

Maria Catarina Sousa Ferreira

Professora Auxiliar – Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

Professora Auxiliar no Departamento de Engenharia Química da FEUP e investigadora integrada do LSRE-LCM (Laboratório Associado ALiCE). A minha investigação centra-se em processos de separação por adsorção, em particular na captura de CO₂ e no upgrading de biogás, combinando o desenvolvimento de adsorventes (MOFs, zeólitos, carvões ativados de biomassa) com a modelação e optimização de ciclos PSA/VSA. Sou autora de 61 artigos em revistas indexadas (índice h 24, Scopus), investigadora responsável de 4 projetos financiados e orientei 4 doutoramentos e 17 dissertações de mestrado.

Percursos profissionais

Professora Auxiliar

set. 2014 – presente

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Departamento de Engenharia Química, Porto

- Docência na Licenciatura e no Mestrado em Engenharia Química (cerca de 180 h/ano), incluindo Fenómenos de Transferência II e Processos de Separação por Adsorção
- Diretora-adjunta do Mestrado em Engenharia Química (2021–2024) e membro da Comissão Científica do Departamento
- Coordenação de projetos financiados pela FCT, pelo Portugal 2020 e pelo Horizonte Europa, com financiamento total superior a 1,2 M€
- Orientação de 4 doutoramentos (2 concluídos) e 17 dissertações de mestrado
- Responsável pelo laboratório de adsorção: instalação de curvas de rutura multicomponente e balança de suspensão magnética Rubotherm

Investigadora integrada

set. 2014 – presente

LSRE-LCM – Laboratório de Processos de Separação e Reação – Laboratório de Catálise e Materiais (Laboratório Associado ALiCE), Porto

- Linha temática: captura de CO₂ e purificação de biogás por adsorção cíclica (PSA/VSA)
- Síntese e conformação de MOFs (UiO-66, MIL-53) e de carvões ativados obtidos de resíduos de biomassa, em colaboração com a indústria cerâmica
- Modelação e optimização de ciclos PSA em gPROMS e Aspen Adsorption

Assistente Convidada (tempo parcial, 30 %)

set. 2011 – jul. 2014

Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Departamento de Engenharia Química, Porto

- Aulas práticas e laboratoriais de Operações Unitárias e de Termodinâmica Química (6 h/semana)
- Coorientação de projetos finais da Licenciatura em Engenharia Química

Bolseira de Pós-Doutoramento (FCT)

jan. 2010 – ago. 2014

LSRE – Laboratório de Processos de Separação e Reação, FEUP, Porto

- Projeto de pós-doutoramento: separação de misturas propano/propileno por adsorção em zeólitos e MOFs
- Desenvolvimento de modelos de curvas de rutura não isotérmicas implementados em MATLAB
- Publicação de 11 artigos em revistas internacionais com arbitragem científica
- Coorientação de 2 estudantes de doutoramento

Bolseira de Investigação

out. 2003 – set. 2004

LSRE – Laboratório de Processos de Separação e Reação, FEUP, Porto

- Projeto de remoção de compostos orgânicos voláteis (COV) por adsorção: montagem de instalação piloto e medição de isotérmicas

Formação académica

Doutoramento em Engenharia Química e Biológica

2004 – 2009

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto

- Tese: “Adsorção de CO₂ e CH₄ em carvões ativados e materiais híbridos: equilíbrio, cinética e simulação de ciclos PSA”
- Orientação: Prof. Doutor Rui Miguel Carvalho Lopes; coorientação: Prof.^a Doutora Ana Teresa Pinheiro
- Estágio de investigação de 6 meses no Laboratorio de Materiales Avanzados, Universidad de Alicante, Espanha (fev.–jul. 2007)
- Bolsa de doutoramento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)
- Aprovada com Distinção e Louvor, por unanimidade

Licenciatura em Engenharia Química (pré-Bolonha, 5 anos)

1998 – 2003

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto

- Opção de Processos Químicos; média final de 17 valores

Contactos

Departamento de Engenharia Química, FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto

+351 912 555 027

mcferreira@fe.example.org

Nome de citação: Ferreira, M. C.

Nacionalidade: portuguesa

Projetos financiados

- 2023–2026 | Horizonte Europa, HORIZON-CL5-2022-D3-01 – “CAPTURE4BIO: captura de CO₂ em unidades de biogás de pequena escala” (coordenação da equipa FEUP; 412 500 €)
- 2023–2026 | FCT, Projetos de I&D, ref.^a 2022.06741.PTDC – “Adsorventes estruturados por impressão 3D para upgrading de biogás” (investigadora responsável; 249 800 €)
- 2018–2022 | FCT/COMPETE 2020, POCI-01-0145-FEDER-031870 – “MOF-PSA: separação CO₂/CH₄ em MOFs conformados” (investigadora responsável; 238 900 €)
- 2017–2020 | Norte 2020, NORTE-01-0247-FEDER-033419 – “CER-AC: carvões ativados a partir de resíduos de biomassa”, em copromoção com a indústria cerâmica (co-investigadora responsável; 186 000 € para a FEUP)
- 2015–2018 | FCT, PTDC/EQU-EPQ/2195/2014 – “Separação propano/propileno em zeólitos com troca iónica” (membro da equipa)

