



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto

José Victor de Souza

**Uma proposta de glossário bilíngue inglês-português de pesticidas
organofosforados por meio da Linguística de *Corpus*:
foco no trato da variação denominativa**

São José do Rio Preto
2023

José Victor de Souza

**Uma proposta de glossário bilíngue inglês-português de pesticidas organofosforados por meio da Linguística de *Corpus*:
foco no trato da variação denominativa**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Estudos Linguísticos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: FAPESP – Processo 2021/08830-9
CNPq – Processo 130524/2021-2

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Paula Tavares Pinto
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Marcela Marques de Freitas Lima

São José do Rio Preto
2023

S729p

Souza, José Victor de

Uma proposta de glossário bilíngue inglês-português de pesticidas organofosforados por meio da linguística de corpus : foco no trato da variação denominativa / José Victor de Souza. -- São José do Rio Preto, 2023

188 p. : il., tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientadora: Paula Tavares Pinto

Coorientadora: Marcela Marques de Freitas Lima

1. Linguística Métodos estatísticos. 2. Terminologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

José Victor de Souza

Uma proposta de glossário bilíngue inglês-português de pesticidas organofosforados por meio da Linguística de *Corpus*:

foco no trato da variação denominativa

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Estudos Linguísticos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: FAPESP – Processo 2021/08830-9
CNPq – Processo 130524/2021-2

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Paula Tavares Pinto
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Marcela Marques de Freitas Lima

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Paula Tavares Pinto
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientadora

Prof^a. Dr^a. Maria José B. Finatto
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Tony Berber Sardinha
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

São José do Rio Preto
3 de maio de 2023

A quem possa interessar.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Carla das Graças, que me ensinou muito sobre resiliência.

A todos meus familiares e amigos, que me ajudaram a chegar até aqui, e ao meu namorado, Fabrício Akira, por ser a melhor companhia.

Às minhas orientadoras e mães acadêmicas, professoras doutoras Paula Tavares Pinto e Marcela Marques de Freitas Lima. Na verdade, a todas as professoras e professores, em especial da Unesp, que fizeram parte da minha formação. Espero deixá-los orgulhosos.

Às minhas amigas do laboratório LETraQuim, sem as quais esse trabalho não aconteceria. São elas as professoras doutoras Talita Serpa e Francine Silveira, e a graduanda Maria Camila.

Às minhas amigas e amigos do grupo de estudos en-Corpora, em especial as professoras mestras Carolina Tavares e Jeane Cardoso, com quem aprendi e dividi bons momentos.

Ao nosso time suíço, da Universidade de St. Gallen, coordenado pelo professor doutor Siegfried Handschuh, tendo como membros a doutora Christina Niklaus e o doutor Reto Gubelmann. Muito obrigado por nos receberem de braços abertos.

Meus agradecimentos ao professor doutor Odair Nadin da Silva pelas sugestões e debate do meu painel durante o Seminário de Estudos Linguísticos (SELIN).

Agradeço aos membros da banca, os professores doutores Maria José Finatto, que também contribuiu para o debate no SELIN, e Tony Berber Sardinha pela inestimável contribuição de ambos e aos membros suplentes, professores doutores Eduardo Batista e Talita Serpa, pelo aceite ao convite.

Às servidoras e servidores do Ibilce, em especial a Luciane da Biblioteca, que nos ajudou com prontidão a ter acesso às normas da ISO.

Agradeço também aos professores doutores Marcos Lopes e Marcello Modesto, da USP, por terem me apresentado ao mundo da programação com muita paciência e didática.

Agradeço à representante do CAS no Brasil, Denise Ferreira, por construir a ponte entre nosso grupo e a Sociedade Americana de Química.

Agradeço ao CNPq pelo financiamento nas fases iniciais do projeto, sob o processo nº 130524/2021-2.

Agradeço à FAPESP pela concessão da bolsa de pesquisa, sob o processo nº 2021/08830-9, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

E agradeço a você que está lendo essa dissertação. Espero que goste.

“Diga-me com quem andas e eu te direi quem és.”
Ditado popular.

“Birds of a feather flock together.”
Ditado popular.

“You shall know a word by the company it keeps!”
Firth (1957, p. 11)

RESUMO

O presente estudo parte da importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, que tratam de questões como pobreza, desigualdade, mudanças climáticas, degradação ambiental, paz e justiça. No contexto brasileiro, destaca-se a necessidade de se estudar a Química de Pesticidas, dada a importância da agricultura no país e o fato de que o Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos no mundo. Dessa maneira, realizamos uma descrição linguística a partir de *corpora* da variação denominativa de nomes comuns de agrotóxicos em inglês e em português brasileiro, com ênfase nos pesticidas organofosforados, que têm sido associados a problemas de saúde pública. Concluímos que, em português, o número de variantes é proporcionalmente maior devido à falta de instituições normalizadoras na língua. Além disso, mostramos como nomes comuns apresentam desafios específicos para a tradução, o que faz com que pesquisadores muitas vezes mobilizem seu conhecimento do sistema de nomenclatura para propor traduções, que podem ser atravessadas por crenças sobre o funcionamento da língua. Destacamos o trabalho transdisciplinar para uma compreensão mais profunda do objeto de estudo e ressaltamos a importância do fator humano no uso de ferramentas de Processamento de Linguagem Natural. Por fim, apresentamos o glossário elaborado com objetivo de auxiliar estudantes de Química e tradutores especializados na produção de textos.

Palavras-chave: Linguística de *Corpus*. Terminologia. Tradução. Variação denominativa. Agrotóxicos organofosforados.

ABSTRACT

The present study is based on the importance of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), which address issues such as poverty, inequality, climate change, environmental degradation, peace, and justice. In Brazil, the study of pesticide chemistry stands out due to the importance of agriculture and the fact that the country is one of the largest pesticide consumers in the world. Therefore, we conducted a corpus-based analysis of the denominative variation of pesticide names in English and Brazilian Portuguese, with emphasis on organophosphate pesticides, which have been associated with public health problems. We concluded that, in Portuguese, the number of variants is proportionally higher due to the lack of standardization. Additionally, we showed how common names pose specific challenges for translation, causing Chemistry researchers to mobilize their knowledge of the nomenclature system to propose translations that may be influenced by their beliefs about the functioning of language. We highlighted the importance of transdisciplinary work for a deeper understanding of the object and emphasized the significance of the human factor in the use of Natural Language Processing tools. Finally, we presented a glossary designed to assist Chemistry students and specialized translators in their text productions.

Keywords: Corpus Linguistics. Terminology. Translation. Denominative variation. Organophosphate pesticides.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

EQUAÇÃO 1 — FÓRMULA DO MÉTODO SIMPLE MATHS RESUMIDA	58
EQUAÇÃO 2 — FÓRMULA PARA A FREQUÊNCIA RELATIVA POR MILHÃO	58
FIGURA 1 — FÓRMULA ESTRUTURAL DO CO ₂	23
FIGURA 2 — FÓRMULA ESTRUTURAL DO MALATION	23
FIGURA 3 — PLN COMO SUBÁREA DA IA E SUAS RELAÇÕES COM AM E AP	31
FIGURA 4 — ESQUEMATIZAÇÃO DE UMA REDE NEURAL COM VÁRIAS CAMADAS INTERMEDIÁRIAS	32
FIGURA 5 — FREQUÊNCIA DE “AGROTÓXICO” E OUTROS ITENS	38
FIGURA 6 — CONSTRUCTO TEÓRICO PARA A VARIAÇÃO NA TERMINOLOGIA	39
FIGURA 7 — COMPILAÇÃO DE CORPUS A PARTIR DE TEXTOS DA WEB NO SE	50
FIGURA 8 — PARTE DAS OBRAS QUE COMPÕEM OS CORPORA DISPOSTAS NO ZOTERO	53
FIGURA 9 — EXEMPLO DE CONCORDANCIADOR NO SE	55
FIGURA 10 — LINHA DE CONCORDÂNCIA COM VISUALIZAÇÃO DO LEMPOS DE CADA ITEM	56
FIGURA 11 — LINHA DE CONCORDÂNCIA RESULTANTE DE UMA TABELA	57
FIGURA 12 — KEYWORDS: INTERFACE AVANÇADA DO USUÁRIO COM VALORES PADRÕES	59
FIGURA 13 — RESUMO DOS PASSOS METODOLÓGICOS PRINCIPAIS	64
FIGURA 14 — FICHA TERMINOLÓGICA COM VARIANTES DENOMINATIVAS DE UM MESMO CONCEITO	68
FIGURA 15 — SUBFORMULÁRIO EM INGLÊS	69
FIGURA 16 — EDITOR DE VERBETE NO LEXIQUE PRO COM ETIQUETAS EM EVIDÊNCIAS À ESQUERDA	72
FIGURA 17 — ESTRUTURAS DE ÉSTERES ORGANOFOSFORADOS	85
FIGURA 18 — FÓRMULA ESTRUTURAL DO GLIFOSATO	91
FIGURA 19 — FUNÇÃO CETONA	97
FIGURA 20 — FUNÇÃO TIO CETONA OU TIONA	97
FIGURA 21 — FÓRMULA ESTRUTURAL DO PARATHION-METHYL	101
FIGURA 22 — FÓRMULA ESTRUTURAL DO PARATHION	102
FIGURA 23 — TIPOS DE VARIANTES DE NOMES COMUNS EM INGLÊS	135
FIGURA 24 — TIPOS DE VARIANTES DE NOMES COMUNS EM PORTUGUÊS	136
FIGURA 25 — PROCESSO DE DOMESTICAÇÃO DA PRONÚNCIA E DA GRAFIA DO ITEM "PARATHION"	137
FIGURA 26 — RAZÕES PARA A VARIAÇÃO EM RELAÇÃO À CONCORRÊNCIA OU COCORRÊNCIA	139
FIGURA 27 — ANÁLISE DOS MOTIVOS PARA A VARIAÇÃO NO CORPUS EM INGLÊS	140
FIGURA 28 — ANÁLISE DOS MOTIVOS PARA VARIAÇÃO NO CORPUS EM PORTUGUÊS BRASILEIRO	141
GRÁFICO 1 — QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR ANO EM ORCHEUS-PTBR	48
GRÁFICO 2 — QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR ANO EM ORPHEUS-EN	52
QUADRO 1 — MALATHION E SEUS EQUIVALENTES EM PORTUGUÊS	14
QUADRO 2 — IUPAC COLOR BOOKS	22
QUADRO 3 — CLASSIFICAÇÃO DO TAMANHO DO CORPUS	28
QUADRO 4 — MODELO DE VERBETE PREENCHIDO	72
QUADRO 5 — ÍTENS COMPLEXOS REGISTRADOS EM INGLÊS	74
QUADRO 6 — ÍTENS NÃO ESCOLHIDOS COMO TERMOS-ENTRADAS APESAR DA ALTA FREQUÊNCIA	76
QUADRO 7 — HAPAX LEGOMENA NO CORPUS EM INGLÊS	78
QUADRO 8 — ÍTENS EXTERNOS AO CORPUS EM INGLÊS	79
QUADRO 9 — HAPAX LEGOMENA NO CORPUS EM PORTUGUÊS	82
QUADRO 10 — ASPECTOS SINTÁTICOS DE “ORGANOPHOSPHORUS”, “ORGANOPHOPHATE” E “ORGANOFOSFORADO”	84
QUADRO 11 — MAPA CONCEPTUAL	86
QUADRO 12 — SELEÇÃO DE CONTEXTOS DE USO DOS ITENS GLYPHOSATE E GLIFOSATO	90
QUADRO 13 — REGRAS PARA A TRADUÇÃO DE NOMES COMUNS DE AGROTÓXICOS	94
QUADRO 14 — ÍTENS COMPOSTOS PELO FORMANTE -THION	95
QUADRO 15 — ÍTENS TERMINADOS EM -ON, -TON E -OXON	98
QUADRO 16 — OS TERMOS GLYPHOSATE E DISULFOTON COM SEUS EQUIVALENTES E TRANSCRIÇÕES FONÉTICAS	100

QUADRO 17 — CASOS EM QUE OS FORMANTES METHYL E ETHYL APARECEM SEM O HÍFEN	102
QUADRO 18 — EXEMPLOS DE OCORRÊNCIAS DOS FORMANTES “METIL”, “METÍLICO”, “ETIL” E “ETÍLICO”	103
QUADRO 19 — RESUMO DA ANÁLISE TERMINOLÓGICA EM INGLÊS	140
QUADRO 20 — RESUMO DA ANÁLISE TERMINOLÓGICA EM PORTUGUÊS BRASILEIRO	142

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 — TIPOS TEXTUAIS EM ORCHEUS-PTBR	48
TABELA 2 — TIPOS TEXTUAIS EM ORPHEUS-EN	51
TABELA 3 — 20 PRIMEIROS RESULTADOS DO MÉTODO SIMPLE MATHS EM ORCHEUS-EN (N = 0,001)	60
TABELA 4 — 20 PRIMEIROS RESULTADOS DO MÉTODO SIMPLE MATHS EM ORCHEUS-EN (N = 100)	61
TABELA 5 — RECORTE DE RESULTADOS OBTIDOS PELO MODELO	66
TABELA 6 — PUBLICAÇÕES ESTADUNIDENSES QUE CORRESPONDEM A MAIS DE METADE DO CORPUS	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AChe	Acetilcolinesterase
AM	Aprendizado de máquina
AP	Aprendizado profundo
BCPC	<i>British Compendium of Pesticide Common Names</i>
CAS	<i>Chemical Abstracts Service</i>
DOCF	Frequência por documento
EVOLVE	<i>Language as a tool for EnvironmentalLy sustainable actions in deVEloping countries: for the right to healthy food</i>
FA	Frequência absoluta
INCA	Instituto Nacional do Câncer
IA	Inteligência artificial
ISO	Organização Internacional de Normalização
IUPAC	União Internacional de Química Pura e Aplicada
LC	Linguística de <i>Corpus</i>
NIH	<i>National Institutes of Health</i>
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ORCHEUS-ptbr	<i>Organophosphorus Chemistry Corpus of Academic Brazilian Portuguese</i>
ORPHEUS-en	<i>Organophosphorus and Phosphorus Chemistry Corpus of Academic English</i>
PIN	<i>Preferred IUPAC Name</i>
PLN	Processamento de Linguagem Natural
SBQ	Sociedade Brasileira de Química
SE	<i>Sketch Engine</i>
TCC	Trabalho de conclusão de curso
TCT	Teoria Comunicativa da Terminologia
TGT	Teoria Geral da Terminologia

