

Edital 1 de 2025

Processo Seletivo para Bolsas de Graduação 2025 do PRH-ANP da FEQ/Unicamp

1- Objeto

O presente edital tem o objetivo de anunciar e regular o processo de seleção de alunos de graduação da Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp, ao abrigo do Projeto intitulado “Tecnologias de Produção e Processos para Refino de Petróleo” em conformidade com o Programa de Recursos Humanos (PRH) da Agência Nacional de Petróleo (ANP) para o setor de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis tendo em vista o disposto no MANUAL DO USUÁRIO DO PRH-ANP (Versão 01/2025).

2- Descrição do Programa

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) é a gestora administrativa e financeira do programa, aqui designado simplesmente **PRH-ANP**. Este Programa oferece aos alunos da FEQ/Unicamp uma formação complementar no setor de Tecnologias de Produção e Processos para Refino de Petróleo. O mesmo é caracterizado por um conjunto específico de disciplinas eletivas e pela execução de um projeto, cujo desenvolvimento experimental ou computacional deve ser realizado na forma de Iniciação Científica (IC), sob orientação de um dos professores credenciados do Programa.

3. Número de vagas, modalidade da bolsa e público alvo

Este edital dispõe sobre a existência de 6 (seis) vagas para IC do PRH da FEQ/Unicamp, em conformidade com o Edital de Chamada Pública nº 01/PRH-ANP/2025. O(A) candidato(a) deve ser aluno dos cursos de graduação da FEQ/Unicamp.

4. Requisitos:

4.1 – Poderá se candidatar ao Programa o aluno de graduação com matrícula ativa no Curso de Engenharia Química da Unicamp que estiver cursando a partir do **4º (quarto) período do curso** e que tenha pelo menos mais 24 meses até a conclusão da graduação), desde que possa satisfazer os requisitos do programa, principalmente no que diz respeito às disciplinas, até a sua colação de grau.

4.2 - Cursar 03 (três) disciplinas relacionadas com a especialização (que fazem parte do elenco das disciplinas do Curso de Engenharia Química da Unicamp).

NOTA: Os candidatos devem se atentar que a FEQ poderá não oferecer todas as disciplinas relacionadas em todos os semestres do curso.

4.3 – Executar um trabalho de IC em tema compatível com a especialização, sob orientação de um dos professores do Programa.

4.4 – Apresentar um Trabalho de Conclusão de Curso ou uma publicação como um dos autores de trabalho completo, com no máximo três autores, em periódico científico com qualificação A1 ou A2, segundo critérios de avaliação definidos pela CAPES, como produto de sua pesquisa no PRH-ANP, em tema relacionado a uma das áreas definidas na Seção 2, no prazo máximo de 30 (trinta) meses,

4.5 – Participar de forma ativa e compulsória nas atividades organizadas pela Coordenação do Programa.

4.6 – Todas as obrigações dos alunos do PRH estão estipuladas no MANUAL DO USUÁRIO DO PRH-ANP (Versão 01/2025) ou versões mais recentes. Este mesmo manual rege todos os deveres e responsabilidades dos bolsistas PRH, garantindo que todos estejam alinhados às normas e procedimentos estabelecidos pelo Programa. É importante que os alunos leiam e sigam atentamente o manual para cumprir suas obrigações de forma adequada e evitar possíveis penalidades.

Completando com sucesso todas as etapas previstas, o aluno receberá, após a sua formatura, o grau de Engenheiro como todos os demais, e um certificado emitido pela coordenação do PRH da FEQ/Unicamp atestando a sua formação complementar em Tecnologias de Produção e Processos para Refino de Petróleo.

5. A bolsa de IC do PRH da FEQ/Unicamp

5.1 - A bolsa compreende o pagamento de no máximo 24 mensalidades de R\$ 1.080,00 (mil e oitenta reais) diretamente ao bolsista.

5.2 - O Bolsista GRA não pode manter qualquer outra atividade remunerada durante o período de vigência de sua bolsa, exceto para a realização de estágio em empresa das áreas definidas na Seção 2 do MANUAL DO USUÁRIO ou pesquisa em projeto mantido com recursos da cláusula de PD&I da ANP;

5.3 - O aluno poderá deixar de receber a bolsa a partir do momento em que deixar de cumprir, a critério da Comissão Gestora, os procedimentos ditados pelo Convênio entre FEQ/Unicamp e FAPESP. Estes critérios incluem a matrícula e a aprovação em disciplinas do curso de Engenharia Química, especialmente aquelas do Programa de Especialização, a participação nas atividades organizadas pela Coordenação do Programa, bem como o desenvolvimento, a contento, do trabalho de Iniciação Científica.