Publicações selecionadas (revistas com arbitragem científica)

- Ferreira, M. C., Teixeira, J. P., Moura, A. L. (2025). 3D-printed zeolite 13X monoliths for biogas upgrading by vacuum swing adsorption. *Chemical Engineering Journal*, 503, 158214. doi:10.5555/cej.2025.158214
- Moura, A. L., Ferreira, M. C. (2025). Kinetic separation of CO₂/CH₄ on shaped UiO-66 pellets: breakthrough experiments and modelling. *Separation and Purification Technology*, 354, 129022. doi:10.5555/seppur.2025.129022
- Teixeira, J. P., Barros, I. C., Ferreira, M. C. (2024). Techno-economic assessment of small-scale VSA units for agricultural biogas. *Journal of CO₂ Utilization*, 81, 102741. doi:10.5555/jcou.2024.102741
- Barros, I. C., Navarro, E., Ortega, M. J., Ferreira, M. C. (2024). Activated carbons from vine-pruning residues for CO₂ capture. *Fuel*, 362, 130811. doi:10.5555/fuel.2024.130811
- Ferreira, M. C., Costa, H. R., Vieira, B. S. (2023). Moisture effect on CO₂ adsorption in MIL-53(Al) shaped bodies. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 62, 9874–9886. doi:10.5555/iecr.2023.01452
- Vieira, B. S., Ferreira, M. C. (2023). Multicomponent adsorption equilibrium of CO₂, CH₄ and H₂S on zeolite 5A. *Journal of Chemical & Engineering Data*, 68, 2210–2221. doi:10.5555/jced.2023.00218
- Costa, H. R., Mendes, P. A., Ferreira, M. C. (2022). Dual-reflux PSA for methane recovery from landfill gas. *Chemical Engineering Science*, 251, 117462. doi:10.5555/ces.2022.117462
- Ferreira, M. C., Azevedo, D. F., Lopes, R. M. (2022). Binderless shaping of UiO-66 by extrusion: mechanical strength and adsorption capacity. *Microporous and Mesoporous Materials*, 333, 111742. doi:10.5555/micromeso.2022.111742
- Azevedo, D. F., Ferreira, M. C. (2021). Cycle design of a four-bed VSA for CO₂ capture from flue gas of ceramic kilns. *Adsorption*, 27, 1135–1150. doi:10.5555/adsorption.2021.00341
- Mendes, P. A., Cardoso, S. P., Ferreira, M. C. (2021). Pelletized MOF adsorbents for biogas upgrading: from powder to process. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 9, 7712–7724. doi:10.5555/acssuschem.2021.01893

- Cardoso, S. P., Ferreira, M. C., Pinheiro, A. T. (2020). Heat effects in fixed-bed CO₂ adsorption on activated carbon honeycombs. *Chemical Engineering Journal*, 389, 124389. doi:10.5555/cej.2020.124389
- Ferreira, M. C., Cardoso, S. P. (2019). Adsorption of CO₂, CH₄ and N₂ on MIL-53(Al): equilibrium and dynamic behaviour. *Separation and Purification Technology*, 221, 268–279. doi:10.5555/seppur.2019.04012
- Ortega, M. J., Navarro, E., Ferreira, M. C. (2018). Olive-stone activated carbons with tailored microporosity for CO₂/N₂ separation. *Carbon*, 140, 357–368. doi:10.5555/carbon.2018.08061
- Ferreira, M. C., Lopes, R. M. (2017). Simulation of a propane/propylene VSA unit using 13X zeolite. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 56, 5531–5544. doi:10.5555/iecr.2017.00612
- Pinheiro, A. T., Ferreira, M. C., Lopes, R. M. (2016). Ion-exchanged chabazites for propylene purification. *Microporous and Mesoporous Materials*, 228, 160–170. doi:10.5555/micromeso.2016.03044
- Ferreira, M. C., Pinheiro, A. T., Lopes, R. M. (2014). Non-isothermal breakthrough curves of propane and propylene on MOF Cu-BTC. *Adsorption*, 20, 873–884. doi:10.5555/adsorption.2014.09592
- Ferreira, M. C., Lopes, R. M. (2013). Equilibrium and kinetics of propane and propylene adsorption on zeolite 4A. *Journal of Chemical & Engineering Data*, 58, 2741–2750. doi:10.5555/jced.2013.00487
- Ferreira, M. C., Navarro, E., Lopes, R. M. (2011). CO₂ and CH₄ adsorption on chemically activated carbons: effect of KOH ratio. *Energy & Fuels*, 25, 4420–4428. doi:10.5555/ef.2011.00823
- Ferreira, M. C., Pinheiro, A. T., Lopes, R. M. (2009). PSA simulation for CO₂/CH₄ separation on activated carbon. *Chemical Engineering Science*, 64, 4592–4603. doi:10.5555/ces.2009.07031
- Ferreira, M. C., Lopes, R. M. (2008). Adsorption equilibrium of CO₂ and CH₄ on hybrid carbon–zeolite materials. *Separation and Purification Technology*, 62, 281–290. doi:10.5555/seppur.2008.01822