LISTA DE SÍMBOLOS

C	carbono
N	nitrogênio
O	oxigênio
P	fósforo
S	enxofre

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 AGROTÓXICOS E SUA NOMENCLATURA	19
2.1.1 <i>Uma breve história dos organofosforados</i>	19
2.1.2 <i>Nomenclatura e catalogação de substâncias: IUPAC, ISO e CAS</i>	21
2.2 LINGUÍSTICA DE CORPUS E PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL (PLN)	25
2.2.1 <i>Linguística de Corpus: empirismo linguístico por meio do computador</i>	25
2.2.2 <i>Linguística Computacional ou Processamento de Linguagem Natural (PLN)</i>	30
2.3 INTERFACE ENTRE TERMINOLOGIA E TRADUÇÃO	34
2.3.1 <i>A importância do rigor terminológico na Química</i>	35
2.3.2 <i>Variação na Terminologia</i>	36
2.3.3 <i>Neologismo, empréstimo e decalque</i>	41
2.3.4 <i>Tradução e Terminologia (a partir de corpora)</i>	42
2.4 DA PALAVRA-CHAVE AO TERMO	43
3 MATERIAIS E MÉTODOS	46
3.1 CRIAÇÃO DOS CORPORA	46
3.1.1 <i>ORCHEUS-ptbr (Organophosphorus Chemistry Corpus of Academic Brazilian Portuguese)</i>	46
3.1.2 <i>ORPHEUS-en (Organophosphorus and Phosphorus Chemistry Corpus of Academic English)</i>	49
3.1.3 <i>Metadados</i>	52
3.2 LEMATIZADOR, ETIQUETADOR DE CLASSE GRAMATICAL E CONCORDANCIADOR	54
3.3 PALAVRAS-CHAVE	57
3.4 SELEÇÃO DOS TERMOS	62
3.5 IDENTIFICAÇÃO DE EQUIVALENTES EM PORTUGUÊS POR MEIO DE APRENDIZADO PROFUNDO	64
3.6 REGISTRO DOS TERMOS	67
3.7 MACRO E MICROESTRUTURAS DO GLOSSÁRIO	71
4 RESULTADOS	73
4.1 LINGUÍSTICA DE CORPUS É CONTAR PALAVRAS?	73
4.1.1 <i>Em inglês</i>	73
4.1.1.1 <i>Frequência absoluta e frequência por documentos no corpus em inglês</i>	74
4.1.1.2 <i>Hapax legomena e termos externos ao corpus em inglês</i>	77
4.1.2 <i>Em português</i>	80
4.1.2.1 <i>Frequência absoluta e frequência por documento no corpus em português brasileiro</i>	81
4.1.2.2 <i>Hapax legomena e termos externos ao corpus em português brasileiro</i>	81
4.2 MAPA CONCEPTUAL A PARTIR DOS SIGNIFICANTES	83
4.2.1 <i>Organophosphate ou organophosphorus compound?</i>	83
4.2.2 <i>Organofosforados e suas subcategorias</i>	85
4.2.2.1 <i>O glifosato é um organofosforado?</i>	89
4.3 TRADUÇÃO MORFOLÓGICA OU MICROTRADUÇÃO	92
4.3.1 <i>Revisão da norma em português brasileiro</i>	93
4.3.1.1 <i>Sobre nasalização</i>	94
4.3.1.1.1 <i>O formante thion</i>	95
4.3.1.1.2 <i>Outros formantes terminados em -n (-on, -ton e -oxon)</i>	98
4.3.1.2 <i>Sobre o dígrafo “ss”</i>	99
4.3.1.3 <i>Os formantes methyl e ethyl</i>	101
4.3.1.4 <i>O acento agudo</i>	104
4.4 O GLOSSÁRIO	104
4.5 TIPOS DE VARIANTES E SUAS MOTIVAÇÕES	133
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	143
REFERÊNCIAS	146
APÊNDICE A – QUANTIDADE DE ITENS POR DOCUMENTO EM ORCHEUS-PTBR	154

APÊNDICE B – QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR PUBLICAÇÃO EM ORCHEUS-PTBR	155
APÊNDICE C – QUANTIDADE DE ITENS POR DOCUMENTO EM ORPHEU-EN	156
APÊNDICE D – QUANTIDADE DE DOCUMENTOS POR PUBLICAÇÃO EM ORPHEUS-EN	158
APÊNDICE E – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS OBRAS QUE COMPÕEM ORPHEUS-EN	161
APÊNDICE F – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DAS OBRAS QUE COMPÕEM ORCHEUS-PTBR	178
APÊNDICE G – EXEMPLO DE FICHA PREENCHIDA	185
APÊNDICE H – MAPA CONCEPTUAL (FRAGMENTADO A FIM DE CABER NAS PÁGINAS)	186

1 INTRODUÇÃO

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) tratam-se de estratégias para um futuro sustentável que abordam “os desafios globais que nós enfrentamos, incluindo aqueles relacionados à pobreza, desigualdade, mudanças climáticas, degradação ambiental, paz e justiça”¹ (ONU, 2022, tradução nossa). Como consequência, pesquisadores de todos os países têm direcionado seus estudos para encontrar soluções para as questões relacionadas à Agenda 2030 da ONU.

Ao voltarmos nossa atenção às pautas relacionadas ao meio ambiente e saúde, é indispensável considerar o Brasil dentro delas, principalmente quando o assunto é preservação de florestas e agricultura, pois, alinhados aos ODS, acreditamos que o direito à alimentação saudável e segura bem como a preservação ambiental devem ser preocupações da atividade agrícola. Nesse sentido, nasceu o projeto EVOLVE^{2 3}, parceria da Unesp com a Universidade de St. Gallen⁴ por meio da *Leading House for the Latin American Region*⁵, que visa a lidar com questões de tradução e terminológicas na Química de Pesticidas no Brasil por meio de soluções linguísticas e de Processamento de Linguagem Natural (PLN), tendo em vista como a linguagem pode influenciar a saúde e a segurança das comunidades e cidades brasileiras.

É com intuito de integrar o projeto supracitado que introduzimos o presente estudo, focado em estudar a terminologia em inglês e em português brasileiro da Química de Pesticidas, que é de interesse nosso, pois o fato de o Brasil ser uma das maiores potências agrícolas do mundo (EMBRAPA, 2022) faz com que o país também seja um dos maiores consumidores de agrotóxicos.

No Brasil, alguns dos agrotóxicos em uso corrente pertencem à família dos organofosforados. Suas aplicações vão desde a agropecuária até o controle de vetores de doenças, como o *Aedes aegypti*. Contudo, o país enfrenta problemas como a venda ilegal de pesticidas proibidos e, quando não, a liberação nacional de

¹ *the global challenges we face, including poverty, inequality, climate change, environmental degradation, peace and justice.*

² *Language as a tool for EnvironmentalLy sustainable actions in deVELOping countries: for the right to healthy food* (<https://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/letras-modernas/projetos/evolve/>)

³ Parte do projeto da Profa. Dra. Paula Tavares Pinto, intitulado *The United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) in the Brazilian research: a corpus-based approach to support research-paper writing and translation* (Processo: 307287/2021-1 / Chamada CNPq Nº 4/2021 - PQ2).

⁴ <https://www.unisg.ch/>

⁵ <https://cls.unisg.ch/de/forschung/leading-house>

substâncias já banidas em muitos países — como é o caso dos pesticidas organofosforados, interesse especial de nossa pesquisa. Além disso, de acordo com o Instituto Nacional do Câncer (INCA), o contato, inalação ou ingestão de agrotóxicos em geral pode afetar a saúde da população, o que deixa evidente que o uso dessas substâncias também são uma questão de saúde pública.

Trazendo o foco para a linguagem, muitas pesquisas sobre os efeitos dos agrotóxicos são divulgadas por meio de artigos científicos publicados em revistas com avaliação por pares, teses, dissertações, relatórios, monografias e livros. Voltando nossa atenção aos estudos da linguagem científica em língua portuguesa no Brasil, em especial da Química, destaca-se o projeto TEXTQUIM⁶, do grupo Termisul da UFRGS, o qual foca-se no estudo da linguagem técnica de manuais de Química Geral e publicações em periódicos e revistas de popularização da ciência. No entanto, no caso específico dos organofosforados, um trabalho que organize as designações com seus equivalentes em português ainda é inédito, com exceção de um glossário preliminar produzido pelo nosso grupo de pesquisa, disponível no portal eduCAPES⁷. Além disso, estudos anteriores (PINTO; LIMA, 2018; SOUZA, 2019; ROCHA; LIMA; SERPA, 2020; SOUZA; PINTO; LIMA, 2022) mostram que as normas originalmente publicadas em inglês por instituições normalizadoras são interpretadas e traduzidas para o português de mais de uma maneira, o que resulta em notável variação denominativa — ou seja, mais de um nome para um mesmo conceito. No Quadro 1, para fins de ilustração, trazemos um exemplo em que uma designação de agrotóxico em inglês (*malathion*) tem três equivalentes em português brasileiro (“malation”, “malationa” e “malatiom”) e um equivalente em português europeu (“malatião”).

Quadro 1 — *Malathion* e seus equivalentes em português

Inglês	Português brasileiro
<i>malathion</i>	malation
	malationa
	malatiom
	Português europeu
	malatião

Fonte: adaptado de Souza, Pinto e Lima (2022)

⁶ <http://www.ufrgs.br/textecc/textquim/>

⁷ <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/601774>

Apesar de inevitável, a variação muitas vezes leva à incompreensão ou má interpretação dos termos da área não só por estudantes de Química e pesquisadores, mas também pela sociedade em geral, que tem de alguma forma lidar com essas substâncias, como é o caso dos trabalhadores do campo. A variação denominativa torna-se um problema de saúde pública quando a imprecisão terminológica se transfere para os rótulos dos produtos, podendo levar a acidentes, e para as leis do país, levando à liberação indiscriminada de substâncias diferentes, mas associadas a uma mesma designação ou a venda de substâncias ilegais sob outras denominações.

Desse modo, uma pesquisa que vise harmonizar a terminologia da área vem ao encontro da necessidade de fomentar pesquisadores e tradutores com recursos que aumentem a aceitabilidade e a naturalidade de suas escolhas tradutórias de acordo com padrões internacionais de nomenclatura. Numa pesquisa descritiva, como veremos na seção 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, entende-se que o ponto de partida é a real utilização dos termos em textos autênticos, ou seja, textos que circulam e cumprem funções dentro de práticas sociais — como a pesquisa acadêmica, no caso. A partir desses contextos autênticos, o terminólogo pode chegar a generalizações quanto ao(s) conceito(s) atrelado(s) a um termo bem como, a partir do uso, entender a variação denominativa.

Atualmente, a pesquisa terminológica conta com o auxílio de ferramentas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), isto é, programas de computador que analisam grandes quantidades de dados textuais e apontam para padrões linguísticos salientes. Por exemplo, é possível, por meio de cálculos estatísticos, apontar quais são as palavras-chave de um texto. Nesse contexto, palavras-chave são aqueles itens lexicais que definem o assunto de um documento e que podem ser usados para indexação. Para o trabalho terminológico, encontrar as palavras-chave de um texto, ou coleção de textos, é um dos caminhos para encontrarem-se os termos da área a qual pretende-se descrever — a ser visto na seção 3.4 Seleção dos termos.

Como será discutido na seção 3 MATERIAIS E MÉTODOS, recorreremos ao arcabouço teórico-metodológico da Linguística de *Corpus* (LC), que lança mão dos utilitários de PLN para conduzir análises linguísticas de grandes coleções de textos, que são chamadas de *corpora* (plural de *corpus*).

Por meio de um *corpus*, o pesquisador pode chegar a generalizações de como a linguagem se organiza dentro do recorte linguístico escolhido. Em nosso caso, o recorte são textos acadêmicos que tratam de organofosforados. Parte da motivação

para que focássemos somente no registro acadêmico está no fato de os alunos de Química do nosso instituto relatarem dificuldade ao traduzir os nomes em suas teses e dissertações.

Dessa maneira, veremos como a LC não é considerada somente como metodologia, mas como uma postura de pesquisa empírica que considera o material linguístico em seu habitat natural: o texto.

No que tange à padronização da nomenclatura de substâncias químicas, Finatto (1996) afirma:

[...] há o reconhecimento, por parte de autores e de associações profissionais, da necessidade da normatização de sua terminologia, sem que haja, contudo, perda da flexibilidade e da capacidade de representação sistemática. Fenômeno impulsionado principalmente pelas ambiguidades provocadas por denominações comerciais de novos ou antigos produtos. Uma normatização ou nomenclatura recomendada tornaria, no Brasil, menores as diferenças de designação, quer no âmbito do comércio, indústria, ou administração pública e privada de produtos químicos. (FINATTO, 1996, p. 66-67).

Assim, haja vista a necessidade de padronização terminológica e as possibilidades abertas pelas ferramentas de PLN por meio da LC, o presente estudo visa descrever a variação denominativa na designação de agrotóxicos organofosforados em inglês e em português, tendo como objetivo específico a elaboração de um glossário especializado da área, levando em conta suas particularidades, as variantes encontradas bem como suas possíveis causas, considerando como usuários finais tradutores especializados e estudantes de Química.

