

PRODUÇÃO DE PROPENO A PARTIR DO GLICEROL: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA.

Gabrielle Donato Marcatto, Sara Regina Osipi, Caliane Bastos Borba Costa

Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química (PEQ), Maringá, Brasil (dontogabrielle111@gmail.com)

Resumo: O propeno é um importante intermediário da indústria petroquímica, cuja produção ainda depende majoritariamente de matérias-primas fósseis. Nesse contexto, o glicerol, coproduto abundante da indústria de biodiesel, surge como alternativa renovável para sua obtenção. Este trabalho apresenta uma breve revisão da literatura sobre a produção de propeno a partir do glicerol, abordando as rotas de hidrogenólise e hidrodesoxigenação, seus catalisadores, condições operacionais, potencialidades e desafios.

Palavras-chave: propeno; glicerol; hidrogenólise; hidrodesoxigenação.

INTRODUÇÃO

A indústria petroquímica enfrenta atualmente desafios associados à transição energética global, impulsionada pela necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e a dependência de combustíveis fósseis, além da crescente demanda por processos e produtos mais sustentáveis (Sortica, 2024). Nesse contexto, torna-se necessária a transformação do modelo atual de produção para atender às metas de sustentabilidade, por meio da busca por alternativas viáveis para a obtenção de produtos químicos ou do desenvolvimento de novas rotas capazes de produzir as mesmas moléculas de forma mais sustentável (Winter et al., 2022).

O propeno, também conhecido como propileno, é um dos principais intermediários da indústria petroquímica, sendo o segundo composto mais produzido mundialmente, atrás apenas do etileno (Phung et al., 2021). Sua produção permanece fortemente dependente de matérias-primas fósseis, produzido principalmente por meio do craqueamento a vapor de nafta leve derivada do petróleo bruto e do craqueamento catalítico fluido.

Além das rotas convencionais, o propeno também pode ser obtido a partir de matérias-primas leves, como etano e propano provenientes do gás natural. O craqueamento a vapor dessas correntes e a desidrogenação catalítica do propano são alternativas consideradas mais limpas, em razão da menor geração de subprodutos e da maior eficiência do processo. Nos últimos anos, essas tecnologias têm ganhado importância para complementar a oferta de propeno e reduzir a dependência de derivados do petróleo (Ren et al. 2006; Sattler et al. 2014).

Além de sua elevada relevância industrial, o propeno é uma matéria-prima essencial para a produção de polipropileno, acrilonitrila, óxido de propileno e álcoois (S&P Global Energy, 2026).

Em 2025, o mercado global de propeno foi avaliado em aproximadamente USD 134,3 bilhões, com projeção de crescimento para USD 216,2 bilhões até 2034, refletindo uma taxa média anual de crescimento de 5,4% (Fortune, 2026a).

Na América Latina, o mercado apresenta perfil predominantemente consumidor e dependente de importações, devido à limitada capacidade instalada e à menor integração das cadeias de refino e petroquímica, fatores que reforçam a necessidade do desenvolvimento de rotas alternativas e sustentáveis para suprir a crescente demanda desse importante insumo petroquímico (Fortune, 2026b).

O planejamento estratégico da Petrobras para o período de 2025 a 2029 evidencia a crescente necessidade de ampliar a oferta de propeno obtido a partir de fontes renováveis, denominado propeno verde. Como uma das maiores empresas de energia do mundo e principal referência do setor na América Latina, a Petrobras desempenha papel estratégico na transição energética e já incorpora, em suas diretrizes de desenvolvimento, iniciativas voltadas ao coprocessamento e ao uso de matérias-primas renováveis, incluindo rotas potenciais para a produção desse insumo petroquímico gerando um menor impacto ambiental (Petrobras, 2024).

O glicerol representa uma matéria-prima promissora para a produção de propeno verde, por alinhar-se às metas de sustentabilidade e ao aproveitamento de coprodutos gerados na cadeia de biocombustíveis,



especialmente em razão de sua crescente disponibilidade no mercado nacional. De acordo com o Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2025), a produção brasileira de biodiesel em 2024 apresentou crescimento de 20,4% em relação ao ano anterior, impulsionada principalmente pelo aumento do teor obrigatório de mistura ao diesel, que passou de 12% para 14%, ampliando ainda mais a geração de glicerol como subproduto do processo produtivo.

