

COLETÂNEA UNIVERSITÁRIA CIÊNCIAS CONTÁBEIS E GESTÃO PÚBLICA

Organizadores:

VOLUME IV

Alexandre Machado Fernandes

Frederico Fonseca da Silva

Paulinho Rene Stefanello

Luiz Panhoca

David Crater

FaCiência

EDITORA



Organizadores:

Alexandre Machado Fernandes

Frederico Fonseca da Silva

Paulinho Rene Stefanello

Luiz Panhoca

David Crater

**Coletânea Universitária:
Ciências Contábeis e Gestão Pública
- Volume IV**

EDITORA



FaCiência

Todos direitos reservados. Proibida a tradução, versão ou reprodução, mesmo que parcial, por quaisquer processos mecânicos, eletrônico, reprográfico etc., sem a autorização por escrito do autor do artigo.

1ª edição - setembro de 2024

Registro de Direito Autoral DOI 10.29327/5435389 (por artigo)

ISBN - 978-65-8977913-3

Capa: Roberto Ari Guindani - <https://www.faciencia.edu.br/editora-faciencia>

Produção Editorial: *Ricardo Sterchele* - www.frontis.com.br

Editor-Chefe: Dr. Roberto Ari Guindani

Lattes iD - <http://lattes.cnpq.br/2938746639609983>

Orcid iD - <https://orcid.org/0000-0002-5600-5869>

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Andrea Jonas Ribeiro, CRB

Coletânea universitária [livro eletrônico]: ciências
contábeis e gestão pública / Organizadores: Alexandre Machado Fernandes et
al.
Coletânea Universitária: ciências contábeis e gestão pública.
PDF

Vários autores.

Curitiba, Editora Faciência, 2024.
298 f.

Inclui Bibliografia

ISBN 978-65-9977913-1

1. Artigos - coletânea. 2. Ciências Contábeis 3. Gestão Pública. I. Fernandes, Alexandre Machado. II. Silva, Frederico Fonseca da. III. Stefanello, Paulinho Rene. IV. Penhoca, Luiz. V. Crater, David.

CDD 680

9/1757, com os dados fornecidos pelo autor

ISBN 978-658977913-1



Apoio:



EDITORA



FaCiência

Sumário

Prefácio	7
--------------------	---

Desenvolvimento de um reator fotoeletrocatalítico/O ₃ e avaliação da sua aplicação na degradação de micropoluentes . .	9
--	---

DOI 10.29327/5435389.1-1

Barbara Dozsa

Marcus Vinicius de Liz

Carlos Marcus Gomes da Silva Cruz

Frederico Fonseca da Silva

Luiz Panhoca

Adesão e adaptabilidade ao ensino remoto pelo indicador Net Promoter Score (NPS).	75
--	----

DOI 10.29327/5435389.1-2

Alesson Pires Maciel Guirra

Paula Andréia de Jesus Brito

Flávia de Jesus Costa

Willian Adão Almeida Ferreira

Flaviana Tavares Vieira

Startups do Paraná: a percepção dos gestores quanto a utilização das ferramentas contábeis no processo decisório . .	113
---	-----

DOI 10.29327/5435389.1-3

Ingrid do Nascimento

Júlia dos Santos Sarti

Divane Dias dos Santos Nascimento

Nas obras e serviços de engenharia	143
--	-----

DOI 10.29327/5435389.1-4

Andressa Stochero

Mariana Ongaratto Camargo

Irapuru Flório

Anexo I – Obras realizadas com critérios de sustentabilidade .	170
--	-----

Gestão comportamental de estudantes bolsistas nos programas de mestrado em Contabilidade: uma análise nos custos e decisões estratégicas na alocação de recursos 174

DOI 10.29327/5435389.1-5

Marcielle Anzilago
Flávio José de Melo

Evolução do sistema informatizado e consequente implantação do plano de logística sustentável no âmbito do Instituto Federal do Paraná: uma análise dos gastos com papel e impressões 197

