

# AValiação da Técnica de Extração Líquido-Líquido com Purificação em Baixa Temperatura em Agrotóxicos

*Fecha de aceptación: 02/09/2024*

**Gleysson de P. Terra**

Docente, IFSULDEMINAS – *Campus*  
Pouso Alegre

**Lara R. Mapelli**

Discente, IFSULDEMINAS – *Campus*  
Pouso Alegre

## INTRODUÇÃO

O crescimento exponencial da população aumentou a demanda por alimentos resultando no aumento da atividade agrícola e na intensificação da utilização de agrotóxicos (CORREA DE BARROS, A. L. et al., 2019). O impacto ambiental causado pelos agrotóxicos tem suscitado uma preocupação crescente ao longo dos anos, principalmente devido às atividades agrícolas intensivas e a ocorrência generalizada destes no ambiente e nas commodities alimentares (CORDOVA et al., 2017).

A busca por métodos mais eficientes de determinação de resíduos de agrotóxicos deve ser estimulada tanto do ponto de vista ambiental, econômico e toxicológico. Devido aos baixos níveis de detecção exigidos pelas agências regulatórias, a preparação eficiente da amostra e a detecção do nível de rastreamento são aspectos importantes em um método analítico (BEDASSA et al., 2017).

**RESUMO:** O uso crescente de agrotóxicos na agricultura tem levado a preocupações sobre o seu destino no meio ambiente. Este trabalho, tem como objetivo avaliar a técnica de extração líquido-líquido com purificação em baixa temperatura (ELL-PBT) em agrotóxicos. Apesar do elevado número de técnicas descritas na literatura, ela tem se apresentado como uma alternativa. Considerada como mais simples e acessível, devido ao consumo reduzido de solventes orgânicos e amostra, além de não exigir equipamentos especiais. Após o levantamento nas bases de dados do Portal Periódico Capes foram encontradas 9 publicações que enquadravam nos critérios de busca utilizados. É necessário uma maior difusão desta técnica, devido a facilidade de execução, equipamentos simples, de baixo custo, bem como o baixo consumo de solventes orgânicos e amostra.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos; Ambiente; Pesticidas.

No preparo da amostra, as operações e os processos envolvidos, faz com que haja um aumento nos níveis de concentração do analito de interesse até o ponto em que possa ser determinado. Caso as operações no emprego da técnica forem efetuadas de maneira errada podem causar a perda analito, e ou contaminação do extrato a ser obtido (TANKIEWICZ et al., 2010).

A técnica de ELL-PBT surgiu como uma nova alternativa para a extração de pesticidas (PINHO et al., 2010). Apesar do elevado número de técnicas existentes, a ELL-PBT tem se apresentado como uma alternativa para extração de agrotóxicos (SILVÉRIO et al., 2012). A metodologia da ELL-PBT tem sido utilizada para extração de pesticidas em amostras aquosas. Esse método tem sido analisado como mais simples e acessível em relação à extração líquido-líquido (ELL), devido ao consumo reduzido de solventes orgânicos e amostra, além de não exigir equipamentos especiais (FREITAS et al., 2020).

A ELL-PBT consiste na adição de uma fase orgânica à fase aquosa matriz, consiste na adição de uma mistura composta por água e solvente orgânico à matriz sólida. Ao diminuir a temperatura do sistema para  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a amostra e componentes são congelados com a fase aquosa, enquanto os analitos são extraídos pela fase orgânica que permanece líquida (SICUPIRA et al., 2019).

Apesar de sua demonstrada relevância como discutido anteriormente, a produção científica relacionada a ELL-PBT em agrotóxicos é pequena. Não sendo, portanto, compatível à sua importância econômica e ambiental.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, realizou-se um levantamento nas bases de dados do Portal Periódico Capes relativo as produções científicas publicadas a partir de estudos realizados desde o surgimento da nomenclatura da técnica por Vieira e colaboradores (2007), denominada como extração líquido-líquido com purificação em baixa temperatura. Neste trabalho utilizou-se uma metodologia descritivo-analítico-reflexiva (MARCOLINO, T. Q., MIZUKAMI, M, G, N, 2008).

Uma busca realizada na base de dados Web of Science, Scopus e Scielo em junho de 2021, utilizando-se o termo “liquid-liquid extraction with low temperature partitioning” em título, resumo e palavras-chave, retorna com mais de uma centena de publicações, considerando todas as áreas do conhecimento. A busca foi direcionada para as áreas de pesquisa deste artigo “LLE-LTP” e “pesticides”, ou seja, publicações que se enquadraram no eixo norteador da pesquisa bibliográfica, técnica de extração líquido-líquido com purificação em baixa temperatura em agrotóxicos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a leitura de todos os resumos incluídos nesta pesquisa e publicações de interesse com a temática em estudo, pode-se avaliar a técnica de ELL-PBT em agrotóxicos. No total, encontraram-se nas bases de dados do Portal Periódicos Capes mencionadas, 2 publicações idênticas e 7 publicações idênticas quanto as bases Web of Science e Scopus, publicados desde 2007. A tabela 1 ilustra a busca nas bases de dados do Portal Periódico Capes.