Considerando que, para cada litro de biodiesel produzido, gera-se aproximadamente 10% de glicerol bruto como coproduto (Mota et al., 2016), tanto o aumento da produção total de biodiesel quanto a elevação gradual da mistura obrigatória ao diesel, que atualmente é de 15% no Brasil, contribuem para a maior disponibilidade desse subproduto, reforçando seu potencial como matéria-prima renovável para a síntese de propeno.

A conversão do glicerol em propeno está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente ao ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), ao promover o aproveitamento de subprodutos da cadeia de biocombustíveis, ao ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), por incentivar o desenvolvimento de processos químicos mais sustentáveis e tecnologias inovadoras, ao ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), por meio da valorização de resíduos e da economia circular, e ao ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), ao contribuir para a redução da dependência de matérias-primas fósseis. Dessa forma, o aproveitamento do glicerol para a produção de compostos de maior valor agregado, como o propeno, representa uma alternativa que concilia desenvolvimento industrial e sustentabilidade.

Diferentes rotas catalíticas vêm sendo investigadas para a conversão de glicerol em propeno, incluindo processos de hidroxidação (Zacharopoulou et al., 2018), rotas sequenciais envolvendo a desidratação do glicerol a acroleína seguida de hidrogenação (Zacharopoulou et al., 2018) e processos de hidrogenólise do glicerol (Mota et al., 2016). Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma breve revisão da literatura sobre a produção de propeno a partir do glicerol, abordando as principais rotas de conversão.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho consiste em uma revisão da literatura sobre a produção de propeno a partir do glicerol, com foco nas principais rotas de conversão,

condições operacionais, catalisadores empregados e desafios associados ao desenvolvimento dessa tecnologia.

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de consultas às bases de dados Scopus, ScienceDirect e Web of Science, utilizando combinações de palavras-chave em inglês, tais como *glycerol*, *glycerin*, *glycerine*, *1,2,3-propanetriol*, *propylene*, *propene*, *glycerol hydrogenolysis*, *glycerol dehydration* e *renewable propylene*. Também foram consultados livros, artigos de revisão e documentos técnicos relacionados à valorização do glicerol.

Foram priorizadas publicações disponibilizadas entre 2010 e 2026. Após a etapa de busca, os trabalhos foram selecionados com base em sua relevância para o objetivo do estudo, sendo analisadas informações referentes às rotas reacionais hidrogenólise e hidroxidação, catalisadores utilizados, condições operacionais reportadas, principais produtos obtidos e limitações identificadas na literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O glicerol é caracterizado por sua estrutura contendo três grupos hidroxila. Essa composição confere à molécula elevada funcionalidade química, tornando-a uma matéria-prima promissora para a produção de compostos de maior valor agregado. Nesse contexto, a conversão do glicerol em hidrocarbonetos, como alcanos e alcenos, requer a remoção completa do oxigênio presente na molécula.

Entre as rotas promissoras estudadas para a produção de propeno a partir desse subproduto, destacam-se duas abordagens principais: a hidrogenólise do glicerol e a hidroxidação catalítica (HDO).

A hidroxidação catalítica (HDO), consiste na remoção parcial ou total do oxigênio da molécula utilizando hidrogênio (H_2) e catalisadores, geralmente com o objetivo de preservar a cadeia carbônica e remover o oxigênio predominantemente na forma de água (H_2O). Nesse processo, busca-se favorecer principalmente a quebra de ligações carbono-oxigênio (C–O), minimizando a clivagem de ligações carbono-carbono (C–C). A HDO pode levar à formação de compostos como 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, propanóis, propano e propeno. Para isso, são empregados catalisadores e condições operacionais que favoreçam reações de desoxigenação seletiva, reduzindo a fragmentação da molécula (Zacharopoulou et al., 2015).

De acordo com Zacharopoulou et al. (2015), a remoção completa de oxigênio juntamente com a formação de uma ligação insaturada, permitindo assim

a conversão do propeno, é um caminho da reação desejável, mas complexo.