DOI 10.29327/5435389.1-6

Gabriel Mattos Retexin
Frederico Fonseca da Silva
Anjor Mojica de Paula
Pedro Antonio Bittencourt Pacheco
Alexandre Machado Fernandes

Indicadores de sustentabilidade: um estudo multicasos em empresas do setor de telecomunicações listadas no mercado B3 243

DOI 10.29327/5435389.1-7

Flávio José de Melo
Marcielle Anzilago
Almir Milanesi

Inserção do surdo e/ou deficiente auditivo no Instituto Federal do Paraná 278

DOI 10.29327/5435389.1-8

Aline dos Santos Barros Lopes
Willian Anderson Lopes Barros
Anjor Mojica de Paula
Pedro Antonio Bittencourt Pacheco
Frederico Fonseca da Silva

Prefácio

Mais uma vez eu tenho a honra e gratidão de elaborar o prefácio e, ao mesmo tempo, apresentar o quarto volume da **Série Coletânea Universitária: Ciências Contábeis e Gestão Pública** onde, nessa caminhada, necessário se fez fazer uma substituição no quadro dos organizadores: Os “três mosqueteiros” que, na verdade, são quatro, continuam firmes. Para esse volume, o suporte e referência internacional, findo o tempo do amigo Aguirre, da *Universidad Complutense de Madrid* (Espanha), passa a ser ocupado pelo David Crater, da *The Master University*, da Califórnia (EUA).

Quanto aos capítulos, mais uma vez, uma série inédita de 8, obedecendo ao modelo de 4 sobre Ciências Contábeis, alternados com outros 4 de Gestão Pública.

O Capítulo 1 fala sobre **Desenvolvimento de um reator fotoeletrocatalítico/o₃ e avaliação da sua aplicação na degradação de micropoluentes**, fruto de uma dissertação no Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, da UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná; O Capítulo 2 aborda sobre **Adesão e adaptabilidade ao ensino remoto pelo indicador *net promoter score* (NPS)** de colegas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; O Capítulo 3 trabalha **Startups do Paraná: a percepção dos gestores quanto a utilização das ferramentas contábeis no processo decisório**; ao tempo em que o Capítulo 4 se debruça sobre **A nova lei de licitações (Lei nº 14.133/21) e o desenvolvimento sustentável nas obras e serviços de engenharia**.

O Capítulo 5 vem com a temática referente a **Gestão comportamental de estudantes bolsistas nos programas de mestrado**

em Contabilidade: uma análise nos custos e decisões estratégicas na alocação de recursos, escrito por colegas de Santa Catarina e Bahia. O Capítulo 6 versa sobre a **Evolução do sistema informatizado e consequente implantação do plano de logística sustentável no âmbito do Instituto Federal do Paraná: uma análise dos gastos com papel e impressões**. O Capítulo 7 discute sobre **Indicadores de sustentabilidade: um estudo multi-casos em empresas do setor de telecomunicações listadas no mercado B3**, novamente com colegas de Santa Catarina e Bahia; e, por fim, o Capítulo 8 trata sobre a **Inserção do surdo e/ou deficiente auditivo no Instituto Federal do Paraná**.

Tenham todos uma excelente viagem nessa rica navegação.

Danielle Fonseca
Pedagoga (e fã desses incansáveis)

Desenvolvimento de um reator fotoeletrocatalítico/O₃ e avaliação da sua aplicação na degradação de micropoluentes¹

DOI 10.29327/5435389.1-1

Barbara Dozsa²

Marcus Vinicius de Liz³

Carlos Marcus Gomes da Silva Cruz⁴

Frederico Fonseca da Silva⁵

Luiz Panhoca⁶

RESUMO: Este capítulo apresenta técnicas e metodologias referentes a construção de um reator fotoeletrocatalítico/O₃, para degradação de micropoluentes ambientais (herbicida, antibiótico e hormônios). O reator passou por diversas modificações até sua formatação final, utilizando como principais processos de degradação o fotoeletrocatalítico e o ozônio ao longo do estudo foram realizados