O presente texto está organizado da seguinte maneira. Primeiro, conduzimos um estudo que recorre aos conhecimentos da área de Química, como a história dos pesticidas organofosforados, sua classificação e nomenclatura. Em seguida, propusemos uma reflexão sobre a natureza do dado linguístico referente à área estudada e apontamos como a Linguística de *Corpus* pode ser usada como uma abordagem de descrição da língua de especialidade. Por fim, mostramos como essa abordagem pode ser usada a favor de estudos de Terminologia e Tradução.

Em seguida, descrevemos nossa metodologia, partindo da criação e processamento dos *corpora* de estudo. Então, apresentamos as ferramentas utilizadas na pesquisa para a coleta e descrição dos termos. Além disso, mostramos

como esses termos foram registrados em fichas terminológicas que auxiliaram no estudo da variação denominativa da área e na criação de nosso glossário.

Na seção que se segue, discorreremos em detalhes sobre as bases teóricas de nossa pesquisa. Mostramos como essas frentes podem ser aliadas para compreensão de como os termos realizam-se em contextos de uso, auxiliando, assim, na descrição da terminologia de um domínio e na criação de produtos terminográficos que vão ao encontro da realidade terminológica da área.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

*“Are these not just excuses to not connect?
Our differences are irrelevant.
To insist on absolute justice at all times,
It blocks connection”
Björk (2022)*

As pesquisas em Linguística Aplicada são frequentemente interdisciplinares. A Terminologia, dessa maneira, “pode ser definida como um prolongamento temático da linguística aplicada que se ocupa do fenômeno da designação nas línguas de especialidade” (FINATTO, 1996, p. 65). O conjunto dessas designações numa dada área, por sua vez, é chamado de terminologia, com letra minúscula. Como ressalta Krieger (2010), a terminologia é um objeto transdisciplinar, pois não há linguagem especializada e fazer científico sem ela. Além disso, os estudos terminológicos, historicamente, têm sido um ponto de conversão entre linguística computacional, ciência da informação, informática e linguística (SAGER, 1990; FINATTO, 1996).

Por isso, dada a natureza da disciplina e de seu objeto, é comum a condução de pesquisas terminológicas com um time de especialistas multidisciplinar. Finatto e Kerschner (1999), por exemplo, destacam os benefícios do trabalho conjunto entre tradutor, terminólogo e especialista em Química:

O especialista, na situação que experienciamos, contribui com a revisão terminológica do texto de chegada e, também, com a adequação do registro desse conhecimento, apontando a necessidade de atualização de termos em desuso. E, no caso da terminologia Química, o especialista, além de resgatar a adequação frente às determinações das entidades de padronização nacionais e internacionais, pode refletir sobre as condições dos textos que produz e utiliza. O terminólogo, por sua vez, exercendo o papel de dinamizador da descrição da terminologia envolvida, identifica pontos de reflexão teórico-metodológica necessários à prática tradutória e ao aprimoramento da sua própria pesquisa terminológica. Enquanto isso, o tradutor, na cooperação com os dois primeiros, tem acesso a um conhecimento que amplia suas condições de reconhecer a terminologia mais adequada para que o texto traduzido esteja em harmonia com padrões de linguagem e de conhecimento dos especialistas falantes da língua de chegada. (FINATTO; KERSCHNER, 1999, p. 281)

Pelas razões apresentadas acima, em nossa pesquisa, recorreremos aos conhecimentos da Química⁸, da Linguística de *Corpus*, da Linguística Computacional,

⁸ Contamos com a consultoria e coorientação da professora doutora Marcela Marques de Freitas Lima, da Unesp de São José do Rio Preto.

da Terminologia e da Tradução, tendo em nosso time profissionais de todas essas disciplinas.

2.1 Agrotóxicos e sua nomenclatura

Nesta seção, apresentaremos alguns conceitos de Química necessários para a compreensão do nosso objeto de pesquisa. Para isso, primeiro apresentamos alguns pressupostos sobre a história dos organofosforados e, em seguida, discorremos sobre as lógicas de nomenclatura de substâncias de acordo com as instituições normalizadoras da língua inglesa.

2.1.1 Uma breve história dos organofosforados

De acordo com Chambers e Levi (1992), a química dos organofosforados data desde o começo do século XIX, mas a alta toxicidade de alguns desses compostos foi percebida somente no começo do século XX. Essa descoberta levou Gerhard Schrader, químico alemão, a sintetizar, em 1937, duas armas químicas usadas durante a Segunda Guerra Mundial, tabun e sarin. Essas armas são chamadas de agentes neurotóxicos por agirem diretamente no sistema nervoso de animais, sendo especialmente tóxicas a mamíferos (humanos inclusos). Mais tarde, em 1944, Schrader sintetizaria o paration com o intuito de criar um organofosforado com ação inseticida. Em 1950, a *American Cyanamid Company* apresentaria o malation, inseticida com baixa toxicidade a mamíferos. Desde então, vários outros organofosforados foram sintetizados. Até hoje, essa família de substâncias tem sido amplamente usada no controle de pestes na atividade agropecuária bem como no desenvolvimento de novos medicamentos devido à sua interação com o sistema nervoso, em especial com a enzima acetilcolinesterase (AChE).

Atualmente, a maioria dos agrotóxicos organofosforados em uso tem pelo menos um átomo de fósforo (P) em sua fórmula, ao qual se ligam diretamente quatro outros átomos (geralmente, três deles por ligação simples e um por ligação dupla). Em nossa pesquisa, encontramos pesticidas em que esses átomos podem ser de oxigênio (O), enxofre (S), nitrogênio (N) ou carbono (C). Como veremos na seção 4.2 Mapa conceptual a partir dos significantes, a identificação dos ligantes em volta do fósforo é essencial para a categorização dessas substâncias.

No Brasil, alguns dos agrotóxicos em uso corrente pertencem à família dos organofosforados. Suas aplicações vão desde a agricultura e pecuária até o controle de vetores de doenças, como o mosquito da dengue, ou *Aedes aegypti*. No entanto, segundo Carneiro *et al.* (2015), o país enfrenta problemas como a venda ilegal de pesticidas proibidos e, quando não, a liberação nacional de substâncias já banidas em muitos países — como é o caso dos pesticidas organofosforados, interesse especial de nossa pesquisa. De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA), o contato, inalação ou ingestão de agrotóxicos em geral pode afetar a saúde da população, em especial pessoas de grupos de risco (como gestantes, crianças e adolescentes) e trabalhadores rurais e da indústria química. Os efeitos dessa intoxicação podem ser agudos, ou seja, de aparecimento rápido, como irritação e náuseas, ou crônicos, isto é, que surgem após repetidas exposições a agrotóxicos, como problemas respiratórios, depressão e câncer (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2019). Considerando esses malefícios, fica evidente que o mau uso de agrotóxicos é um problema de saúde pública.

Dessa maneira, surgem, em âmbito nacional, pesquisas acadêmicas sobre os efeitos dessas substâncias em pessoas (LEME *et al.*, 2014; TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003) e animais (GRECCO *et al.*, 2009; LOPES, *et al.*, 2014), sobre seus impactos ambientais (SILVA *et al.*, 2020; TORRES *et al.*, 2017), e sobre sua destoxificação (LIMA *et al.*, 2019), processo pelo qual os agrotóxicos tornam-se menos nocivos à saúde.

É essa produção científica a que recorreremos em nossa pesquisa a fim de descrever os agrotóxicos organofosforados sobre os quais a comunidade da área tem tratado nos últimos anos. Nesse meio de comunicação entre especialistas, um acontecimento comum é a criação de neologismos, em especial substantivos, sempre que conceitos novos são percebidos e delimitados. Na Química, em particular, um conceito novo muitas vezes significa uma substância nova. A essas palavras que designam conceitos específicos de uma área de especialidade, damos o nome de termos.

Após essa avaliação da importância dos agrotóxicos organofosforados para a saúde e economia mundial, veremos agora um pouco sobre as instituições que regulam a criação de termos na Química.

2.1.2 Nomenclatura e catalogação de substâncias: IUPAC, ISO e CAS

Historicamente, a criação dos nomes de substâncias segue normativas de instituições como a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)⁹ e a Organização Internacional de Normalização (ISO)¹⁰. Outras instituições, como o *Chemical Abstracts Service* (CAS)¹¹, cuidam de catalogar as substâncias que surgem diariamente.

A IUPAC define-se como uma união que “foi formada em 1919 por químicos da indústria e da academia, que reconheceram a necessidade de uma padronização internacional na química”¹² (IUPAC, 2022a, tradução nossa). Parte das políticas de padronização foi a escolha da língua inglesa como a língua universal da Química. De acordo com a visão da união, “a padronização de pesos, medidas, nomes e símbolos é essencial para o bem-estar e contínuo sucesso do empreendimento científico e para o bom desenvolvimento e crescimento do comércio internacional”¹³ (IUPAC, 2022a, tradução nossa). Dessa maneira, todos os países signatários desse acordo (Brasil incluso) comprometem-se a seguir as recomendações de nomenclatura sistematizada da IUPAC.

É de conhecimento comum na comunidade científica da Química a série de livros publicada pela IUPAC chamada de “*IUPAC Color Books*”, que é apresentada como “a fonte oficial mundial para nomenclaturas, terminologia e símbolos químicos”¹⁴ (IUPAC, 2022b, tradução nossa). A série consiste em livros organizados pelas cores de suas capas. Como pode ser visto, no Quadro 2, cada cor é atrelada a um determinado domínio. Com exceção do *Green Book*, todos os outros volumes tratam de nomenclaturas. O primeiro livro da lista, no entanto, é o mais traduzido para outros idiomas (como russo, húngaro, japonês, alemão, romeno, espanhol, catalão e português brasileiro).

⁹ <https://iupac.org/>

¹⁰ <https://www.iso.org/>

¹¹ <https://www.cas.org/>

¹² [...] was formed in 1919 by chemists from industry and academia, who recognized the need for international standardization in chemistry.

¹³ the standardization of weights, measures, names and symbols is essential to the well-being and continued success of the scientific enterprise and to the smooth development and growth of international trade and commerce.

¹⁴ the world's authoritative resource for chemical nomenclature, terminology, and symbols.

Quadro 2 — IUPAC Color Books

Green Book	<i>Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry</i>
Red Book	<i>Nomenclature of Inorganic Chemistry</i>
Blue Book	<i>Nomenclature of Organic Chemistry</i>
Purple Book	<i>Compendium of Polymer Terminology and Nomenclature</i>
Orange Book	<i>Analytical Nomenclature</i>
Silver Book	<i>Compendium of Terminology and Nomenclature of Properties in Clinical Laboratory Sciences</i>
White Book	<i>Biochemical Nomenclature</i>
Gold Book	<i>Chemical Terminology</i>

Fonte: IUPAC, 2022b

Um dos feitos mais conhecidos e causa fundadora da IUPAC é a criação de uma nomenclatura sistemática. Nos capítulos iniciais do *Red Book*, que trata da nomenclatura de substâncias inorgânicas, reconhece-se a importância de um sistema único de nomenclatura, sob a justificativa de que “a proliferação excessiva de alternativas pode dificultar a comunicação e até impedir o comércio e processos legislativos”¹⁵ (IUPAC, 2005, tradução nossa). Em consonância com essa afirmação, ao início do *Blue Book*, volume focado na nomenclatura de substâncias orgânicas, ou seja, à base de carbono (C), apresenta-se o conceito de “*Preferred IUPAC Name*” (PIN)¹⁶, que se refere aos nomes criados dentro do sistema de nomenclaturas proposto pela união. Esses nomes são chamados de “preferenciais”, pois o guia não exclui a possibilidade de nomes alternativos, os quais são denominados *general IUPAC names* (IUPAC, 2014). O *Blue Book* é de importância especial para nossa pesquisa, pois as substâncias organofosforadas (como o nome pode apontar) são substâncias orgânicas que contêm fósforo (P). Para o momento, interessa-nos saber que o sistema de nomenclatura criado pela IUPAC funciona de maneira que qualquer substância já (ou que venha a ser) identificada ou sintetizada pela comunidade científica receba um único nome com pretensão de univocidade. Para fins de ilustração, tomemos um exemplo de substância popular e vejamos o seu nome IUPAC.

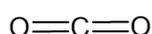
¹⁵ *the excessive proliferation of alternatives can hamper communication and even impede trade and legislation procedures.*

¹⁶ Em nosso estudo, usaremos a designação “nome IUPAC” a fim de simplificação.

O “gás carbônico” (CO₂), substância que se popularizou devido às discussões sobre aquecimento global e efeito estufa, é um nome popular para o nome IUPAC “*carbon dioxide*”, como propõe o *Red Book* (IUPAC, 2005), cuja fórmula estrutural consta na Figura 1 e cuja tradução em português é comumente aceita como “dióxido de carbono”. A importância de observarmos a fórmula estrutural da substância está no fato de que o nome IUPAC é motivado pela composição de sua estrutura molecular. De tal maneira que “de carbono” é motivado pela presença do átomo homônimo (C) ligado a dois átomos de oxigênio (O₂), motivando, portanto, “dióxido”.