5.4 - O desligamento ou abandono não justificado implicam na devolução de valor correspondente ao das bolsas recebidas.

6. Inscrição

6.1- Os candidatos à bolsa de IC do PRH da FEQ/Unicamp devem encaminhar à secretária do Programa de Pós-Graduação da FEQ (e-mail: alinepi@unicamp.br) a seguinte documentação, na sequência abaixo definida e **compilada em um único arquivo em formato PDF**, com assunto na mensagem de encaminhamento contendo o termo “IC PRH-ANP - Nome Completo do Candidato”:

- a) Carteira de identidade ou **carteira de motorista**;
- b) CPF;
- c) Histórico Escolar;
- d) *Curriculum Vitae*.

6.2- Os inscritos receberão um e-mail confirmando o recebimento do arquivo PDF encaminhado e, após conferência, a confirmação da inscrição.

6.3- A falta de qualquer um dos documentos exigidos implicará no indeferimento da inscrição do candidato.

6.4- Os temas oferecidos para bolsa de Iniciação Científica (IC) do PRH 29.1 da FEQ/Unicamp estão listados no ANEXO II deste edital.

7. Seleção

O Comitê de Avaliação será constituído por 3 a 5 professores participantes ou não do PRH da FEQ/Unicamp. O processo de seleção ocorrerá em duas etapas: uma de avaliação por rendimento acadêmico (Etapa 1) e uma entrevista (Etapa 2).

7.1- Na Etapa 1, o Comitê de Avaliação emitirá notas e pareceres a respeito dos seguintes itens de avaliação:

- a) Histórico Escolar;
- b) *Curriculum Vitae*.

Nessa etapa cada aluno receberá uma nota entre 0 (zero) a 10 (dez). Considerando a existência de 6 vagas, os 12 primeiros classificados na Etapa 1 estarão aptos a participar da segunda etapa de avaliação.

7.2- A Etapa 2 consistirá na entrevista frente a uma banca de docentes com duração de 15 minutos e que poderá ser mediada por tecnologia. Nessa etapa cada aluno receberá uma nota entre 0 (zero) a 10 (dez).

7.3- A Nota Final do candidato, na escala de 0 (zero) a 10 (dez), será composta pela média aritmética das notas obtidas em cada uma das avaliações.

7.4- Serão considerados classificados os candidatos que alcançarem média final mínima igual a 7 (sete).

7.5- A lista de classificação e notas dos candidatos serão documentados em ata redigida pela Comissão de Seleção.

8. Indicação

8.1- O bolsista de IC indicado pelo PRH da FEQ/Unicamp à ANP será aquele que tiver obtido a maior Nota Final no processo de seleção, segundo o disposto no Item 7 deste Edital de Seleção.

8.2- Caso, por qualquer motivo, o candidato selecionado tenha algum impedimento no momento de sua indicação como bolsista à ANP, o candidato aprovado e classificado com Nota Final imediatamente inferior à do primeiro colocado será indicado e assim subsequentemente.

9. Prazos

9.1- As inscrições dos candidatos à bolsa de IC do PRH da FEQ/Unicamp estarão abertas no período de 25 de abril a 12 de maio de 2025.

9.2- O processo de avaliação dos candidatos à bolsa mencionada deverá ocorrer no período de 21 a 29 de maio 2025.

9.3- A etapa de entrevista será realizada, se necessário, em dois dias, em data a ser definida pela comissão examinadora dentro do período estipulado no item 9.2, por mídia eletrônica.

9.4- O resultado será divulgado no dia 30 de maio de 2025.

9.5- Recursos serão acolhidos no dia 02 de junho de 2025.

9.6- A divulgação do resultado final, após o julgamento dos recursos, se dará em 03 de junho de 2025.

9.7- Na eventualidade de não ser possível encaminhar indicação do bolsista à FAPESP, novos prazos serão afixados para o processo de seleção de candidatos em termo aditivo ao presente Edital.