Por outro lado, a hidrogenólise do glicerol também utiliza H_2 e catalisadores, porém o principal objetivo dessa rota é promover a ruptura de ligações químicas da molécula, podendo envolver tanto a quebra de ligações carbono–oxigênio(C–O) quanto carbono–carbono (C–C) (Nakagawa et al., 2011). Enquanto a HDO possui como principal objetivo a desoxigenação seletiva da molécula, a hidrogenólise prioriza a quebra de ligações químicas mediada por hidrogênio, especialmente ligações C–O.

De acordo com Yu et al. (2014), a estratégia utilizada para a síntese de propeno a partir do glicerol por meio de hidrogenólise baseia-se na formação de 1-propanol como intermediário-chave, seguida de uma etapa de desidratação. Nas etapas de hidrogenólise e desidratação, faz-se necessária a utilização de catalisadores, conforme apresentado na Figura 1.

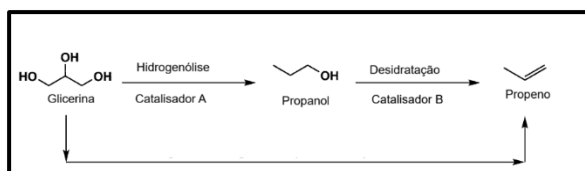


Figura 1. Rotas reacionais de hidrogenólise e desidratação.

A reação de hidrodessoxigenação (HDO) tem apresentado resultados relevantes em termos de atividade e seletividade, especialmente quando são empregados catalisadores à base de metais de transição, como molibdênio e ferro (Zacharopoulou et al., 2015).

Nos últimos anos, os avanços na conversão do glicerol em propeno têm sido impulsionados pelo desenvolvimento de catalisadores mais eficientes, pela investigação dos mecanismos reacionais envolvidos e pela otimização das condições operacionais dos processos. A Tabela 1 apresenta uma compilação de artigos e seus respectivos aspectos considerados relevantes para a produção de propeno a partir do glicerol, utilizando a rota de hidrodessoxigenação.

No estudo de Zacharopoulou e Lemonidou (2018), apresentado na Tabela 1, são indicadas as condições de temperatura e pressão consideradas ideais para o experimento. No entanto, no artigo foram avaliadas variações de temperatura (260 °C, 280 °C e 300 °C) e de pressão de H_2 (30, 50 e 80 bar).

O estudo de Ammal et al. (2025) utiliza o catalisador β - $Mo_2C(111)$ em um reator de leito fixo, operando em uma faixa de temperatura de 373 K a 553 K, a 34 bar.

Observa-se que apenas na faixa de 493 K a 553 K ocorre a conversão do glicerol em propeno. Em temperaturas inferiores a 493 K, predomina a formação de 1-propanol.

Tabela 1. Resumo de estudos sobre hidrodessoxigenação de glicerol.

Referência	Cat.	T (°C)	P (bar)	X (%)	S (%)
Zacharopoulou; Lemonidou (2018)	Mo/BC	300	80	89	78
Ammal et al. (2025)	β - $Mo_2C(111)$	279	34	60	60
Ioannidou; Loukia Yfanti; Lemonidou, 2023	Mo/Bc	280	60	80	64,8

T: Temperatura; P: Pressão; X: Conversão ; S: Seletividade.

O trabalho de Ioannidou et al. (2023) avaliou o efeito das condições operacionais sobre a atividade catalítica por meio da variação de parâmetros reacionais, como temperatura (240–280°C), pressão do sistema (10–80 bar), pressão parcial de hidrogênio (P_{H_2} : 8,7–61,5 bar) e razão entre as pressões parciais de hidrogênio e glicerol (P_{H_2}/P_{gli} : 22–250). Essas variações indicaram que a temperatura, a disponibilidade de hidrogênio, a velocidade espacial horária líquida (LHSV) e o tempo de contato (razão entre a massa de catalisador e a vazão molar de glicerol) são fatores-chave para a hidrodessoxigenação seletiva do glicerol a propeno. Foi comprovado experimentalmente que o aumento da temperatura, bem como da pressão de hidrogênio e do tempo de contato, direciona a reação para a rota desejada, suprimindo a formação de intermediários.