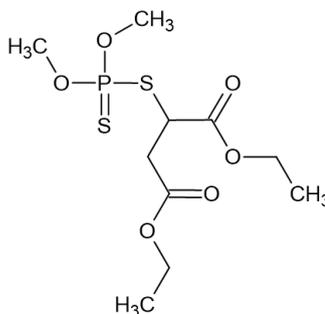
No entanto, o gás carbônico é uma substância inorgânica, cuja nomenclatura é relativamente menos extensa quando comparada a substâncias orgânicas. À guisa de comparação, vejamos um agrotóxico organofosforado como o malation, cuja fórmula estrutural pode ser vista na Figura 2. O seu nome IUPAC é o que se segue: *rac*-diethyl (2*R*)-2-[(dimethoxyphosphorothioyl)sulfanyl]butanedioate. Não nos atreveremos a tentar explicar quais partes da molécula motivam cada parte do nome, mas podemos inferir que a morfologia dos nomes IUPAC é recursiva e permite que nomes potencialmente não ambíguos sejam organizados sistematicamente de modo que programas de computador já podem designar o nome IUPAC apenas a partir da estrutura molecular.

Figura 1 — Fórmula estrutural do CO₂



Fonte: o autor

Figura 2 — Fórmula estrutural do malation



Fonte: o autor

Além disso, a numeração utilizada nos nomes remonta a iconicidade como motivação, uma vez que os números são utilizados para marcar em que posição da

cadeia carbônica principal o radical em questão está ligado. Linguisticamente, portanto, o sistema da IUPAC estaria preparado para nomear qualquer substância que existe ou venha a existir.

Vale ressaltar que a tradução dos *IUPAC Color Books* para o português brasileiro fica por conta de algumas iniciativas. Como a versão em português do *Green Book*, publicada pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ)¹⁷. No entanto, conteúdo oficial ainda é escasso em português brasileiro. No caso dos compostos organofosforados, o caso de escassez é ainda maior, pois, por serem substâncias sintéticas relativamente novas, não constam recomendações no *Blue Book* para todos os grupos orgânicos que envolvem fósforo presentes na literatura da área até agora.

A aparente complexidade e pouca praticidade de comunicação do nome IUPAC faz necessária a criação de “nomes comuns”, termo utilizado para referir-se a um “nome livre para uso geral na identificação de uma substância química sem que seja necessário recorrer ao seu nome científico” (ABAKERLI *et al.*, 2003, p. 30), sendo esse nome “curto, único e não-ambíguo, de fácil pronúncia e grafia, visando facilitar a comunicação e sua utilização conveniente nas esferas científica, comercial e governamental.” (ABAKERLI *et al.*, 2003, p. 30). Dessa maneira, em vez de usar o nome IUPAC que vimos acima para designar o agrotóxico em questão, o nome comum malation é preferencialmente usado pelos motivos supracitados. Uma semelhança entre o nome IUPAC e o nome comum é a motivação de seus formantes encontrada na estrutura da molécula. No entanto, enquanto o nome IUPAC é totalmente motivado pela estrutura, o nome comum é parcialmente motivado, deixando certo espaço para a criatividade dos proponentes do nome.

As diretrizes para a atribuição de nomes comuns a agrotóxicos são reguladas pela *International Standards Organization* (ISO) por meio das normas 257 (ISO, 2018) e 1750 (ISO, 1981). As instituições que pretendem oficializar um nome comum de agrotóxico devem mandar uma proposta em forma de processo que deve ser avaliada pelo comitê responsável. Sendo assim, esses nomes não podem ser patenteados e, portanto, não poderiam tornar-se marcas registradas. No entanto, como observam Abakerli *et al.* (2003), no Brasil é comum que o nome da marca de um produto e nome de seu ingrediente coincidam, o que, de acordo com as autoras, deve ser evitado.

¹⁷ <http://www.s bq.org.br/noticia/livro-verde-da-iupac-est%C3%A1-dispon%C3%ADvel-em-portugu%C3%AAs>

Assim como no caso dos livros da série da IUPAC, as normas da ISO são publicadas em inglês (com adição do francês), e a tradução para o português brasileiro fica por conta da iniciativa dos próprios cientistas, como as pesquisadoras supracitadas.

Por fim, o CAS, divisão da Sociedade Americana de Química, responsabiliza-se por fazer a curadoria e catalogação de todas as substâncias que são diariamente identificadas e designadas. Dessa maneira, cada substância recebe um número que permite que ela seja identificada independente da variedade de nomes disponíveis. O malation, nosso exemplo, tem os seguintes dígitos como número CAS: 121-75-5.

Portanto, de maneira simplificada em uma alegoria, poderíamos dizer que se uma substância química tivesse um documento de identificação como uma pessoa, o nome IUPAC seria seu nome de registro, o número CAS seria seu CPF e, enfim, o nome comum seria algo como um nome artístico ou social. Todas as três informações são regulamentadas para cumprir com os fins de padronização internacional.

Uma vez apresentadas as bases teóricas da Química, na seção a seguir, mostramos os fundamentos para a análise linguística dos termos da área, enfatizando o papel da Linguística de *Corpus* no processamento e interpretação de dados.

2.2 Linguística de *Corpus* e Processamento de Linguagem Natural (PLN)

Nesta seção, justificamos a escolha da Linguística de *Corpus* como a abordagem teórico-metodológica principal de nosso estudo. Além disso, mostramos como a Linguística Computacional pode ser uma aliada no desenvolvimento de ferramentas que ajudam linguistas a produzir análises cada vez mais refinadas, podendo extrair significado linguístico de resultados estatísticos.

2.2.1 Linguística de *Corpus*: empirismo linguístico por meio do computador

Conforme Berber Sardinha (2004), a palavra “*corpus*” significa “corpo” e é usada para referir-se a coleções de documentos. Como o autor aponta, embora dentro da Linguística de *Corpus* (LC) o termo seja usado para descrever coleções eletrônicas, a noção de coleção de textos antecede o surgimento do computador, como o *Corpus* Helenístico na Grécia Antiga e os *corpora* de trechos da Bíblia compilados na Antiguidade e na Idade Média.

Berber Sardinha (2004) destaca o *Brown Corpus* (*Brown University Standard Corpus of Present-day American English*), lançado em 1964, como pioneiro, sendo uma referência para a concepção atual de *corpus* eletrônico. Dentre outros marcos da história da LC, o autor também salienta o trabalho desenvolvido por Douglas Biber (1988), que traz a atenção para a variação linguística em diferentes gêneros da língua inglesa por meio da investigação de padrões linguístico-textuais organizados em forma de *corpora*. A publicação da *Longman Grammar of Spoken and Written English* (BIBER *et al.*, 1999) consolidaria, então, as abordagens baseadas em *corpus* na construção de trabalhos gramaticais descritivos.

De maneira resumida, por *corpus* tomamos a seguinte definição:

Um conjunto de dados linguísticos (pertencentes ao uso oral ou escrito da língua, ou a ambos), sistematizados segundo determinados critérios, suficientemente extensos em amplitude e profundidade, de maneira que sejam representativos da totalidade do uso linguístico ou de algum de seus âmbitos, dispostos de tal modo que possam ser processados por computador, com a finalidade de propiciar resultados vários e úteis para a descrição e análise. (SANCHEZ, 1995, p. 8-9 *apud* BERBER SARDINHA, 2000, p. 338).

Nos parágrafos que se seguem, destrinchamos alguns pontos principais da criação e caracterização de um *corpus*.

A formação de um *corpus*, como explana Berber Sardinha (2004), deve contemplar quatro pré-requisitos: (i) a origem dos textos deve ser autêntica, ou seja, eles devem ser produzidos em linguagem natural e sem o propósito de serem objeto de pesquisa linguística; (ii) a autenticidade dos texto está no fato de serem produzidos por falantes da língua, sendo necessário um apontamento quando os textos forem produzidos por aprendizes; (iii) os documentos devem ser cuidadosamente escolhidos, pois, enquanto os textos devem ser naturais e autênticos, o recorte feito por quem compila o *corpus* é artificial e deve ser feito de maneira a atender às necessidades da pesquisa; e (iv) o corpus deve ser representativo da variedade linguística em foco. Sobre esse último item, Berber Sardinha (2004) apresenta a dificuldade em definir-se a representatividade de um *corpus*, apontando que um *corpus* de linguagem geral tenta representar uma população (a língua como um todo) cuja extensão não se conhece. Dessa maneira, as generalizações feitas a partir dessa amostra da população devem ser feitas de maneira cautelosa, reconhecendo-se os limites do *corpus*.

Ademais, Berber Sardinha (2004) apresenta uma tipologia de *corpus* agrupada em sete tipos: modo, tempo, seleção, conteúdo, autoria, disposição interna e finalidade. O modo diz respeito à distinção entre *corpus* falado (geralmente composto por transcrições de falas) e *corpus* escrito (cujos textos podem ser impressos ou não). O segundo tipo, tempo, é subdividido em quatro categorias: sincrônico (um recorte temporal), diacrônico (vários recortes temporais), contemporâneo (representativo do tempo corrente) e histórico (representativo de um período passado). O terceiro grupo, seleção, divide-se em cinco características: de amostragem (feito para ser uma amostra finita da linguagem), monitor (cuja composição é periodicamente atualizada a fim de representar o estado atual da língua), dinâmico ou orgânico (em que é permitida a adição e remoção de textos, como no *corpus* monitor), estático (em que não é permitida a alteração da composição, como no *corpus* de amostragem) e equilibrado (em que o número de tipos textuais é igualmente distribuído). No que diz respeito ao conteúdo, o próximo grupo, o *corpus* pode ser classificado como especializado (com gêneros e registros específicos), regional ou dialetal (quando os textos cobrem um tipo ou mais de variedade sociolinguística) e multilíngue (que inclui vários idiomas). O quinto grupo de classificações é o da autoria, por meio do qual se sinaliza se os autores dos textos são falantes nativos ou aprendizes. O penúltimo tipo trata da disposição interna do *corpus*, ou seja, se ele é paralelo (textos comparáveis como original e tradução) e alinhado (em que as linhas do original estão seguidas das linhas traduzidas). Por fim, indica-se a finalidade do *corpus*, que pode ser de estudo (que se almeja descrever), de referência (para fins de contraste) e de treinamento ou teste (para o desenvolvimento de métodos e ferramentas).

Trazendo essa tipologia para o contexto de nossa pesquisa, poderíamos afirmar que nossos *corpora*, cujo processo de criação será visto na seção de metodologia, são de língua escrita, sincrônicos, de amostragem (estático), com conteúdo especializado cuja autoria é de falantes nativos no caso do *corpus* em português e no caso do *corpus* em inglês assume-se proficiência na língua (nativa ou não) por consistir em publicações científicas. Esses *corpora*, apesar de comparáveis, não seriam chamados de paralelos em estudos de Tradução baseado em *corpora* (TOGNINI-BONELLI, 2001). Nesses estudos, é comum tratar como paralelo os *corpus* em que o texto original está alinhado à tradução e comparável quando os assuntos de dois ou mais *corpora* são semelhantes (como no nosso caso).

O tamanho do *corpus* está diretamente ligado à sua representatividade. No entanto, como falamos anteriormente, é desafiador estabelecer o tamanho mínimo da amostra sem que se saiba o tamanho máximo da população. Berber Sardinha (2004) apresenta uma classificação histórica do tamanho de um *corpus*, como podemos ver no Quadro 3.

Quadro 3 — Classificação do tamanho do corpus

Tamanho em palavras	Classificação
Menos de 80 mil	Pequeno
80 a 250 mil	Pequeno-médio
250 mil a 1 milhão	Médio
1 milhão a 10 milhões	Médio-grande
10 milhões ou mais	Grande

Fonte: Berber Sardinha (2004, p. 26)

Baseados nessa classificação poderíamos dizer que nossos *corpora* são um de médio porte (em português) e o outro porte médio-grande (em inglês). Contudo, considerando os padrões atuais, em que existem *corpora* com bilhões de palavras, qualquer quantidade abaixo de 1 milhão parece-nos pequena. Por outro lado, como nossas amostras não pretendem representar a linguagem de maneira geral, mas apenas um recorte de uma área de especialidade, é esperado que as proporções das nossas coleções não cheguem à proporção de *corpora* de língua geral.

Sobre as ferramentas de análise de corpus, Berber Sardinha (2004) enfatiza que em 1995 foi lançado o WordSmith Tools¹⁸, primeiro programa desse gênero feito para o sistema operacional Windows, ajudando a popularizar a LC entre usuários de computadores pessoais. Hoje em dia, temos à disposição ferramentas como o AntConc¹⁹, a #LancsBox²⁰ e o Sketch Engine²¹, esse último usado nesta pesquisa.

Na área dos estudos linguísticos, por muito tempo, debateu-se a origem do dado linguístico. Segundo Berber Sardinha (2000), Noam Chomsky, com sua teoria gerativista, propunha que o linguista deveria olhar para dentro de si, ou seja, consultar

¹⁸ <https://lexically.net/wordsmith/>

¹⁹ <https://www.laurenceanthony.net/software/antconc/>

²⁰ <http://corpora.lancs.ac.uk/lancsbox/index.php>

²¹ <https://www.sketchengine.eu/>

sua própria competência linguística para conseguir dados de análise. Dessa maneira, não haveria motivos para a criação de coleções extensivas de dados produzidos por terceiros.

A Linguística de *Corpus* (LC), por outro lado, concebe a língua como um sistema probabilístico que pode ser estudado por meio de uma abordagem empirista. Empirismo na linguística, como afirma Berber Sardinha (2000, p. 350), “significa dar primazia aos dados provenientes da observação da linguagem, em geral reunidos sob a forma de um *corpus*”.

As ferramentas da LC, assim, permitem que o pesquisador interprete dados linguísticos com base, principalmente, na frequência de palavras e/ou frases numa coleção de textos. Existem vários tipos de dados que podem ser extraídos de um *corpus*, como listas de palavras, colocações, construções fixas e semifixas, e palavras-chave — sendo esse último tipo o que nos interessa para os fins almejados.

Em resumo, enquanto o racionalismo de foca-se na análise da competência linguística e na busca por universais linguísticos, o empirismo da LC foca-se na análise do desempenho linguístico e na descrição dos padrões que emergem do uso (LEECH, 1992; BERBER SARDINHA, 2000).

