultados da edição de 2023, última com participação dos alunos de Engenharia com resultados divulgados, para discutir a qualidade dos cursos.

Em 2023, foram avaliados 5.243 alunos de 164 instituições e 182 cursos presenciais de engenharia química.

Quando se olha o Conceito Preliminar de Curso – CPC, que utiliza o ENADE na sua composição, observa-se, na Tabela 4, que apenas 9 dos 182 cursos atingiram conceito 5. Outro ponto a destacar é que apenas 38 dos 182 cursos tiveram conceito 4 ou 5.

Tabela 4 Quantidades de curso de engenharia química por conceito CPC, por região

Conceito	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Total
1	1	1	1	3	2	8
2	1	7	1	28	14	51
3	1	9	5	31	23	69
4	2	6		13	8	29
5	1			4	4	9
SC		5		9	2	16
Total	6	28	7	88	53	182

Uma observação interessante a fazer com relação ao desempenho médio dos alunos da engenharia química diz respeito à parte do ENADE dedicada à formação geral, que é a mesma aplicada a todos os cursos avaliados no mesmo ciclo. Os concluintes de engenharia química apresentaram a terceira melhor média nacional em 2023 – 56,7, ficando atrás apenas dos concluintes de medicina, com 65,8 e engenharia ambiental, com 57,8. Esse desempenho pode ser visto na Figura 8.

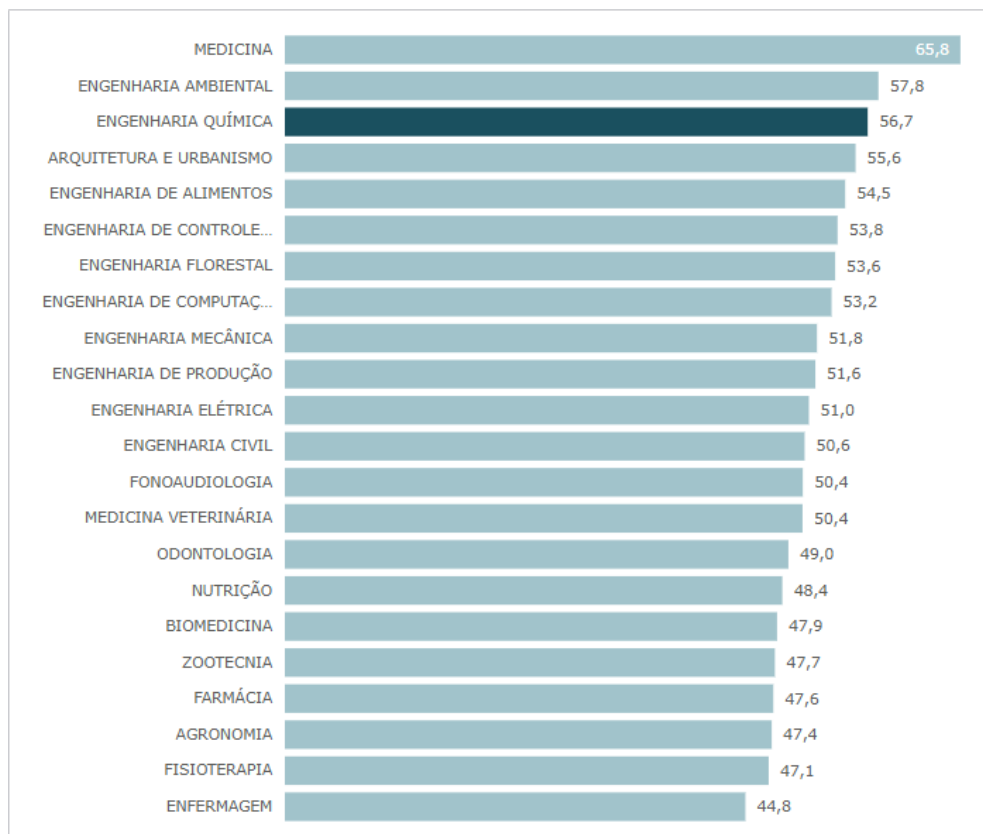


Figura 8 Desempenho dos vários cursos na parte de formação geral, ENADE de 2023.

1.4. PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES

A qualidade dos cursos também pode ser avaliada por intermédio da percepção dos estudantes, manifestada por meio da resposta ao questionário que é apresentado por ocasião do ENADE.

Quando perguntados sobre a contribuição do curso para a formação integral, como cidadão e profissional, observa-se uma grande concordância, tanto entre os alunos de engenharia química de IES privadas como de IES públicas: 95,3% e 89,9%, respectivamente – Figura 9.

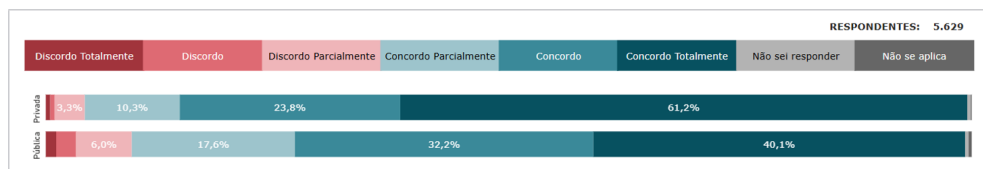


Figura 9 Questionário do estudante – contribuição do curso de engenharia química para a formação integral.