De acordo com Wang et al. (2019), a hidrogenólise do glicerol em ambiente com hidrogênio permite a conversão dessa molécula em diversos compostos C_3 de valor agregado. Foram relatados nove produtos principais provenientes desse processo: 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, álcool alílico, acetona, propanal, 1-propanol, 2-propanol, propeno e propano. Essa conversão foi observada sob atmosfera rica em hidrogênio e em temperaturas elevadas, condições que favorecem a quebra seletiva das ligações C–O e C–H, mantendo a integridade das ligações C–C da molécula de glicerol (Wang et al., 2019).

A Tabela 2 apresenta um compilado de estudos relacionados à produção de propeno a partir do glicerol por meio de reações de hidrogenólise, destacando os principais aspectos considerados relevantes em cada processo. Nos trabalhos que utilizam dois catalisadores, um é empregado na etapa de hidrogenólise do glicerol e o outro na etapa subsequente de desidratação, visando à obtenção de propeno. Por outro lado, nos estudos que utilizam apenas um catalisador, este é responsável pela hidrogenólise direta do glicerol, resultando na formação de propeno. Já os estudos que utilizam apenas um catalisador são voltados predominantemente à etapa de hidrogenólise.

Tabela 2. Resumo de estudos sobre hidrogenólise de glicerol.

Referência	Cat.	T (°C)	P (bar)	X (%)	S (%)
Yu et al. (2014)	Ir/ZrO ₂ e HZSM-5-30	250	50	100	94
Mota et al. (2016)	Fe/Mo	300	1	100	90
Sun; Yamada; Sato (2015)	9,3% WO ₃ /T317	250	1	100	85,6
Wu et al. (2016)	Pt/ZSM-5 e ZSM-5	250	1	90	76

T: Temperatura; P: Pressão; X: Conversão ; S: Seletividade.

Segundo Yu et al. (2014), na primeira etapa do processo, destinada à obtenção do intermediário-chave 1-propanol, foram realizados testes com variação de temperatura entre 200 e 250 °C. Observou-se que a conversão do glicerol foi de 14% a 200 °C, atingindo 100% a 250 °C, evidenciando a forte influência da temperatura no processo de conversão. Para a etapa de desidratação do 1-propanol foi utilizado HZM-5-30, como catalisador, demonstrando resultado positivo para conversão do propeno.

Conforme o estudo de Yu et al. (2014), que avaliou o efeito do teor de água na mistura de glicerol em uma faixa de 5 a 50% em massa, verificou-se que a presença de água não impacta significativamente a eficiência da hidrogenólise, mantendo-se elevadas conversões e alta seletividade para 1-propanol. Adicionalmente, a presença de impurezas típicas do

glicerol bruto não compromete o desempenho catalítico.

A partir do estudo de Yu et al. (2014), observa-se que a temperatura exerce influência direta e significativa na conversão do glicerol no reator de hidrogenólise. O aumento da temperatura promove uma elevação progressiva da conversão, passando de valores inferiores a 20% em temperaturas mais baixas (473 K) para valores próximos de 100% em temperaturas superiores a 520 K. Esse comportamento indica que a reação é favorecida termicamente, com ganhos expressivos de eficiência em faixas mais elevadas de temperatura.

De acordo com Mota et al. (2016), dentre os catalisadores avaliados, o sistema Fe/Mo foi o que apresentou resultados mais significativos para a produção de propeno. Os experimentos foram conduzidos a uma temperatura fixa de 300 °C e pressão de 1 bar, sendo avaliada a influência da razão molar hidrogênio:glicerol nas proporções de 60:1 e 120:1. Os resultados demonstraram que o aumento da razão H₂:glicerol, ou seja, o excesso de hidrogênio, favorece a seletividade ao propeno, sendo essa condição a mais adequada para sua obtenção.

Conforme Sun et al., (2015), o catalisador mais promissor é o 9,3% WO₃/T317, apresentando maior seletividade total para 1-propanol e propeno. Como o 1-PO pode ser facilmente convertido em propeno por desidratação, sua fração foi considerada juntamente com a do propeno na seletividade total. No estudo, foram avaliadas variações de temperatura, vazão de hidrogênio e concentração de glicerol. As condições reacionais consideradas mais adequadas foram com a temperatura de 250 °C e concentração de glicerol de 20% em massa.