Se à época da publicação de *Syntactic Structures* nos anos 1950, a pesquisa com *corpus* era menosprezada, hoje, no entanto, com o surgimento de modelos de linguagem²² capazes de produzir discurso coerente a partir de treinamento com quantidades gigantescas de dados (cujo poder pode ser visto em aplicativos como o ChatGPT²³), parece-nos, afinal, que muitas das respostas para a eficácia na produção linguística podem estar “do lado de fora”, ou seja, na língua em uso.

Os estudos de *corpora* desenvolvem-se de maneira independente dos estudos de PLN, mas convergem na escolha metodológica da primazia do dado linguístico. Conforme afirma Freitas (2022, p. 30, grifos da autora), “aquilo que para os linguistas é um *corpus anotado*, para os profissionais de PLN, é um *conjunto de dados* linguístico – um *dataset*”. Atualmente, o uso de grandes quantidades de textos para o treinamento de modelos de linguagem tornou-se prática comum nos estudos de

²² Tomamos o sentido de “modelo” dado por Freitas (2022, p. 33), que afirma que “um modelo de linguagem é um esquema teórico que permite prever [...] qual a próxima palavra em um texto, dada a palavra anterior”.

²³ <https://openai.com/blog/chatgpt>

aprendizado de máquina. Na seção a seguir, descrevemos como os estudos de PLN com aprendizado de máquina fazem uso de *corpora*.

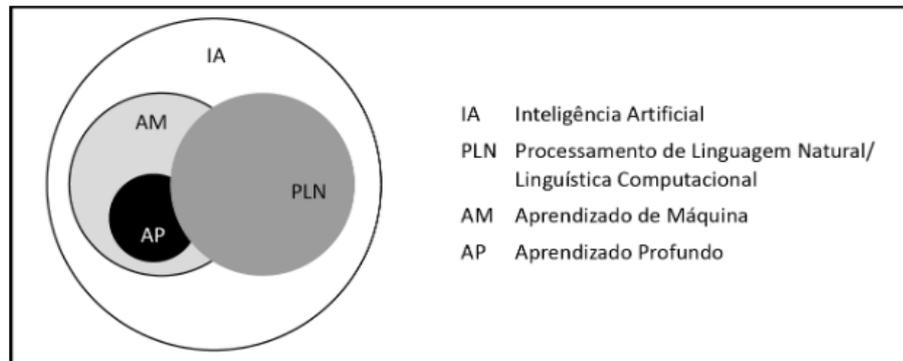
2.2.2 Linguística Computacional ou Processamento de Linguagem Natural (PLN)

De acordo com Freitas (2022, p. 12), a Linguística Computacional pode ser definida como “um ramo da IA [inteligência artificial] que lida com o processamento automático de uma língua”. A autora enfatiza que a área é interdisciplinar por envolver saberes linguísticos e computacionais apesar de, historicamente, essas áreas de formação poucas vezes dialogarem. Outro nome dado à disciplina é o de Processamento de Linguagem natural (PLN), usado como sinônimo, mas que realça o seu caráter aplicado, ou seja, a realização de tarefas como tradução automática, correção ortográfica e reconhecimento de voz, para citar alguns.

Como pode ser visto na Figura 3, nem toda tarefa de IA é uma tarefa de PLN. Essa última, por sua vez, contempla abordagens baseadas em conhecimento (PLN baseado em regras) e abordagens guiadas por dados, que é onde entra o aprendizado de máquina, subárea da IA onde nos últimos anos desenvolveu-se o aprendizado profundo, um tipo de aprendizado de máquina baseado em redes neurais. Nos parágrafos que se seguem, desenvolveremos esses conceitos com base em Freitas (2022).

O PLN baseado em regras, como o nome sugere, envolve a criação de sistemas que implementam regras criadas por especialistas para realizar tarefas linguísticas automaticamente, como análise gramatical, por exemplo. Trazendo esse conceito para a realidade de nossa pesquisa, podemos destacar as funções automáticas de lematização e etiquetagem de classe gramatical presentes na plataforma Sketch Engine, cujos detalhes daremos na seção de metodologia. Para o momento, interessa-nos saber que os textos inseridos pelo usuário e processados pela plataforma passam por sistemas de regras desenvolvidos por especialistas e são específicos para cada língua, por meio dos quais são identificados o lema de cada item e sua respectiva classe gramatical. Esse tipo de PLN, ressalta Freitas (*idem*), envolve um trabalho complexo e demorado, que exige maior participação de especialistas em linguagem.

Figura 3 — PLN como subárea da IA e suas relações com AM e AP



Fonte: Freitas (2022, p. 17)

Por outro lado, o surgimento e recente sucesso de métodos de PLN a partir do aprendizado de máquina, em especial o aprendizado profundo, marcam a diminuição da importância do papel do linguista no desenvolvimento desses sistemas.

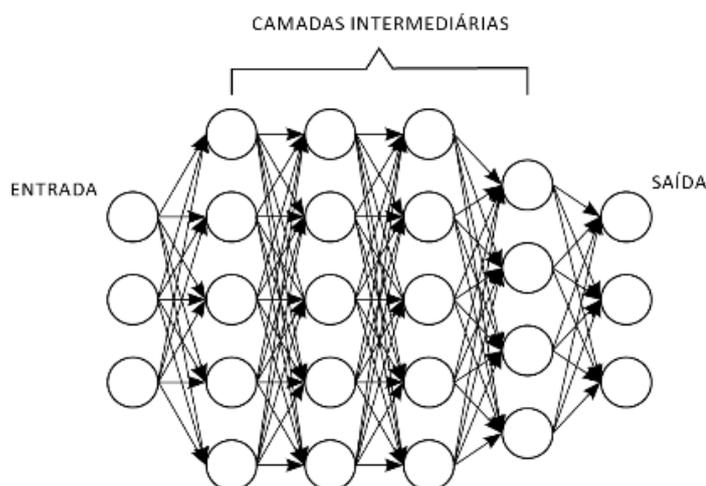
Diferente do PLN por regras, o PLN com aprendizado de máquina lida com “algoritmos que podem aprender a realizar tarefas automaticamente com base em uma grande quantidade de exemplos, sem a necessidade de regras artesanais e explícitas” (FREITAS, 2022, p. 29).

A pesquisadora aponta que a especificidade do aprendizado profundo está no uso de redes neurais, que permitem aprendizado não supervisionado, isto é, sem a necessidade de dados anotados para o treinamento. Na Computação, uma rede neural é:

um conjunto de neurônios artificiais conectados entre si, que formam algo parecido com uma teia, ou rede [...]. A primeira camada da rede processa a entrada e passa as informações para as camadas intermediárias até a camada de saída, que é a final. (FREITAS, 2022, p. 32).

A autora usa a Figura 4 para ilustrar uma rede neural com várias camadas intermediárias, ressaltando que “o adjetivo ‘profundo’ se refere às várias camadas das redes neurais atuais, como as da figura” (FREITAS, 2022, p. 32).

Figura 4 — Esquemática de uma rede neural com várias camadas intermediárias



Fonte: Freitas (2022)

Para que as redes neurais operem, no entanto, é necessário transformar o dado linguístico em dado numérico. Para isso, recorre-se aos vetores de palavras (*word embeddings*). Isso significa que, num determinado conjunto de textos, “cada palavra é representada como um conjunto de números atribuídos em função das palavras que coocorrem com ela e das dimensões” (FREITAS, 2022, p. 133). Dessa maneira, cada número do vetor está numa dimensão. Como esclarece a pesquisadora, o que cada dimensão denota é parte do mistério de como as redes neurais resolvem o problema. O que se sabe é que as dimensões são baseadas na análise dos padrões de coocorrência das palavras e o número de dimensões criadas pode variar de 50 a 300, demandando maior trabalho de processamento quanto maior o número de dimensões. Sobre isso, a autora afirma:

O que cada dimensão contém será aprendido automaticamente, em função do número de dimensões estabelecido, mas quem estabelece o número de dimensões? Até o momento, não há pesquisas que demonstrem uma regra clara para a escolha da quantidade de dimensões; a decisão tem sido baseada na experiência, a partir do teste com diferentes números de dimensões. (FREITAS, 2022, p.136).

Sobre os números gerados para cada dimensão, a pesquisadora afirma que eles são frutos de cálculos matemáticos, cuja construção pode variar conforme o tamanho do contexto de análise, ou seja, o tamanho da janela de palavras à direita e à esquerda da palavra-alvo.

De acordo com Menezes (2023), existem abordagens de vetorização estáticas e contextualizadas. Nas abordagens estáticas, presume-se que há apenas um vetor, ou conjunto de número, que pode representar uma palavra. Já nas abordagens contextualizadas, assume-se que a representação de uma palavra é dependente do seu contexto, chegando ao conceito de vetor contextual, que assume a incorporação dos diferentes contextos de ocorrências na vetorização de uma palavra.

De acordo com a autora, a criação de vetores parte da ideia de que “as palavras que participam de contextos linguísticos similares tendem a ser similares” (FREITAS, 2022, p. 132), ideia também conhecida como hipótese distribucional (LENCI, 2018). No caso dos vetores, a semelhança entre os números em dadas dimensões determina o quão próxima uma palavra está da outra semanticamente. A ideia de que o sentido está no uso, no entanto, como aponta a autora, não é uma discussão nova na linguística, retomando pontos feitos por Wittgenstein (1984 [1953]), Harris, (1954) e Firth (1957), que afirmam que o sentido de uma palavra é apreendido a partir do seu contexto de uso. Ao nosso ver, o sentido de uma palavra podendo ser descrito a partir das palavras que a acompanham vai ao encontro da linguística saussuriana, que postula que o valor de um signo linguístico só se dá em relação aos outros signos dentro do mesmo sistema.

Esse tipo de criação de modelos a partir do aprendizado pela observação de padrões em uso só é possível hoje graças à disponibilidade de *corpora* maiores e computadores mais rápidos. No entanto, os princípios de que léxico e sintaxe não são independentes, obtidos por meio da análise de padrões de combinação frequentes, já estavam dados por estudos de Halliday e Sinclair (BERBER SARDINHA, 2004).

Em nossa pesquisa, utilizamos um modelo de linguagem baseado em *transformers*, um tipo específico de arquitetura de redes neurais:

composta por camadas de entrada, que transformam os dados de entrada em uma representação vetorial; e camadas de saída, capazes de transformar essas representações em saídas legíveis. Entre essas camadas, existem camadas de atenção, que calculam a importância de cada elemento em relação aos outros elementos do conjunto de dados por meio do acesso aos estados ocultos da rede. Assim, a rede é capaz de capturar dependências entre as palavras. (MENEZES, 2023, p. 37).

Os dados de entrada e saída são relacionados por meio da criação de vetores contextuais. Por exemplo, a tradução de uma sentença é a transformação de um *input* textual em uma língua em um *output* também textual em outra língua. Esse processo

de transformação é intermediado pelos vetores gerados pelo modelo. Por “atenção”, entendem-se as partes do contexto que devem receber mais peso no processamento (LOPES, 2023).

O modelo de linguagem baseado em *transformers* escolhido pelo nosso grupo foi o XML-roBERTa (CONNEAU *et al.*, 2019), uma versão do modelo BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*), o qual aprende as dependências entre as palavras de maneira bidirecional, ou seja, ao mascarar um item de uma sentença, o modelo aprende a prevê-lo considerando as dependências com itens antes e depois do item-alvo (DEVLIN *et al.*, 2019; MENEZES, 2023). O XML-roBERTa é pré-treinado em 100 línguas diferentes, e usa os dados de seu pré-treinamento para gerar vetores contextuais que representam as sentenças e as palavras dos dados de entrada. Esse pré-treinamento não depende da anotação de *corpora* e é feito a partir de dados disponíveis na *web*.

Em suma, vimos que o sucesso recente do PLN baseado em aprendizado profundo fez com que a necessidade de regras explícitas diminuísse, diminuindo também a necessidade de especialistas em linguagem para formular essas regras.

Na seção de metodologia, veremos como utilizamos aprendizado profundo para a obtenção de nomes de pesticidas organofosforados em português a partir de nomes em inglês. Na seção que se segue, veremos como a Linguística de *Corpus* é utilizada para fins terminológicos e de tradução.

2.3 Interface entre Terminologia e Tradução

Nesta seção, apresentaremos alguns aspectos históricos da Terminologia e de sua afirmação como disciplina científica no final do século XX. Discorreremos sobre a busca por univocidade terminológica por meio da prescrição em contraste com a descrição da linguagem de especialidade como ela de fato se realiza. Mostramos como a Química enquanto disciplina preza pela normalização de sua terminologia ao mesmo tempo que assume a existência de variantes. Além disso, abordamos alguns conceitos de Tradução caros à nossa pesquisa (neologismo, empréstimo e decalque). Por fim, vemos como a Linguística de *Corpus* é usada em pesquisas terminológicas e de tradução.

2.3.1 A importância do rigor terminológico na Química

De acordo com Barros (2004), as origens da Terminologia remontam a própria origem da linguagem, pois a humanidade desde seus primórdios sente a necessidade de nomear as coisas ao seu redor. No entanto, a Terminologia enquanto disciplina científica só se afirma no século XX, principalmente por meio da Teoria Geral da Terminologia (TGT), cujos princípios foram traçados pelo engenheiro Eugen Wüster. Em suma, a teoria de Wüster assume que a linguagem de especialidade ocorre à parte da linguagem geral e os critérios para a criação de termos devem ser definidos a modo de evitar polissemia e ambiguidade. Dessa maneira, a Terminologia à época de Wüster tem caráter normatizador e o termo é visto como unidade artificial descolada da linguagem como um todo.