- 1 - Trabalho apresentado inicialmente como dissertação no Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2020.
- 2 - Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- 3 - Químico, mestre em Engenharia e doutor em Química pela Universidade Federal do Paraná, desde 2007 é professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Atua como professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA).
- 4 - Químico, doutorado em Físico-Química, professor associado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná pesquisa na área de eletroquímica, com ênfase em polímeros condutores, sensores eletroquímicos e corrosão.
- 5 - Professor e pesquisador do Instituto Federal do Paraná, doutor em Irrigação e Meio ambiente. E-mail: frederico.silva@ifpr.edu.br
- 6 - Professor e Pesquisador da Universidade Federal do Paraná, do Departamento de Ciências Contábeis, doutor em Controladoria e Contabilidade. E-mail: panhoca@ufpr.br

testes com duração de 60 minutos e amostras coletadas de 10 em 10 minutos para análises por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a detector de arranjo de diodo e detector fluorescência (HPLC-DAD-FLD). A atrazina, rifampicina, β -estradiol (E₂) e 17 α -etinilestradiol (EE₂) ficaram abaixo do limite de detecção do método, confirmando a eficiência do reator. a operação do reator limitou-se a uma densidade de corrente considerada baixa, próxima de 5,08 mA cm⁻², refletindo em primeira análise pequeno consumo energético. A temperatura e o pH foram monitorados durante todo o processo, avaliamos as concentrações de demanda química de oxigênio e o carbono orgânico dissolvido total inicial e final e obtivemos uma remoção em torno de 95%.

Palavras chaves: Processos Oxidativos Avançados; Micropoluentes; Degradação.

1. Introdução

O presente artigo apresenta a construção e adaptação de um reator fotoeletrocatalítico/O₃, e a avaliação da eficiência da associação dos processos envolvidos no sistema frente à degradação dos micropoluentes ambientais Atrazina (ATZ), Rifampicina (RIF), β -estradiol (E₂) e 17 α -etinilestradiol (EE₂), presentes em um efluente sanitário sintético.

Micropoluentes emergentes ⁷ são detectados e quantificados por técnicas analíticas sensíveis e complexas. Os micropoluentes são encontrados em concentrações baixas na água, na faixa de $\mu\text{g L}^{-1}$ e ng L^{-1} (LUO *et al.* 2014). Os micropoluentes podem atingir as redes de coleta de esgoto pelo lançamento de águas derivadas dos chuveiros, lavatórios e lavanderias, águas negras ⁸, (Aquino *et al.* 2013) estão presentes em produtos de limpeza e higiene pessoal,

7 - Os micropoluentes emergentes são substâncias que não foram previamente incluídas em programas nacionais ou internacionais de monitoramento e vêm sendo introduzidos no meio ambiente através das atividades antropogênicas.

8 - Excretas de indivíduos que podem conter fármacos de diversas classes: Analgésicos, antibióticos, reguladores lipídicos, anti-inflamatórios e hormônios sintéticos.

pesticidas e herbicidas, drogas ilícitas, esteroides e hormônios, surfactantes, e outros presentes no esgoto sanitário.

Os processos de oxidação avançados (POA) foram caracterizados inicialmente por reações de oxidação química, mediadas pelo radical hidroxila ($\text{HO}\bullet$), espécie extremamente reativa e pouco seletiva. Os radicais hidroxila são formados a partir de oxidantes como H_2O_2 , O_2 ou O_3 . O padrão de redução do radical hidroxila, pode reagir com contaminantes orgânicos por mecanismos distintos, dependendo da estrutura dos compostos-alvo (MELO, 2009).