Dentre as rotas catalíticas, apresentadas na Tabela 1 e 2, destacam-se que a hidrodessoxigenação e a hidrogenólise, ambas baseadas no uso de hidrogênio, têm mecanismos e severidades operacionais distintas. Estudos sobre a produção de propeno a partir do glicerol indicam que, além dos aspectos reacionais, a seletividade ao produto desejado e a viabilidade de aplicação em escala industrial são fatores relevantes, particularmente em razão das elevadas temperaturas e pressões frequentemente envolvidas no processo.

A análise da Tabela 1 evidencia que a rota de hidrodessoxigenação do glicerol é conduzida sob condições operacionais com pressões mais elevadas que a hidrogenólise, variando de 34 bar a 80 bar. Em contraste, o processo de hidrogenólise, embora também utilize hidrogênio, ocorre sob condições mais brandas. Adicionalmente, a literatura reporta estudos com elevados níveis de conversão de glicerol em



propeno e operando a temperaturas inferiores às típicas da hidredesoxigenação, como apresentado por Yu et al. (2014), que conduziram o processo em uma temperatura de 250 °C.

Dessa forma, as condições operacionais mais brandas associadas à hidrogenólise indicam que essa rota apresenta potencial para estudos mais aprofundados do processo integrado, visando avaliar sua viabilidade sob os aspectos técnicos, econômicos e operacionais.

Tanto os processos de hidredesoxigenação quanto de hidrogenólise estão sujeitos à ocorrência de rotas reacionais secundárias, que resultam na formação de compostos intermediários.

Segundo Zacharopoulou e Lemonidou (2018), durante o processo de hidredesoxigenação foi observada a formação de 1,3-propanodiol e propanol. De forma semelhante, estudos apresentados por Sun et al. (2015) e Wu et al. (2016) indicam que, no processo de hidrogenólise, há a formação predominante de 1-propanol e 2-propanol como produtos intermediários.

Como mencionado anteriormente, a conversão via hidrogenólise pode ocorrer em duas etapas, envolvendo inicialmente a hidrogenólise e, em seguida, a desidratação. A etapa de desidratação contribui para um maior rendimento na produção de propeno, uma vez que, em processos de etapa única (como na hidredesoxigenação), há a formação significativa de um intermediário-chave, o 1-propanol, que posteriormente pode ser convertido em propeno.

Outro fator de grande importância, ao analisar as Tabelas 1 e 2, são a conversão do glicerol e, principalmente, a seletividade dessa conversão para o produto desejado. A Tabela 2 apresenta conversões de 100% do glicerol, além de uma seletividade ao propeno superior a 80% após a etapa de desidratação. Diante desses fatos, em trabalhos futuros, a metodologia indicada é o uso da hidrogenólise para a obtenção de propeno juntamente ao processo de desidratação, tendo o glicerol como matéria-prima.

CONCLUSÃO

A revisão da literatura evidencia que a produção de propeno a partir do glicerol representa uma alternativa promissora para a valorização desse subproduto da indústria de biodiesel, contribuindo para a diversificação das fontes de obtenção de um importante insumo petroquímico. Os estudos analisados demonstram a viabilidade da conversão do glicerol em propeno por diferentes rotas catalíticas, destacando o potencial dessa tecnologia para reduzir a dependência de matérias-primas fósseis e promover o

aproveitamento de subprodutos. Entretanto, a literatura também aponta desafios que ainda precisam ser superados para viabilizar a aplicação industrial dessa rota: a operação em condições menos severas, a otimização das etapas de separação e purificação dos produtos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código Financeiro 001, bem como do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq – processos 381376/2023-0 e 307705/2025-0.