Ao nosso ver, as instituições normatizadoras da Química, com destaque para a IUPAC, partem de pressupostos parecidos com as da TGT, pois visam à unificação da linguagem química por meio de uma língua, a inglesa, e por meio de um conjunto de regras que permite a criação de nomes para qualquer substância existente ou que venha a existir. No entanto, a IUPAC reconhece a variação como parte inescapável da linguagem, até mesmo a altamente especializada. Dessa maneira, em seus manuais, há quase sempre uma distinção entre variantes aceitáveis e os nomes preferenciais. Na maioria dos casos, uma variante é aceita quando ela não se confunde com outro termo de conceptualização diferente.

No caso de nomes de substâncias perigosas como os agrotóxicos, a variação denominativa, apesar de inevitável de um ponto de vista linguístico, é indesejada, pois a padronização das nomenclaturas é importante “em situações legais, com manifestações em patentes, regulamentos de exportação-importação, informações de saúde e segurança e comunicações em ciências ambientais e suas implicações legais.”²⁴ (IUPAC, 2014, tradução nossa). Além disso, assim como os nomes IUPAC, o estabelecimento de critérios de tradução de nomes comuns em português brasileiro é necessário para que esses nomes cumpram sua função e “para evitar a desqualificação da língua portuguesa” (ABAKERLI *et al.*, 2003, p. 30).

²⁴ *important in legal situations, with manifestations in patents, export-import regulations, health and safety information, and communications in environmental sciences and their legal implications.*

No que diz respeito à harmonização terminológica, Barros (2004) a compara aos conceitos de recomendação e normalização. No processo de harmonização, o terminólogo, junto a um comitê institucional, adequa, modifica ou consagra o uso de termos. Dessa maneira, a prática de harmonização estaria entre a normalização, em que se usam dispositivos coercitivos para aplicação de uma norma, e a recomendação, em que se apontam caminhos de utilização sem retirar a liberdade do utilizador. Nossa pesquisa pode assim ser concebida como tendo uma postura de recomendação, por não desconsiderarmos a variação. Ao mesmo tempo, pelo fato de essas recomendações serem embasadas na revisão da terminologia da área à luz das regras propostas pela própria comunidade da Química, pode-se também considerar nosso trabalho como o de harmonização.

Nossas recomendações de uso, por sua vez, são divulgadas por um de uma obra terminográfica. Um exemplo de obra terminográfica é o glossário. Segundo Barros (2004, p. 144), a principal característica de um glossário é a apresentação de “uma lista de unidades lexicais ou terminológicas acompanhadas de seus com equivalentes em outras línguas”. A principal diferença do glossário para um dicionário é a ausência de definições. Em nosso caso, consideramos o produto fruto de nossa pesquisa um glossário, por apresentar termos e equivalentes. No entanto, incluímos no verbete elementos como definição e informações enciclopédicas como a estrutura molecular das substâncias e sua identificação numérica de acordo com o CAS. Dessa maneira, tratamos nossa obra terminográfica como um glossário que traça caminhos para a elaboração de um dicionário.

2.3.2 Variação na Terminologia

No que tange aos estudos de variação terminológica, a Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT), conforme Cabré (1999), e diferente da Teoria Geral da Terminologia (TGT) de Wüster (1998), considera indissociável a relação entre significado e significante. Wüster propõe um trato onomasiológico do termo, ou seja, a partir do conceito. Para ele, seria possível organizar os conceitos de um domínio para assim se determinarem seus significantes. Em outras palavras, o significado independeria do contexto de ocorrência do termo, bem como de sua expressão, contrariando, como afirma Barros (2004), a Linguística Saussuriana, em que o signo linguístico é composto por duas partes indissociáveis. A TCT vai ao encontro da

linguística geral ao partir do fato de que não há significado (conceito) sem significante (designação). Dessa forma, a existência do termo não antecede seu uso, ou seja, de seu contexto de comunicação. Assim, a variação e a mudança, resultantes das diferentes interações sociais capazes de gerar mais de um termo para um único conceito, não podem ser deixadas de fora.

Quanto às razões para a variação acontecer, Freixa (2006) classifica cinco motivos: dialetal, funcional, discursivo, interlinguístico e cognitivo. O dialetal foca-se principalmente nas variantes causadas por diferenças geográficas, cronológicas e sociais. Por exemplo, temos “malation” e “malatião” como variantes, respectivamente, brasileira e europeia. As diferenças entre Brasil e Portugal na linguagem da Química são um dado já apresentado por estudos anteriores. Finatto e Kerschner (1999) apontam que:

o sistema lusitano de nomenclatura, além de apresentar particularidades ortográficas, tal como **ião** (Portugal) e **íon** (Brasil), adota uma “escola de nomenclatura” diferente da brasileira, tal como observamos na alternância entre sulfureto de hidrogênio (Portugal) e ácido sulfídrico (Brasil). (FINATTO; KERSCHNER, 1999, p. 278, grifos das autoras)

A diferença das escolas de nomenclatura é notada até mesmo na designação de elementos da tabela periódica: enquanto no Brasil usa-se “nitrogênio” (N), em Portugal prefere-se a forma “azoto” (FINATTO, 1996; FINATTO; KERSCHNER, 1999).

A segunda motivação é a funcional, que contempla as adaptações lexicais feitas de acordo com o nível de especialização da interação. Isto é, para ilustrar, enquanto uma química especialista poderia usar o termo “agrotóxico”, uma pessoa que trabalha no campo pode se referir ao grupo de substâncias simplesmente como “veneno”.

As causas discursivas dizem respeito aos recursos estilísticos utilizados por autores, seja para evitar repetição, exercer criatividade ou economizar linguisticamente. No texto desta dissertação, por exemplo, utilizamos vários sinônimos de “agrotóxico” para evitar repetições (como, “pesticida”, “produto”, “substância”, “composto” etc.).

A categoria seguinte, a interlinguística, é de especial interesse ao nosso estudo, pois trata justamente da coexistência entre formas vernaculares e empréstimos, além de prever a diversidade de opções tradutórias. As causas interlinguísticas, portanto,

explicam a quantidade de variantes em português brasileiro, a exemplo de “malation”, “malationa” e “malatiom”.

Por fim, a última categoria (cognitiva) atribui a variação à imprecisão conceptual, posicionamento ideológico ou conceptualização divergente. Por exemplo, em nosso texto preferimos usar os sinônimos de agrotóxicos citados anteriormente a usar outros, como “defensivos agrícolas” ou “fitossanitários”, por acreditarmos que a associação ideológica a esses itens não vai ao encontro de nossos objetivos.

É válido ressaltar que o termo “agrotóxico” foi criado pelo pesquisador brasileiro Adilson Dias Paschoal (SANTOS, 2021), designação que deixa evidente a natureza tóxica desses produtos usados em atividades agrícolas. Ao criar o termo, Paschoal advoga pela não intercambialidade entre “pesticida”, “praguicida” e “defensivo”, argumentando que seus sentidos são diferentes.

Em nosso corpus de estudo em português, cujos detalhes daremos na seção de metodologia, numa análise preliminar, constatamos a ocorrência de “agrotóxico”, “pesticida”, “praguicida”, “defensivo” e “fitossanitário” (Figura 5).

Figura 5 — Frequência de “agrotóxico” e outros itens

Lemma	Frequency [?] ↓	DOCF [?]	Relative DOCF [?]
1 agrotóxico	1,984	50	59.52% ...
2 pesticida	1,598	56	66.67% ...
3 praguicida	314	22	26.19% ...
4 defensivo	73	20	23.81% ...
5 fitossanitário	3	2	2.38% ...

Fonte: captura de tela feita pelo autor

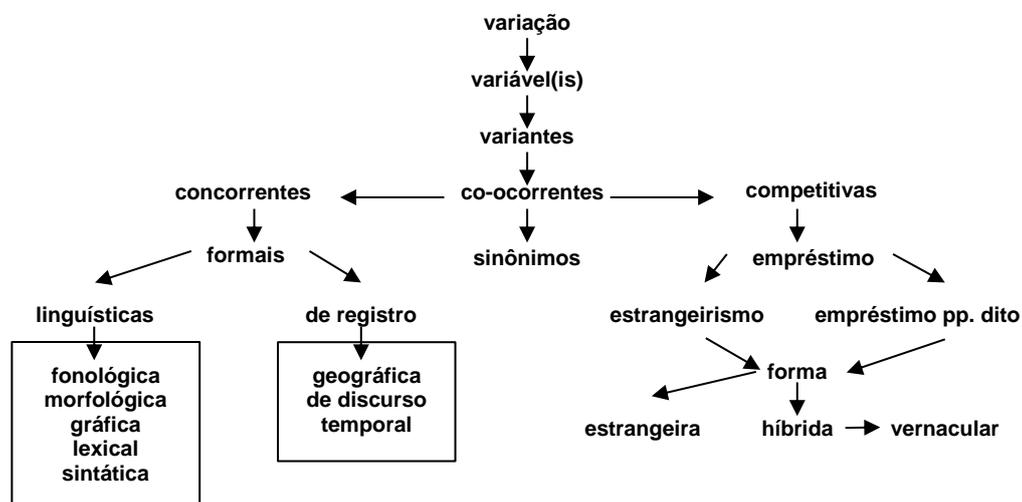
Como se pode notar, o item “agrotóxico” é o que tem maior frequência absoluta (FA). No entanto, baseado no índice de frequência por documento (DOCF) percebe-se que o item “pesticida” ocorre em mais documentos. Um estudo futuro sobre o uso efetivo dos termos elencados na figura poderia revelar se o que motiva os autores a alternar entre as formas é a diferente percepção conceptual e ideológica ou a necessidade estilística.

Além disso, Santos (2021) aponta para o fato de o item “pesticida” acenar para um internacionalismo, pois a forma se assemelha com as de outras línguas (como “*pesticida*”, em espanhol, e “*pesticide*”, em inglês), não tendo uma conotação

necessariamente negativa como a do item “agrotóxico”. É justamente essa conotação negativa que motivou, segundo a autora, a proposta, por parte de um segmento da sociedade, de alteração da designação dessas substâncias na legislação brasileira para termos como “defensivos agrícolas” e “fitossanitários”, que, como afirma a autora, não evidenciam a toxicidade desses produtos.

No que tange à forma dos termos, mais especificamente tipos de variação denominativa, partimos do constructo de Faulstich (2001), sumarizado na imagem abaixo:

Figura 6 — Constructo teórico para a variação na Terminologia



Fonte: adaptado de Faulstich (2001, p. 38)

As três grandes categorias de variantes propostas pela autora são as concorrentes, co-ocorrentes e competitivas. As variantes concorrentes dizem respeito às formas vernaculares que concorrem entre si (como “mandioca” e “aipim”), ou seja, não aparecem no mesmo contexto discursivo. A autora faz, então, uma separação entre variantes linguísticas e de registro. Nessa separação, como a autora sugere, algumas categorias podem se combinar.

Contudo, conforme vimos a partir de Freixa (2006), os motivos para variação atravessam vários aspectos externos à língua, o que significa que o registro é na verdade um dos vários fatores que podem influenciar na variação. Essa variação, por sua vez, manifesta-se em várias formas de acordo com as regras linguísticas do

vernáculo. Dessa maneira, variantes de registro tomariam forma como um tipo de variante linguística.

Não obstante, no constructo é possível observar que não há uma categoria formal para variantes que se manifestam por meio de um lexema completamente diferente. Por exemplo, linguisticamente, onde se encaixaria a oposição entre “macaxeira” e “aipim”? Poderia se esperar o encaixe na categoria lexical; contudo, Faulstich (2001) descreve a categoria como a que contempla unidades terminológicas complexas em que algum item é apagado sem prejuízo para sua compreensão, como “melhoramento genético de plantas” em contraposição a “melhoramento de plantas”.

A segunda categoria, de variantes coocorrentes, diz respeito aos sinônimos vernaculares que não concorrem entre si, ou seja, ocorrem nos mesmos contextos discursivos sem mudanças no plano do conteúdo. A autora traz como exemplos “infeccionar” e “infectar”. No entanto, podemos argumentar que pode haver razões para a variação não observáveis sob as categorias do constructo de Faulstich (2001). Isto é, as diferenças entre “infeccionar” e “infectar” poderiam ser explicadas por meio de métodos de Linguística de *Corpus* que, aliados a uma análise que não perde o texto de vista (considerando aspectos como gênero textual, autoria, local de produção etc.), poderiam revelar “lugares” do discurso em que “infectar” e “infeccionar” são coocorrentes morfológicas e não sinônimos co-ocorrentes. Ao nosso ver, uma vez que são formas diferentes, também seriam consideradas variantes linguísticas. Dessa maneira, fica evidente que a classificação linguística não é exclusividade das variantes coocorrentes.

A terceira categoria, das variantes competitivas, diz respeito à competição entre formas vernaculares e estrangeiras, tendo a forma híbrida como uma opção intermediária. Um dos exemplos trazidos pela autora é o empréstimo *delivery* (forma estrangeira), que compete com “serviço de *delivery*” (forma híbrida) e “serviço de entrega em domicílio” (forma vernacular). Contudo, ao voltarmos para as razões para a variação acontecer, vemos que o processo de tradução é apenas um dos motivos para tal. Além disso, o aparecimento de várias formas vernaculares faz delas formas coocorrentes, o que também as torna parte da primeira categoria de variantes proposta pela autora.

Dessa maneira, sugerimos que o empréstimo é de alguma forma acomodado ao vernáculo; afinal, voltando aos exemplos, por mais que a escrita da variante seja “*delivery*”, sua pronúncia é adaptada aos sons do português brasileiro. Portanto, ao

nosso ver, todas as variantes (estrangeiras ou não) estariam acomodadas como concorrentes ou coocorrentes no vernáculo, a depender do recorte discursivo analisado, e critérios como diferenças de registro ou origem estrangeira não podem ser utilizados para dividir os tipos de variantes, mas sim para descrevê-las em mais detalhe. Isso significa que as variantes “*delivery*”, “serviço de *delivery*”, “serviço de entrega em domicílio” devem ser observadas como concorrentes, sendo variantes linguísticas lexicais e sintáticas com motivações interlinguísticas para a variação.