A remoção de poluentes orgânicos em resíduos tem sido um desafio tecnológico, tratamentos convencionais não são capazes de fazê-lo de forma eficiente. Tratamentos baseados em processos físicos e biológicos possuem várias limitações (CLARA *et al.* 2005). Processos físicos se caracterizam pela transferência de fase do contaminante, e processos biológicos possuem uma estreita faixa de condições ótimas e a inabilidade dos processos biológicos para metabolizarem compostos recalcitrantes, também estes micropoluentes em estações de tratamento são afetados devido a uma ampla diferença em suas propriedades (MAHMOUD e FREIRE, 2007), sendo os processos de oxidação avançados uma alternativa mais promissora para a degradação das espécies químicas poluentes recalcitrantes.

Mais de 155 milhões de substâncias químicas estão registradas na base de dados do Chemical Abstracts Service (CAS, 2019). Níveis seguros de concentrações dessas substâncias são determinados pela legislação na Europa pela diretiva 2008/105/CE de 2018, e no Brasil, pela portaria do Ministério da Saúde nº 2914/11 (BRASIL, 2011a), as resoluções Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA 357/05 (BRASIL, 2005) e a 430/11 (BRASIL, 2011b) entre outras. Alguns agrotóxicos e (p.ex. Atrazina e Glifosato) considerados emergentes já tem estabelecidos valores máximos permitidos em função da sua toxicidade, porém os valores não consideram seu efeito potencial da perturbação endócrina (BRASIL, 2012). Consi-

deramos a existência de parâmetros legislativos. O POA é considerado uma estratégia eficaz para a degradação de micropoluentes persistentes apesar apresentar alto custo das fontes de energia (ARAÚJO *et al.* 2016).

Duarte *et al.* (2018), Komtchou *et al.* (2017), Malpass *et al.* (2007), apresentaram bons resultados de degradação de substâncias orgânicas e como estrogênios por POA para os casos em que não é possível o tratamento de compostos orgânicos por aplicação de processos biológicos convencionais.

A utilização de reações de óxido-redução com o objetivo de converter energia química em energia elétrica se dá através das células eletroquímicas (RUSSELL, 2004). Deng e Englehardt (2007) evidenciam que a degradação eletrolítica pode ocorrer através da oxidação direta ou indireta. A oxidação direta (figura 2A) ocorre através da transferência direta de elétrons na superfície de um eletrodo após a adsorção de um composto, pode ser indireta reversível ou irreversível

Na eletrólise da água (solvente), observa-se a ocorrência de duas reações, representadas pelas seguintes equações (RUSSELL, 2004) dessa maneira, nesse sistema o oxigênio gasoso tomaria o papel de agente oxidante dos compostos poluentes estudados no presente trabalho.