Orientação de doutoramentos

- Joana Pires Teixeira – “Upgrading de biogás em unidades VSA de pequena escala” (PDEQB, FEUP; em curso, início em 2022)
- Inês Carvalho Barros – “Carvões ativados de resíduos agrícolas para captura de CO₂” (PDEQB, FEUP; em curso, coordenação com a Universidad de Alicante)
- André Luís Moura – “Conformação de MOFs para processos de adsorção cíclica” (PDEQB, FEUP; concluído em 2024)
- Sofia Pereira Cardoso – “Efeitos térmicos em leitos estruturados para captura de CO₂” (PDEQB, FEUP; concluído em 2020)

Orientação de dissertações de mestrado (seleção)

- 2025 – Rafael Nunes Gomes, “Impressão 3D de monólitos de zeólito 13X” (M.EQ, FEUP)
- 2024 – Beatriz Sá Vieira, “Equilíbrio de adsorção de H₂S em zeólitos” (M.EQ, FEUP)
- 2023 – Hugo Rafael Costa, “Ciclos dual-reflux PSA para gás de aterro” (MIEQ, FEUP)
- 2022 – Diogo Fernandes Azevedo, “Projeto de uma unidade VSA para fornos cerâmicos” (MIEQ, FEUP)
- 2021 – Pedro Almeida Mendes, “Peletização de UiO-66” (MIEQ, FEUP), em ambiente empresarial
- 2019 – Marta Rocha Leite, “Purificação de biometano para injeção na rede” (MIEQ, FEUP)

Atividade letiva

- 2025/2026 – Processos de Separação por Adsorção (M.EQ, 42 h); Fenómenos de Transferência II (L.EQ, 2.º ano, 56 h); Projeto em Engenharia Química (M.EQ, 28 h)
- 2024/2025 – Processos de Separação por Adsorção (M.EQ, 42 h); Fenómenos de Transferência II (L.EQ, 56 h); Laboratórios de Engenharia Química II (L.EQ, 60 h)
- 2023/2024 – Processos de Separação por Adsorção (M.EQ, 42 h); Fenómenos de Transferência II (L.EQ, 56 h); Laboratórios de Engenharia Química II (L.EQ, 60 h)
- 2022/2023 – Fenómenos de Transferência II (L.EQ, 56 h); Operações de Separação (L.EQ, 48 h); Projeto em Engenharia Química (M.EQ, 28 h)
- 2021/2022 – Fenómenos de Transferência II (MIEQ, 56 h); Operações de Separação (MIEQ, 48 h); Dissertação (MIEQ, orientação de 3 estudantes)
- 2020/2021 – Fenómenos de Transferência II (MIEQ, 56 h, ensino a distância); Laboratórios de Engenharia Química II (MIEQ, 60 h)
- 2019/2020 – Fenómenos de Transferência II (MIEQ, 56 h); Laboratórios de Engenharia Química II (MIEQ, 60 h); Engenharia das Reações I (MIEQ, 30 h)

Comunicações em conferências (seleção)

- Ferreira, M. C. et al. “Structured adsorbents for small-scale biogas upgrading”, 15th International Conference on Fundamentals of Adsorption (FOA15), 2025 (comunicação oral)
- Teixeira, J. P., Ferreira, M. C. “Economics of VSA biogas upgrading below 100 Nm³/h”, 14th European Congress of Chemical Engineering (ECCE14), 2023 (poster)
- Ferreira, M. C. “MOFs conformados: do laboratório à unidade piloto”, CHEMPOR 2022, Aveiro (palestra convidada)
- Moura, A. L., Ferreira, M. C. “Extrusion of UiO-66 without binders”, 13th International Conference on Fundamentals of Adsorption, 2019 (poster)
- Ferreira, M. C. et al. “Propane/propylene separation in ion-exchanged chabazite”, 11th International Conference on Fundamentals of Adsorption, 2013 (comunicação oral)

Outras atividades

- Revisora para Chemical Engineering Journal, Separation and Purification Technology, Adsorption e Industrial & Engineering Chemistry Research
- Avaliadora de projetos para a Agencia Estatal de Investigación (Espanha) e para a FCT (painel de Engenharia Química, 2023)
- Arguente em 6 provas de doutoramento (FEUP, Universidade de Aveiro, Universidad de Alicante)
- Membro da comissão organizadora do CHEMPOR 2022 e da Escola de Verão em Adsorção (FEUP, 2018 e 2024)
- Membro da Ordem dos Engenheiros (Colégio de Engenharia Química e Biológica)

Competências técnicas

Software : gPROMS, Aspen Adsorption, MATLAB, Python, OriginPro

Técnicas experimentais : isotérmicas de adsorção (volumétrica e gravimétrica), curvas de rutura multicomponente, TGA, fisissorção de N₂ (BET), DRX

Línguas

Português (língua materna) · Inglês (C2) · Espanhol (C1) · Francês (B1)