Com relação ao uso de metodologias de ensino que desafiassem os alunos a aprofundar conhecimentos e a desenvolver de competências reflexivas e críticas, a concordância também foi alta, como mostra a Figura 10.

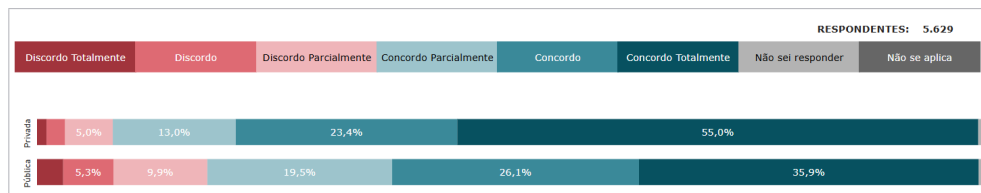


Figura 10 Questionário do estudante – contribuição do curso de engenharia química para aprofundamento de conhecimentos e desenvolvimento de competências reflexivas e críticas.

As relações entre professores-alunos de engenharia química nas IES privadas mostraram ter influenciado mais positivamente a atitude de estudar e aprender do que nas IES públicas: 89,2% concordaram com isso nas instituições privadas contra 64,7% das públicas.

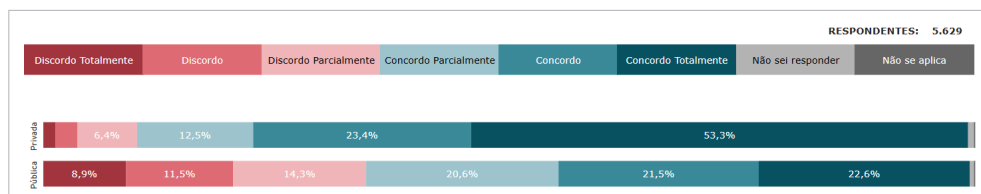


Figura 11 Questionário do estudante – estímulo da relação professor-aluno para o estudo e a aprendizagem.

A avaliação dos alunos de engenharia química com relação à demonstração de domínio dos professores do conteúdo das disciplinas que lecionam foi favorável: 95,6% de concordâncias dos egressos das instituições privadas e 90,0% das públicas – Figura 12.

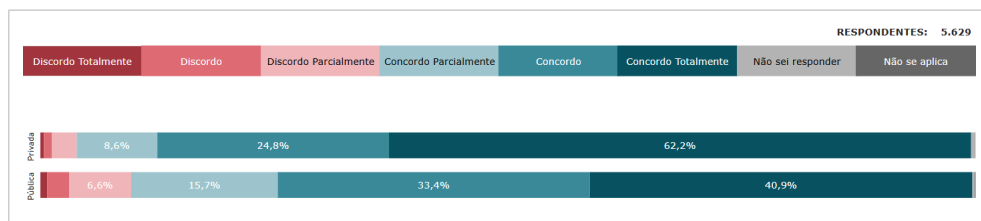


Figura 12 Questionário do estudante – demonstração de domínio por parte do professor.

Em todas as perguntas do questionário repete-se uma maior concordância dos alunos dos cursos de engenharia química de instituições privadas em comparação aos das públicas. Isso pode indicar uma maior satisfação desses alunos, apesar de terem apresentado, na média, um desempenho pior no ENADE.

1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo mostrou a distribuição dos alunos e dos cursos de engenharia e de engenharia química no Brasil. Algumas conclusões importantes podem ser tiradas.

Embora a educação a distância tenha ganhado espaço na engenharia, isso acontece com menor impacto na engenharia química, em que o número de cursos e alunos na modalidade a distância é pequeno em números absolutos e relativos.

A grande maioria dos cursos de engenharia química é de instituições privadas. Porém, tanto o número de ingressantes quanto o de matriculados é maior nas instituições públicas. Há, portanto, um desequilíbrio entre oferta e demanda no segmento privado, de modo que a ocupação dos cursos é bastante baixa, o que sugere uma expectativa de descontinuidade de alguns cursos nos próximos anos.

A oferta de cursos de engenharia química está concentrada nas regiões Sudeste e Sul. A maioria dos alunos é branca com idade inferior a 24 anos e há um desejável equilíbrio de gênero.

Os cursos de engenharia química de instituições públicas têm em média um desempenho melhor no ENADE/CPC. O desempenho dos alunos de engenharia química na prova de formação geral foi o terceiro melhor entre todos os cursos avaliados no ciclo do ENADE de 2023.

O questionário dos estudantes aplicado juntamente com o ENADE mostrou o aluno da engenharia química de instituições públicas menos satisfeito em comparação aos de instituições privadas, com relação à sua formação e à qualidade dos professores.