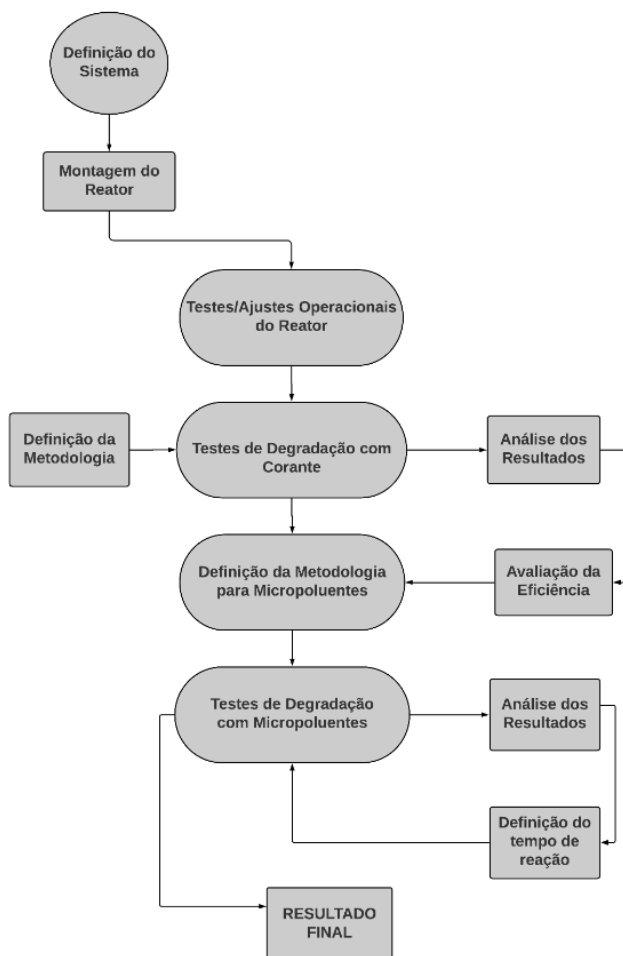
2. Material e método

O presente trabalho foi realizado nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)⁹. A figura 1 mostra o fluxograma das etapas desenvolvidas.

9 - Laboratório de Material Eletroativo (LAMEL), Laboratório Multiusuário de Análises de Equipamentos e Análises Ambientais (LAMEAA), Laboratório do Grupo de Pesquisa em Tecnologias Avançadas de Tratamento de Águas e Efluentes (GPTec) e Laboratório Multiusuário de Análises Químicas (LAMAQ) do Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI).

Definimos o processo de oxidação avançada a ser utilizado, o projeto a seguir a produção, montagem e preparação do reator. O reator passou por vários ajustes operacionais objetivando a obtenção de parâmetros de eficiência sendo ajustados os volumes de operação, eletrodos, distância entre os eletrodos, bomba de oxigenação, formato do reator e adição de um gerador de ozônio por descarga corona.

Figura 1. Fluxograma das etapas seguidas na pesquisa.



Fonte: dos autores, 2020.

O primeiro teste foi utilizado o corante têxtil Vermelho Drimaren, de fácil monitoramento, sem necessidade de preparo de amostras. A definição da metodologia para a avaliação dos micropoluentes.

Nessa etapa se necessita do conhecimento dos parâmetros de concentração dos compostos e de testes até a definição da metodologia de análise por HPLC-DAD-FLD e as estimativas dos tempos de reação.

A seguir realizamos testes com os micropoluentes, primeiro utilizamos o corante têxtil *Vermelho Drimaren*, definimos o processo de oxidação avançada e o reator passou por mais ajustes operacionais objetivando a obtenção de parâmetros de eficiência sendo ajustados os volumes de operação, eletrodos, distância entre os eletrodos, bomba de oxigenação, formato do reator e adição de um gerador de ozônio por descarga corona. A definição da metodologia para a avaliação dos micropoluentes foi dispendiosa, conhecimentos dos parâmetros de concentração dos compostos, testes até a definição da metodologia de análise por HPLC-DAD-FLD e as estimativas dos tempos de reação. A seguir realizamos testes com os micropoluentes.

Os solventes orgânicos utilizados para as corridas cromatográficas foram Acetonitrila (ACN/C₂H₃N, grau HPLC 99,98%), também Fosfato de Sódio (Na₂HPO₄ - 6,29 10⁻³ mol L⁻¹ - Grau P.A./Grau para análise) com correção do pH para 6,8 utilizando ácido fosfórico grau HPLC. Os demais reagentes como, ácido sulfúrico (H₂SO₄), sulfato de prata (Ag₂SO₄), dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇), sulfato de mercúrio (Hg₂SO₄) e persulfato de sódio (Na₂S₂O₈), foram todos de grau P.A. Todas as soluções aquosas foram preparadas com água ultrapura (sistema Milli-Q® - resistividade 18 MΩ cm⁻¹ a 20 °C. Para a cromatografia líquida de alta eficiência foi utilizado o HPLC Agilent modelo 1260 infinity, equipado com bomba quaternária G1311B, injetor automático G1329B detector por DAD G4212B, e FLD G1321B. Para registro e análise dos dados foi utilizado o *software Chemstation B*.