Ademais, a concorrência e a coocorrência entre variantes parecem-nos uma maneira de descrever o status do termo em determinados contextos discursivos, e não uma característica inerente a ele. Em outras palavras, enquanto, em alguns contextos, determinadas variantes podem coocorrer, em outros, pode-se haver a preferência de uma pela outra.

Portanto, dados os motivos acima, argumentamos a favor da seguinte classificação: primeiro, categoriza-se a variante quanto à forma, depois quanto aos motivos para a sua realização (aqui, incluem-se as diferenças de registro), identificando-se a coocorrência ou concorrência a depender do recorte discursivo em análise.

Na seção a seguir, veremos como o fenômeno de inserção de um vocábulo estrangeiro à língua é visto pela ótica dos estudos da tradução por meio dos conceitos de neologismo, empréstimo e decalque.

2.3.3 Neologismo, empréstimo e decalque

Como vimos, a criação ou descoberta de substâncias incorre na criação de palavras novas, ou neologismos. Conforme Alves (1996, 2001), o conceito de neologia está atrelado aos processos linguísticos subjacentes à criação de novas palavras numa língua ou o seu empréstimo de outra língua, mas não está restrito a isso. Devido ao desenvolvimento técnico-científico, a criação neológica torna-se preocupação de instituições que visam definir critérios para tal atividade, como o caso da IUPAC na Química. Dessa maneira, vê-se na linguagem de especialidade um lugar propício para neologismos terminológicos.

Esses neologismos, por sua vez, no caso de nosso estudo, originam-se na língua inglesa e são inseridos no português brasileiro por meio de duas modalidades tradutórias: o empréstimo e o decalque (ALVES, 1984; AUBERT, 2003a, 2006,

2003b). Aubert (2006) define empréstimo como a reprodução do segmento textual do texto de origem no texto traduzido. Esse segmento pode vir ou não com indicações de que se trata de um empréstimo, como pelo uso de itálico. Já decalque é definido por Aubert (2006, p. 64) como “uma palavra ou expressão emprestada da Língua Fonte mas que foi submetida a certas adaptações gráficas e/ou morfológicas [...]”. Essas adaptações têm o intuito de domesticar o vocábulo na língua de chegada. No caso dos nomes comuns de pesticidas, o decalque é a modalidade de tradução preferida por via de regra.

Dada a falta de uma instituição normalizadora que proponha uma organização desses termos dentro de um sistema de nomenclatura adaptado ao nosso idioma, os cientistas da área recorrem ao seu próprio conhecimento da área e intuição linguística para sugerir traduções.

No entanto, essas traduções, como constataram Pinto e Lima (2018), não têm uma linearidade, gerando uma sequência de adaptações dos termos em inglês, indo contra às recomendações da própria IUPAC, que desaconselha a proliferação de variantes em excesso. Quando não, os termos em inglês figuram como empréstimos sem adaptação à língua de chegada.

2.3.4 Tradução e Terminologia (a partir de *corpora*)

A Tradução e a Terminologia, apesar de áreas diferentes nos estudos da linguagem, tem algumas confluências entre si, como apontam Krieger e Finatto (2004). Por exemplo, a construção de obras terminográficas bilíngues envolve, ao mesmo tempo, a mobilização de conhecimentos das duas áreas.

Um ponto de contato entre as duas disciplinas está na busca por equivalentes. Segundo Dubuc (1985), o equivalente terminológico diferencia-se do equivalente tradutório. Para que um termo de uma língua seja considerado equivalente terminológico de outra língua, segundo o autor, é preciso que haja uma coincidência no campo semântico e no pragmático. Ou seja, tanto o significado quanto o uso devem coincidir. No caso de nosso estudo, os nomes comuns dos pesticidas recobrem tanto a questão do significado, por retomarem a estrutura química da molécula, quanto do uso, devido ao recorte do *corpus* ser de textos acadêmicos. Quando não há uma sobreposição completa entre termos de diferentes línguas, o autor chama-os de correspondentes. Por exemplo, como veremos na seção de resultados, os termos

“*organophosphate*”, em inglês, e “organofosforado”, em português, não coincidem totalmente quanto ao significado, sendo, portanto, formas correspondentes e não equivalentes.

A equivalência entre dois termos por meio da análise de seus contextos é feita por meio da análise dos ganchos terminológicos. Segundo Dubuc (1985), chama-se de contexto definatório aquele que caracteriza precisamente o termo, explicativo aquele que dá um deslumbre do significado do termo por meio do uso, e associativo aquele em não é explicitada nenhuma informação semântica do termo, como, por exemplo, em listas.

Com os avanços na informática, popularizaram-se os trabalhos de terminologia e tradução a partir de *corpora*. Dentre as facilidades proporcionadas pelas ferramentas de *corpus* está a criação de *corpora* paralelos, que permitem o alinhamento sentença por sentença de um texto e sua tradução. Quando a criação de *corpora* paralelos não é possível, como no nosso caso, recorre-se à criação de *corpora* comparáveis (TOGNINI-BONELLI, 2001).

Nesse caso, devido ao fato de os *corpora* não serem um a tradução do outro, torna-se mais difícil a coleta de equivalentes. Portanto, é preciso recorrer a métodos de extração automática ou semiautomática de termos. Um desses métodos é a geração de listas de palavras-chave nas línguas de partida e chegada.

A LC, dessa maneira, colabora com o trabalho terminológico, pois, por meio de suas ferramentas, mostra os termos mais prováveis e frequentes de determinada área de especialidade, permitindo um trabalho semasiológico, isto é, partindo do significante, o que gera maior fluência e naturalidade para os textos produzidos ou traduzidos com o seu auxílio (KRIEGER, 2000; TAGNIN, 2002; FINATTO, 2004; PAIVA, 2006, 2009).

2.4 Da palavra-chave ao termo

Antes de entendermos como as listas de palavras-chave são geradas, é necessário primeiro entender como diferentes áreas compreendem o conceito de “palavra-chave”. Na Linguística Computacional, de acordo com Firoozeh *et al.* (2020), “palavras-chave” são itens lexicais que servem de descritores importantes para o conteúdo de um texto, podendo ser unidades mono ou multilexicais. Essas unidades, por sua vez, passam a ser chamadas de “termos” quando assumem o status de

indexadores/descriptores do conteúdo de um documento ou quando ajudam a construir a conceptualização de domínios de especialidade. Dessa maneira, os métodos de extração de palavras-chave podem ser gerais (isto é, independente do domínio de especialidade) ou específicos (feitos especificamente para uma área do conhecimento); além disso, a análise pode levar em consideração o *corpus* todo e gerar uma lista de palavras-chave para a coleção em si ou tomar texto a texto da coleção e gerar palavras-chave individualmente.

Na Terminologia, Finatto (2007, p. 222) define “termo” como uma unidade poliédrica e afirma:

Esse termo cada vez mais é entendido como uma condição especial da palavra, um signo linguístico dotado de significado e significante, e atrelado a uma determinada unidade e corpo de conhecimentos historicamente estabelecidos. Desse modo, terminologias deixam de ser unidades ‘estranhas’ ou ‘artificiais’, índices de uma língua à parte da língua-sistema, e passam a ser vistas como palavras que têm ou adquirem um estatuto peculiar em uma dada situação de comunicação.

Dentro dessa definição, a função dos itens como indexadores de documento é deixada de lado, uma vez que o trabalho terminológico geralmente envolve o processamento de grandes coleções de texto com o intuito de remontar conceitos de um campo especializado, sem o objetivo de usá-los para identificar e recuperar documentos numa coleção diversa. O termo pode ser composto de mais de uma palavra, sendo classificados, conforme Barros (2004, 2007) como simples (constituídos de apenas um lexema), como "pesticidas", complexos (constituídos por uma sequência lexemática), como "pesticidas organofosforados" e compostos (constituído por sequência lexemática conectada por hifens), como “paration-metílico”. A Linguística de *Corpus*, portanto, parte do conceito de “palavras-chave” da Linguística Computacional para encontrar itens que sirvam tanto para compreender o assunto do *corpus* quanto para construir a terminologia de uma área, seja para fins de tradução, ensino ou produção terminográfica.

Em nossa pesquisa, essas listas de palavras-chave são geradas na plataforma Sketch Engine (SE) ao atribuir-se uma pontuação de chavicidade de cada item (aqui sinônimo de "palavra") do *corpus* por meio de um cálculo chamado de *simple maths* (KILGARRIFF, 2009), feito independente do domínio e para a coleção toda. Esse método compara a frequência relativa dos itens do *corpus* de estudo (compilado pelo pesquisador e de domínio específico) com a frequência relativa dos itens de um *corpus*

de referência (que serve como amostra de língua geral)²⁵. Nesse cálculo, um parâmetro pode ser alterado a fim de gerar listas com palavras mais ou menos raras (ver seção 3.3 Palavras-chave). Em meio às palavras-chave, é possível identificar itens que poderiam ser considerados termos quando olhados pelo prisma da Terminologia.

²⁵ No SE, o *corpus* de referência já vem pré-carregado.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção, discorreremos sobre os passos metodológicos. São eles, a criação dos *corpora*, a geração de palavras-chave para a busca de termos e a tradução automática por meio de aprendizado profundo. Em seguida, descrevemos o processo de seleção de candidatos a termo bem como o seu registro em fichas terminológicas. Por fim, apresentamos a estrutura do glossário construído a partir do estudo dessas fichas.

3.1 Criação dos *corpora*

Como visto na seção 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, partimos de uma perspectiva que vai ao encontro da terminologia da maneira que ela se realiza na realidade. Além disso, considerando que o texto é um lugar privilegiado de análise linguística, seja pelo fato de o dado escrito poder ser mais facilmente analisado ou pelo fato de o gênero discursivo ser o lugar onde o termo exerce uma função comunicativa, elegemos um recorte de textos acadêmicos (artigos, teses, dissertações, relatórios e livros) e montamos dois *corpora* comparáveis. A plataforma escolhida para hospedar os *corpora* foi o Sketch Engine (SE), por, além de ser um repositório de *corpora*, ser uma ferramenta de PLN com recursos que, como veremos ao longo da metodologia, são valiosos para análises automatizadas. A seguir, descrevemos os passos para a criação, primeiro, do *corpus* em português, depois, do *corpus* em inglês.

3.1.1 ORCHEUS-ptbr (*Organophosphorus Chemistry Corpus of Academic Brazilian Portuguese*)

Mesmo após o acordo ortográfico de 1990, com o intuito de unificar a escrita dos países lusófonos, o sistema de nomenclatura química do português europeu é historicamente diferente do usado em português brasileiro. Isso fica evidente, por exemplo, em obras de referência da IUPAC traduzidas para o português europeu, como as versões lusófonas do *Red Book* (QUÍMICA, 2018) e do *Blue Book* (FERNANDES *et al.*, 2010), produzidas na Europa e cujos editores salientam que são traduzidas nas variantes europeia e brasileira da língua. A diferença entre as variantes da língua portuguesa também se evidencia em obras produzidas no Brasil, como a versão simplificada e comentada do *Red Book* (TOMA *et al.*, 2014), em cuja capa é

deixado claro que o livro foi adaptado e traduzido para a língua portuguesa do Brasil. Dessa maneira, focamo-nos apenas em textos escritos em português brasileiro. Por fim, como a questão da variação foi primeiramente percebida em artigos científicos, demos preferência ao registro acadêmico – o que não descarta um trabalho futuro com outros tipos de registros menos especializados.

O nosso *corpus* em português recebeu o nome de ORCHEUS-ptbr (*Organophosphorus Chemistry Corpus in Brazilian Portuguese*). Os textos foram coletados manualmente entre 2016 e 2022 de bases de pesquisa como o Athena²⁶, da Unesp, por meio da qual tem-se acesso ao Portal de Periódicos da Capes, e indexadores como o Google Acadêmico²⁷ e o Scielo²⁸. Além disso, consultamos a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações²⁹ (BDTD). As palavras-chave usadas em nossas buscas foram “agrotóxicos”, “pesticidas”, “organofosforados” e “organofosfato”. Assim, o *corpus* é composto por 84 textos acadêmicos, publicados em revistas científicas ou bancos de teses/dissertações entre 1996 e 2020. Seu número de *tokens* (ou itens, isto é, todas as ocorrências das palavras) é de 830.144, enquanto o número de *words* ou *types* (palavras ou tipos, ou seja, ocorrências repetidas contadas apenas uma vez) é de 621.213. No Apêndice A, a fim de propiciar um panorama da distribuição dos itens, estão listados todos os arquivos registrados, bem como o número de itens de cada um deles. Além disso, apresenta-se no Gráfico 1 a distribuição desses documentos de acordo com o ano de publicação.

Nota-se um aumento da produção de artigos a partir do início do século XXI, com um pico peculiar em 2020, ano cujo número de documentos é o maior entre todos os anos (17 documentos). Não foram encontrados artigos que datassem de antes de 1996.

Podemos ver os nomes das fontes das quais os textos foram retirados no Apêndice B. Uma breve análise dos títulos permite notar que a área dos pesticidas organofosforados é de interesse para diversas áreas do conhecimento além da química, como a saúde, a agricultura, a veterinária, e até mesmo a engenharia de alimentos.