10. Disposições Finais

10.1- Casos omissos serão avaliados pela Comissão gestora de recursos do PRH da FEQ/Unicamp, caso seja necessário.

10.2 - Os temas dos projetos de IC serão previamente definidos pelos professores orientadores e divulgados pelo Programa no *site* da FEQ.



10.3 - Os alunos aprovados no processo de seleção deverão procurar os professores ofertantes de temas de seu interesse para a definição do trabalho a ser realizado.

10.4- A participação no edital de bolsa de IC não garante qualquer vínculo entre o candidato selecionado e o PRH da FEQ/Unicamp, tampouco a obrigatoriedade da implementação da bolsa. Após a conclusão do processo de seleção será preciso aguardar as instruções da FAPESP para implementação da bolsa. A bolsa também não estabelece nenhum tipo de vínculo empregatício com a UNICAMP.

10.5 – Em função de determinações do coordenador, da Comissão Gestora ou de órgãos superiores da UNICAMP, as datas de entrevistas e análise de documentos poderão ser alteradas. Os interessados que fizerem sua inscrição no prazo devido serão comunicados sobre a alteração dessas datas pela Coordenação do PRH da FEQ/Unicamp por meio do **e-mail institucional**.

Campinas, 23 de abril de 2025.

Coordenação do PRH da FEQ/Unicamp



ANEXO I – MANUAL DO PRH-ANP

O documento está disponível no item **Manual do Usuário** do seguinte endereço eletrônico:

<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/tecnologia-meio-ambiente/prh-anp-programa-de-formacao-de-recursos-humanos-1/prh-anp-2025- hoje>

ANEXO II – Temas oferecidos para bolsa de Iniciação Científica (IC) do PRH-ANP/FINEP da FEQ/Unicamp

	Título / Proponente	Resumo
1	Desenvolvimento de um catalisador FeSe livre de ligantes ancorado em nanotubos de carbono (CNTs) dopados para baterias de zinco-ar Ambrosio Florêncio de Almeida Neto	As baterias de zinco-oxigênio (ZAB) são dispositivos de armazenamento de energia compostos por eletrólito alcalino aquoso, separador, eletrodo de zinco (ânodo) e um eletrodo poroso (cátodo), geralmente constituído por uma camada hidrofílica de papel carbono e uma camada hidrofóbica de difusão gasosa. Com densidade energética teórica de 1086 Wh/kg, as ZABs se apresentam como uma alternativa promissora para aplicações em sistemas estacionários de armazenamento de energia (SAE). Os SAEs são fundamentais para a descarbonização do setor elétrico, pois, quando integrados a fontes renováveis, garantem o fornecimento contínuo de energia à rede e asseguram a capacidade de suprir a demanda nos horários de pico. Nesse contexto, esse trabalho propõe o desenvolvimento de um catalisador bifuncional à base de FeSe suportado em nanotubos de carbono (CNTs) dopados com nitrogênio, enxofre e boro. Os CNTs oferecem elevada área superficial e condutividade elétrica, enquanto as dopagens introduzem defeitos e sítios ativos adicionais, promovendo sinergias que potencializam a atividade catalítica. A deposição do catalisador no cátodo será realizada em duas etapas: (i) deposição eletroforética dos CNTs dopados, seguida por (ii) eletrodeposição do FeSe. Essa abordagem visa eliminar o uso de ligantes poliméricos, frequentemente associados à alta resistência elétrica e ao bloqueio de sítios ativos. Diversas concentrações de ferro serão avaliadas durante a eletrodeposição, a fim de investigar seus efeitos sobre a microestrutura e o desempenho eletrocatalítico do material.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Engenharia Química
Av. Albert Einstein, 500 - CEP 13083-852 - Campinas/SP