Base de Dados	Total de publicações*	Publicações encontradas**	Publicações de interesse
Web of Science	259	14	9
Scopus	135	10	7
Scielo	12	2	2

\* Busca direcionada para "liquid-liquid extraction with low temperature partitioning"

\*\* Busca direcionada para "LLE-LTP" e "pesticides"

Tabela 1. Resultados das buscas nas bases de dados do Portal Periódicos Capes conforme temática estabelecida

Fonte: Do autor

A tabela 1 ilustra que, na base de dados do Portal Periódico Capes, foram encontradas 9 publicações que enquadravam nos critérios de busca aqui utilizados. Os artigos foram provenientes de 6 revistas internacionais e 3 nacionais. Este estudo tem demonstrado que o número de publicações acerca do tema em estudo é reduzido quando comparado com a importância da técnica ELL-PBT.

## CONCLUSÕES

A literatura consultada traz importantes contribuições da produção científica a respeito da técnica de extração líquido-líquido com purificação em baixa temperatura em agrotóxicos. Neste estudo, percebe-se uma importante lacuna no que diz respeito ao número de publicações, muito reduzidas, diante da importância do emprego desta técnica de extração em agrotóxicos. Além disso, a maioria dos artigos publicados na literatura brasileira, acerca do tema, são escassos. É necessário que estudos abordando a ELL-PBT sejam realizados a fim de garantir uma maior difusão desta técnica, devido a facilidade de execução, equipamentos simples, de baixo custo, bem como o baixo consumo de solventes orgânicos e amostra.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S., GOULART, A. C., GOULART, S. M. et al. ANALYSIS OF ALDICARB IN SURFACE WATER FROM THE PARANAIBA RIVER. *Periodico Tche Quimica*, v. 15, n.29, p.31-38, jan. 2018.

BEDASSA, T., GURE, A., MEGERSA, N. The QuEChERS analytical method combined with low density solvent based dispersive liquid-liquid microextraction for quantitative extraction of multiclass pesticide residues in cereals. *Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia*, v. 31, n. 1, p. 1-15, 2017.

CORDOVA, L.G., AMIRI, A., PERES, N.A. Eficácia dos tratamentos com fungicidas seguindo o Strawberry Advisory System para o controle da podridão dos frutos de Botrytis na Flórida. *Crop Protection*, v. 100, p. 163-167, 2017.

CORREA DE BARROS, A. L. et al. Method development for simultaneous determination of polar and nonpolar pesticides in surface water by low-temperature partitioning extraction (LTPE) followed by HPLC-ESI-MS/MS. *Environmental science and pollution research*, v. 26, ed. 31, p. 31609-31622, nov. 2019.

DA SILVEIRA, T. M., ALVES, R. D., LOPES RIBEIRO DE QUEIROZ, M. et al. Study of Analytical Techniques to Determine Chlorpyrifos in the Surface Waterways of the Rural Zone of Ouro Branco, Brazil: A Case Study. *Water air and soil pollution*, v. 27, n. 9, p. 335, set. 2016.

FREITAS, L., SICUPIRA, L., PINHO, G., SILVÉRIO, F. O. Optimization and Validation of ELL-PBT and QuEChERS Methodologies for Determining 2,4-D in Water Samples. *Journal of the Brazilian chemical society*, v. 31, p. 1898-1907, 2020.

MAIA, M. R. et al. Solid-liquid extraction with low temperature purification coupled with gas chromatography and mass spectrometry for determination of polychlorinated biphenyls in sewage sludge. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 28, n. 1, p. 179-186, 2017.

MARCOLINO, T. Q., MIZUKAMI, M, G, N. Narrativas, processos reflexivos e prática profissional: apontamentos para a pesquisa e formação. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, v.12, n. 26, p.541-547, 2008.

SICUPIRA, LÁZARO; TIAGO, JOÃO; DE PINHO, GEVANY; SILVÉRIO, FLAVIANO. Simultaneous Determination of 2,3,7,8-TCDD and 2,3,7,8-TCDF in Water Samples by ELL-PBT and HPLC-DAD. *Journal of the Brazilian chemical society*, v. 30, p. 1284-1292, 2019.

SILVERIO, F. O.; SILVA, J. G. S., AGUIAR, M. C. S., CACIQUE, A. P., PINHO, G. P. Análise de agrotóxicos em água usando extração líquido-líquido com purificação em baixa temperatura por cromatografia líquida de alta eficiência. *Química Nova*, v. 35, p. 2052-2056, 2012.