REFERÊNCIAS

- AMMAL, Salai Cheettu et al. Reactor evaluation and active site identification of molybdenum carbide powder catalyst for the hydrodeoxygenation of glycerol. *Applied Catalysis B: Environmental*, v. 378, 2025.
- FORTUNE BUSINESS INSIGHTSa. Glycerol market size, share & industry analysis. Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/glycerol-market-102927>. Acesso em: 2 maio 2026.
- FORTUNE BUSINESS INSIGHTSb. Propylene market size, share & industry analysis. Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/propylene-market-109718>. Acesso em: 28 mar. 2026.
- IOANNIDOU, Georgia; YFANTI, Vasileia Loukia; LEMONIDOU, Angeliki A. Optimization of reaction conditions for hydrodeoxygenation of bio-glycerol towards green propylene over molybdenum-based catalyst. *Catalysis Today*, v. 423, 2023.
- KONTOGEORGIS, Georgios M.; FOLAS, Georgios K. *Thermodynamic Models for Industrial Applications: From Classical and Advanced Mixing Rules to Association Theories*. Wiley, Chichester, 2010.
- MOTA, Claudio J. A. et al. Green propene through the selective hydrogenolysis of glycerol over supported iron-molybdenum catalyst: the original history. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, v. 422, p. 158-164, 2016.
- MOTA, Claudio J. A.; GONÇALVES, Carolina X. A. C. Glicerquímica: novos produtos e processos a partir da glicerina de produção de biodiesel. *Química Nova*, v. 39, n. 7, p. 887-894, 2016.
- NAKAGAWA, Yoshinao; TOMISHIGE, Keiichi. *Heterogeneous catalysis of the glycerol*



- hydrogenolysis. *Catalysis Science & Technology*, v. 1, n. 2, p. 179–190, 2011.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando nosso mundo: Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nações Unidas, Nova York, 2015.
- PETROBRAS. Plano de Negócios Petrobras 2025-2029: o Brasil é a nossa energia. Rio de Janeiro, 2024.
- PHUNG, Thanh Khoa et al. (Bio)Propylene production processes: A critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 143, p. 110942, 2021.
- S&P GLOBAL ENERGY. World consumption of propylene – 2024. Disponível em: <https://www.spglobal.com>. Acesso em: 2 maio 2026.
- SORTICA, Emanuel Apoema. Transição energética na indústria do petróleo: principais ações e metas de descarbonização das 20 maiores empresas do setor. Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2025.
- SUN, Daolai; YAMADA, Yasuhiro; SATO, Satoshi. Efficient production of propylene in the catalytic conversion of glycerol. *Applied Catalysis B: Environmental*, v. 174-175, p. 13-20, 2015.
- WANG, Yuan; XIAO, Yang; XIAO, Guomin. Sustainable value-added C3 chemicals from glycerol transformations: a mini review for heterogeneous catalytic processes. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, v. 27, n. 7, p. 1536-1547, 2019.
- WINTER, Benedikt et al. Sugar-to-what? An environmental merit order curve for biobased chemicals and plastics. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, v. 10, n. 48, p. 15648-15659, 2022.
- WU, Zhenyu; ZHAO, Kai; GE, Shengnan; et al. Selective Conversion of Glycerol into Propylene: Single-Step versus Tandem Process. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, v. 4, n. 8, p. 4192–4207, 2016.
- YU, Lei et al. Propylene from renewable resources: catalytic conversion of glycerol into propylene. *ChemSusChem*, v. 7, n. 3, p. 743-747, 2014.
- ZACHAROPOULOU, Vasiliki; LEMONIDOU, Angeliki A. Novel process for propene production from biomass: catalytic glycerol hydrodeoxygenation. *Materials Today: Proceedings*, v. 5, n. 14, p. 27511-27516, 2018.
- ZACHAROPOULOU, Vasiliki; VASILIADOU, Efterpi S.; LEMONIDOU, Angeliki A. One-step propylene formation from bio-glycerol over molybdena-based catalysts. *Green Chemistry*, v. 17, n. 2, p. 903-912, 2015.
- ZACHAROPOULOU, Vasiliki; VASILIADOU, Efterpi S.; LEMONIDOU, Angeliki A. Exploring the reaction pathways of bioglycerol hydrodeoxygenation to propene over molybdena-based catalysts. *ChemSusChem*, v. 11, n. 1, p. 264-275, 2018.