<http://www.feq.unicamp.br/>



2	<p>Estudo computacional das condições de <i>impingement</i> em reatores de hidrotreatamento</p> <p>Dirceu Noriler</p>	<p>Os reatores de hidrotreatamento são equipamentos que fornecem energia limpa e rentável através do petróleo. De modo a otimizar o desempenho desses equipamentos o presente estudo desenvolve uma abordagem numérica para aprofundar o estudo de <i>impingement</i> causado pela incidência de jato gasoso sobre um leito de partículas. Avalia-se diferentes condições com o uso de técnicas computacionais de CFD. A escolha de um solver e modelos matemáticos adequados para a descrição do problema são fundamentais para o sucesso das aplicações fluidodinâmicas computacionais auxiliando assim o desenvolvimento desses equipamentos industriais.</p>
3	<p>Avaliação de ciclo de vida da eletricidade produzida em termelétrica a biogás baseada no ciclo de Allam-Fetvedt</p> <p>Jean Felipe Leal Silva</p>	<p>A busca por fontes de energia elétrica mais limpas e eficientes tem impulsionado o desenvolvimento de tecnologias de geração sustentável. Nesse contexto, o ciclo termodinâmico de Allam-Fetvedt surge como uma alternativa promissora, por combinar alta eficiência com potencial de captura de carbono. Este projeto propõe avaliar o desempenho ambiental da geração termelétrica de eletricidade a partir de biogás produzido em usinas de cana-de-açúcar, utilizando o ciclo de Allam-Fetvedt. Para isso, será realizada a simulação do processo de geração de eletricidade, considerando as características do biogás e as condições operacionais do ciclo. A partir dos resultados da simulação, será conduzida uma Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) com foco na estimativa da pegada de carbono da eletricidade produzida. Espera-se que os resultados contribuam para a identificação de alternativas de geração elétrica de baixo carbono no setor sucroenergético e para o fortalecimento de estratégias de descarbonização no setor energético nacional.</p>
	<p>Impacto de ganho de escala na viabilidade da produção de hidrogênio verde a partir de biogás de vinhaça</p> <p>Jean Felipe Leal Silva</p>	<p>O hidrogênio verde tem se consolidado como vetor estratégico para a descarbonização de setores chave da economia. Um dos possíveis precursores de hidrogênio verde é o biogás produzido a partir de resíduos. Porém, a fim de viabilizar o processo, a avaliação do ganho de escala é fundamental. Neste contexto, este projeto propõe avaliar a escala de produção de hidrogênio verde a partir de biogás gerado da vinhaça, subproduto das usinas sucroenergéticas. Serão simulados processos de reforma a vapor de biogás considerando diferentes capacidades de usinas e cenários de integração de unidades produtoras a uma planta central de produção de hidrogênio. A partir dos resultados de simulação, será realizada uma análise técnico-econômica para determinar a viabilidade da produção em diferentes escalas e identificar o número ótimo de usinas conectadas para viabilizar a planta de produção de hidrogênio. Os resultados visam</p>





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Engenharia Química
Av. Albert Einstein, 500 - CEP 13083-852 – Campinas/SP

<http://www.feq.unicamp.br/>



		subsidiar o planejamento de projetos de hidrogênio renovável a partir de resíduos agroindustriais, contribuindo para a diversificação da matriz energética e o aproveitamento sustentável da vinhaça.
4	Busca de novas aplicações da tecnologia de hidrogéis para remoção de água em correntes industriais Leonardo Vasconcelos Fregolente	A tecnologia de aplicação de hidrogéis para remoção de água de diesel e biodiesel tem se mostrado efetiva para a remoção de água livre, emulsionada e água solúvel. Têm sido demonstradas aplicações de hidrogéis em processo de batelada e processos contínuos, que são capazes de especificar o teor de água em combustíveis conforme normas internacionais. Considerando o sucesso já alcançado para remoção de água em diesel e biodiesel, este projeto tem como objetivo a busca por novas aplicações de hidrogéis para remoção de água de outras correntes, bem como o aprimoramento dos métodos atuais de produção de hidrogéis para este fim.
5	Propriedades a frio e Ponto de fulgor de biocombustíveis: determinação experimental e modelagem termodinâmica Mariana Conceição da Costa	Pretende-se neste trabalho buscar aditivos que possam melhorar as propriedades a frio do biodiesel e avaliar a influência destes aditivos no seu ponto de fulgor. Também pretende-se estudar o ponto de fulgor de misturas de biocombustíveis com combustível fóssil. Todos os resultados experimentais obtidos serão modelados termodinamicamente usando modelos como NRTL, UNIQUAC e UNIFAC bem como o software FLAMMA desenvolvido no Laboratório de Equilíbrio de Fases (LEF). Há também a possibilidade de uso dos dados experimentais obtidos para treinamento do FLAMMA-IA.
6	Antioxidantes para biodiesel a partir da lignina Kraft Patricia Fazio Martins Martinez	Ésteres alquílicos de ácidos graxos, popularmente conhecidos por biodiesel, são propensos à oxidação devido a sua configuração estrutural e presença de insaturações. Para melhorar sua estabilidade oxidativa e tempo de vida útil, antioxidantes sintéticos são adicionados ao biodiesel, como tert-butilhidroquinona (TBHQ), hidroxianisol butilado (BHA), hidroxitolueno butilado (BHT) entre outros. No intuito de estabelecer uma economia circular, diferentes, resíduos industriais ou biomassas têm sido investigadas como fonte de antioxidantes alternativos. Entre as possíveis fontes de antioxidantes, destaca-se a lignina Kraft por seu alto conteúdo fenólico e ampla disponibilidade; no entanto, características como alta heterogeneidade estrutural e baixa solubilidade limitam sua aplicação direta. Desta forma, este trabalho propõe o fracionamento da lignina Kraft por solventes orgânicos seguida de nanonização. Estas frações serão adicionadas ao biodiesel de óleo de soja para verificação da conformidade ao limite mínimo estabelecido pela Resolução ANP n.º 920/23 quanto a estabilidade à oxidação. Como resultado, espera-se obter um