Outros equipamentos utilizados foram: (1) Espectrofotômetro UV-Vis, marca Varian Cary 50 bio, (2) Analisador de carbono orgânico total da marca Thermo Electron Corporation, modelo Hipertoc, (3) Ultrassom ECO-SONICS, (4) Medidor de pH de bancada microprocessado marca PHOX modelo P1000.

Os padrões analíticos para determinação das curvas analíticas foram adquiridos da Sigma-Aldrich®, sendo E2 e EE2, pureza 98%, Rifampicina pureza 97%, e a Atrazina pureza 99,1%.

As soluções foram preparadas com os padrões analíticos de E2 e EE2 grau de pureza 98%, adquiridos da Sigma-Aldrich® em metanol e foram mantidos no congelador na ausência de luz. A Rifampicina e a Atrazina (RIF e ATZ) utilizadas na solução estoque eram comerciais. Essas escolhas foram tomadas levando em consideração condições mais próximas da situação real, bem como custos para realização da pesquisa (hormônios).

A composição da Atrazina é 400 g L⁻¹ (40,0% m/v) do composto ativo de 660 g L⁻¹ (60,0% m/v) de outros ingredientes em suspensão concentrada. O Rifampicina possui 150 mg do composto ativo em cada comprimido foi macerado em ágata e adicionado 150 mL de água de filtração obtida por sistema de osmose reversa (H₂O_{OSM}/Quimis QB42-218 10 L h⁻¹). Antes da mistura com a solução de Atrazina, a solução foi submetida a ultrassom por 15 minutos depois a solução foi aferida em um balão de 1 L.

Essa solução foi dividida em frascos âmbar de 250 mL e congeladas em freezer (-18 °C) na ausência de luz. As soluções comerciais ATZ e RIF na concentração de 150 mg L⁻¹ foram preparadas a cada 15 dias em H₂O_{OSM}. À medida que se mostrava necessário as soluções eram descongeladas para fortificação do efluente sanitário sintético e alocadas em refrigerador (4 °C) na ausência de luz. Nos ensaios no reator fotoeletroquímicos e fotoeletrocatalítico/O₃, foram adicionados volumes conhecidos das soluções estoque e completados com o efluente sanitário sintético.

Para o preparo do efluente sanitário sintético foram utilizados reagentes nas concentrações listadas na tabela 1.

Tabela 1. Composição do efluente sanitário sintético.

Substância	Concentração (g L⁻¹)
Extrato de Carne	0,2000
Amido Solúvel P.A.	0,0100
Farinha de trigo	0,2000
Sacarose	0,0175
Cloreto de amônio P.A.	0,0510
Celulose microcristalina U.S.P.	0,0300
Cloreto de sódio P.A.	0,2500
Cloreto de magnésio P.A.	0,0070
Cloreto de cálcio anidro P.A.	0,0045
Fosfato de potássio monohidratado P.A.	0,0264
Bicarbonato de sódio P.A.	0,2000

Nota: Torres, P. (1992). Desempenho de um reator anaeróbico de manta de lodo (uasb) de bancada no tratamento de substrato sintético simulando esgotos sanitários (Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Carlos.

Adotamos padrões de limpeza para as vidrarias lavados três vezes com álcool comercial 96% (92,8 INMP), enxaguado dez vezes com água corrente da torneira, submersos em ácido nítrico 10% (v/v) por, no mínimo, 24 horas e, quando retirados do ácido foram enxaguados dez vezes com água ultrapura e secos em estufa a 100 °C, as vidrarias volumétricas foram secas em 40 °C. Os *vials* e *inserts* utilizados nas corridas cromatográficas foram calcinados em mufla a 450 °C por 4 horas.

A montagem do sistema descrito em formato de “linha do tempo” desde a concepção inicial até sua configuração final, sendo o primeiro reator (fotoeletroquímico) testado com corante têxtil (*Vermelho Drimaren*) solubilizado em água e contendo eletrólito suporte. Foram