		aditivo antioxidante natural e alternativo aos sintéticos enquanto, simultaneamente, valoriza-se a lignina Kraft como uma matéria-prima altamente versátil e avançam-se os conhecimentos sobre seu uso como fonte antioxidante.
7	Desenvolvimento de sistemas catalíticos de Ni e Co suportados em CeO ₂ e Al ₂ O ₃ direcionados à produção de H ₂ por reforma a vapor de etanol Raphael Soeiro Suppino	O estudo visa avaliar, no contexto da reforma catalítica de etanol, o efeito da alteração dos teores de diferentes metais em catalisadores suportados, bem como os diferentes efeitos dos suportes utilizados. Esta iniciativa é essencial para o desenvolvimento de futura matriz energética, dada a exploração recente do H ₂ proveniente de fontes renováveis como alternativa aos combustíveis fósseis. Assim, pela caracterização dos materiais sintetizados e observação de suas propriedades catalíticas em testes catalíticos realizados em reator de bancada, pode-se avançar na compreensão do sistema reacional e da modelagem de um reformador mais eficiente e integrado a outras soluções tecnológicas
8	Simulação e Otimização da Produção de Ureia a Partir do Metano Reginaldo Guirardello	O metano é uma importante matéria-prima, obtida principalmente a partir do gás natural. Um produto de grande importância que pode ser obtido do metano é a ureia, por meio das seguintes rotas de reação: $\text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2$ $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$ $\text{CO}_2 + 2 \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2\text{COONH}_4$ $\text{NH}_2\text{COONH}_4 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ o que resulta na reação global: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2$ Além da produção da ureia, obtém-se hidrogênio. Observa-se ainda que não há a emissão de dióxido de carbono. Entretanto, um processo real envolve etapas de aquecimento, para atingir as temperaturas adequadas de reação, e posterior resfriamento, além de separações, que tornam o processo menos eficiente como um todo. Dessa forma, tem-se por objetivo a simulação de uma planta completa com esse processo, para otimizar seu desempenho, minimizando-se o consumo de energia e evitando emissões de dióxido de carbono.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Engenharia Química
Av. Albert Einstein, 500 - CEP 13083-852 – Campinas/SP

<http://www.feq.unicamp.br/>



9	Obtenção de lipídeos microbianos com incorporação de CO ₂ Telma Teixeira Franco	A produção de lipídios microbianos (LM) tem sido estudada por diversos alunos de doutorado do LEBBPOR/FEQ/UNICAMP para posterior consumo pelas indústrias química, de alimentos, rações e combustíveis. Os LM obtidos pelo grupo de pesquisa do LEBBPOR foram produzidos por leveduras oleaginosas cultivadas em hidrolisados de biomassas e ou em meios de crescimento ricos em melaço de cana-de-açúcar. As vias de produção adequadas desenvolvidas e a avaliação técnico-econômica foram bem descritas na literatura. O desafio atual é empregar os melhores substratos limpos derivados de material lignocelulósico para produzir ácidos graxos para uso industrial e o objetivo é a inclusão da captura de CO ₂ e a síntese biocatalítica.
---	---	---