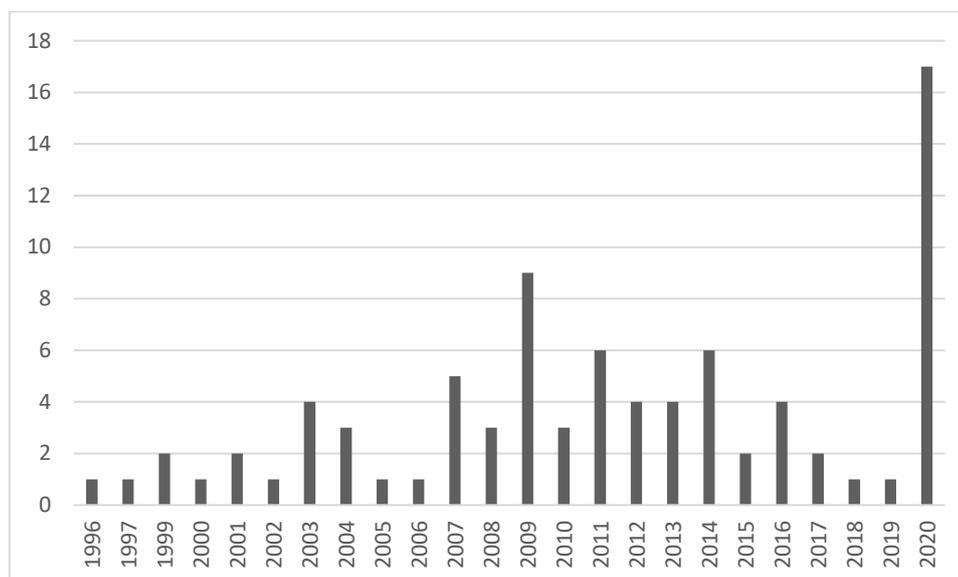
²⁶ https://unesp.primo.exlibrisgroup.com/discovery/search?vid=55UNESP_INST:UNESP

²⁷ <https://scholar.google.com/>

²⁸ <https://www.scielo.br/>

²⁹ <https://bdt.d.ibict.br/vufind/>

Gráfico 1 — Quantidade de documentos por ano em ORCHEUS-ptbr



Fonte: o autor

Por ser um *corpus* relativamente pequeno, procuramos otimizar os dados, limpando de cada texto trechos que estejam em inglês (como o *abstract* e as referências bibliográficas, que contam com muitas obras em língua inglesa). Os textos, ou documentos, foram então nomeados de acordo com seu gênero, língua e ordem. Por exemplo, o primeiro artigo em português recebeu o nome <artpt00>. A contagem começa do 0 devido ao fato de o SE, por ser programado em Python, operar com listas cuja primeira posição corresponde à posição 0, não 1. Apesar de a numeração não necessariamente interferir nas análises, acreditamos que essa escolha facilita a organização e visualização dos documentos dentro da plataforma.

Tabela 1 — Tipos textuais em ORCHEUS-ptbr

Tipo textual	Nome dos documentos	Total
Artigo científico	artpt00-64	65
Dissertação (mestrado)	disspt00-09	10
Tese (doutorado)	tesept00-05	6
TCC	tccpt00-01	2
Livro	livropt00	1
		84

Fonte: o autor

Para um panorama geral dos tipos textuais do *corpus*, apresentamos na Tabela 1 uma classificação. Como pode ser visto, a maioria dos textos são artigos científicos, seguidos de dissertações de mestrado e teses de doutorado. Por fim, há uma porção menos representativa que é a de trabalhos de conclusão de curso (TCC), com dois exemplares, e um livro.

Descrito o nosso *corpus* em português brasileiro, partimos para a descrição da coleta e processamento dos dados para o *corpus* em inglês, cuja metodologia muito se assemelha à do seu *corpus* irmão.

3.1.2 ORPHEUS-en (*Organophosphorus and Phosphorus Chemistry Corpus of Academic English*)

Diferente do que acontece em português, em que diferenças regionais influenciam na tradução dos nomes químicos, em inglês, a variação, apesar de existir, é mais controlada, uma vez que a IUPAC publica suas recomendações em língua inglesa, a qual, portanto, ocupa um valor de prestígio entre toda a comunidade internacional. Assim sendo, nesta pesquisa não fazemos diferença entre as variedades do inglês, tratando-o, neste caso, como língua franca. Contudo, veremos algumas influências regionais principalmente vinda da América do Norte.

Dito isso, apresentamos nosso segundo *corpus*, em inglês, que foi batizado de ORPHEUS-en (*Organophosphorus and Phosphorus Chemistry Corpus of Academic English*). A coleta dos textos foi feita entre 2016 e 2022, utilizando dois métodos principais. O primeiro, assim como no *corpus* em português, consistiu em procurar artigos científicos manualmente em bases de pesquisa, como o Athena e o Google Acadêmico, já mencionados. As palavras-chave usadas na busca foram “*phosphorus*”, “*organophosphorus*”, “*organophosphate*” e “*pesticide*”. O segundo método foi o de *web scrapping*, ou seja, a extração automática de textos publicamente disponíveis na web. O SE oferece essa opção de criação de *corpus* a partir desse método ao integrar o BootCaT, conhecido programa de *web scrapping* para a criação de *corpora*, em sua plataforma. Como pode ser visto na *Figura 7*, após a inserção das palavras-chave de busca (também chamadas de *seeds*), no filtro de URL, restringimos os domínios de busca para somente “.edu” (próprio de sites de instituições educacionais nos EUA). Nesse caso, preferimos excluir a palavra-chave “*phosphorus*”, uma vez que já havíamos obtido muitas obras que tratavam deste tópico e tivemos de priorizar obras

que travam de organofosforados. Todos esses critérios foram selecionados a fim de aumentar as chances de conseguirmos textos acadêmicos do escopo desejado. Após a extração automática, foi feita uma análise qualitativa para decidir quais textos ficariam ou não.

Figura 7 — Compilação de *corpus* a partir de textos da *web* no SE

The screenshot shows the configuration interface for creating a corpus from web search results. The 'Input type' is set to 'Web search'. Three search terms are entered: 'organophosphorus', 'organophosphate', and 'pesticide'. The 'Folder name' is 'web1'. The 'Size and relevance' slider is positioned at 'standard settings'. The 'Set values manually' toggle is turned off. 'Max URLs per search' is set to 30, 'Seed words in search' is set to 3, and the 'Sites list' is 'site: .edu'.

Fonte: captura de tela feita pelo autor

Ao todo, o *corpus* consiste em 210 textos, publicados entre 1943 e 2022, com o total de 3.472.000 *tokens* e 2.221.494 *words*. A nomeação dos documentos seguiu lógica semelhante ao *corpus* em português brasileiro, de maneira que o primeiro artigo do *corpus* recebeu o nome de <arten00>. No Apêndice C, veem-se listados os textos registrados e o número de itens de cada um deles. Na *Tabela 2*, podemos ver a totalidade dos documentos dividida em tipos textuais.

Assim como o ORCHEUS-ptbr, essa coleção trata de organofosforados. Contudo, decidimos incluir também textos que tratem do fósforo e seus derivados inorgânicos (sem carbono e hidrogênio) a fim de contemplar outros nomes de substâncias e de funções do fósforo — que também apresentam variação, como constataram Rocha, Lima e Serpa (2020) —, além de aumentar as chances de textos sobre a sintetização de compostos aparecerem no *corpus*, o que propicia o aparecimento de mais nomenclaturas.

Tabela 2 —Tipos textuais em ORPHEUS-en

Tipo textual	Nome dos documentos	Total
Artigo científico	arten00-202 ³⁰	202
Livro	booken00	1
Relatório	reporten00	1
<i>Dissertation</i> (doutorado)	dissen00-04	5
<i>Thesis</i> (mestrado)	thesisen00	1
		210

Fonte: o autor

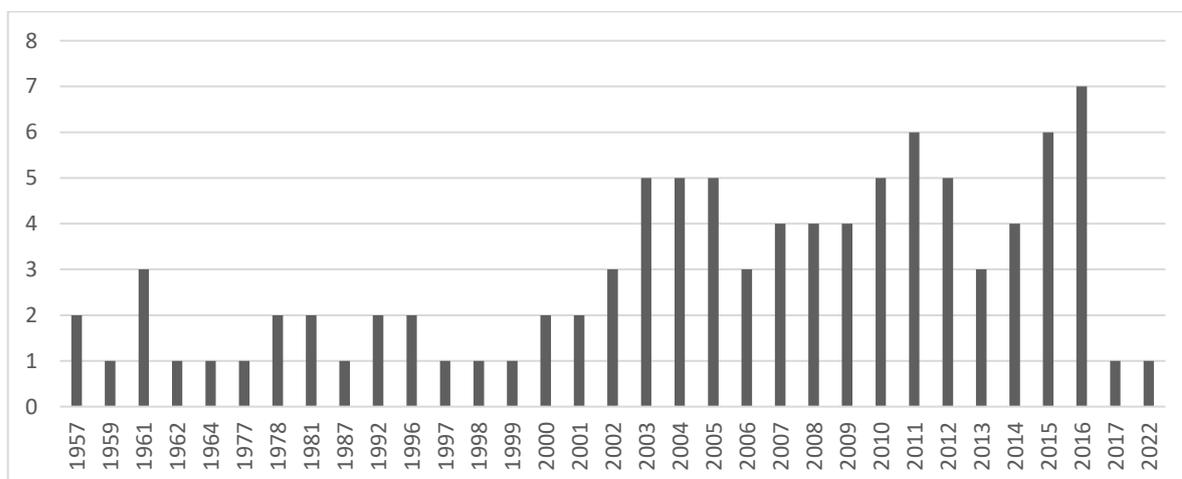
O mesmo não foi possível fazer com o ORCHEUS-ptbr, uma vez que, no Brasil, a produção científica sobre química do fósforo não é tão numerosa quanto internacionalmente. De qualquer maneira, acreditamos que o fato de um *corpus* ser maior e mais abrangente do que o outro não compromete os objetivos do estudo aqui descritos, pois o escopo ampliado do ORPHEUS-en permite analisarmos o que falta no ORCHEUS-ptbr. Ademais, os dois *corpora* servirão para outros estudos do grupo de pesquisa EVOLVE, que poderão vir a contemplar outros tipos de termos que não os aqui analisados.

No *Gráfico 2*, mostramos os artigos distribuídos de acordo com o ano de publicação. Nela, podemos observar que a maioria das publicações se concentram após os anos 2000. No entanto, obras fundamentais e históricas encontram-se no fim da segunda metade do século XX, logo após o fim da Segunda Guerra Mundial, ocasião em que as substâncias aqui analisadas foram criadas para serem usadas como armas de guerra. Apenas em oportunidade posterior, seus efeitos como pesticidas seriam encontrados.

Quanto à diferença entre as janelas de tempo entre os *corpora*, propomos que ela aponta para uma diferença entre o desenvolvimento da área em inglês e em português brasileiro, o que, para os fins de nossa pesquisa, também não é um obstáculo. No Apêndice D, mostramos, assim como fizemos para o *corpus* em português, as fontes de onde os documentos vieram.

³⁰ O documento “arten186” foi excluído do banco de dados tardiamente, o que acabou gerando uma lacuna na numeração sequencial. Dessa maneira, dos esperados 203 documentos na primeira linha, reduziram-se a 202.

Gráfico 2 — Quantidade de documentos por ano em ORPHEUS-en



Fonte: o autor

Como nossa pesquisa foca-se somente em organofosforados, delimitamos no SE um *subcorpus* dentro do ORPHEUS-en somente com documentos que tivessem ocorrências dos itens “*organophosphorus*” e “*organophosphate*”. O *subcorpus*, nomeado “*Organophosphorus compounds*”, consiste, portanto, em 96 documentos que somam 2.109.998 itens, o que corresponde a 60,8% do *corpus* original.

Finalmente, ao compararmos as listas de palavras-chave geradas no SE para cada *corpora*, já pudemos constatar *prima facie* alguns equivalentes, o que é um bom indício de que os *corpora* tratam de assuntos semelhantes e, portanto, são comparáveis. Falaremos mais sobre palavras-chave na seção 3.3 Palavras-chave.

Tão importante quanto descrever os dados do *corpus* é descrever seus metadados. Portanto, na próxima seção, apresentamos como foi feita a coleta dessas informações e como as utilizamos em prol do nosso estudo.

3.1.3 Metadados

Para nossa pesquisa, tomamos o cuidado de coletar os metadados de todas as obras que compõem nossos *corpora*, ou seja, registramos dados como autoria, ano de publicação, revista/repositório de origem, dentre outros. Para tal, o programa Zotero³¹ foi utilizado, o qual permitiu que organizássemos um banco de dados de fácil

³¹ <https://www.zotero.org/>

visualização e reaproveitamento. Na Figura 8, apresentamos um recorte de como o banco de dados, ou biblioteca, pode ser visualizado no próprio programa.

Figura 8 — Parte das obras que compõem os *corpora* dispostas no Zotero

Título	Ano	Arquivo	Título da publicação
> [ícone] Avaliação da ...	2017	artpt13	Acta Brasiliensis
> [ícone] AVALIAÇÃO ...	2020	artpt57	Brazilian Journal of Production Engineering - BJPE
> [ícone] Avaliação da ...	2014	artpt15	Cadernos de Saúde Pública
> [ícone] Avaliação de ...	2013	artpt04	Ciência & Saúde Coletiva
> [ícone] Seletividade f...	2009	artpt14	Ciência e Agrotecnologia
> [ícone] Suscetibilida...	2011	artpt43	Ciência Rural
> [ícone] Exposição a ...	2020	artpt62	Ciência, Cuidado e Saúde
> [ícone] CARACTERIZ...	2020	artpt59	Educação, Ciência e Saúde
> [ícone] Qualidade da...	2009	artpt47	Engenharia Agrícola
> [ícone] Avaliação físi...	2017	artpt20	Engenharia Sanitaria e Ambiental
> [ícone] GLIFOSATO ...	2020	artpt56	Episteme Transversalis
> [ícone] Organofosfo...	2007	artpt10	Food Science and Technology
> [ícone] Resistência d...	2007	artpt41	Neotropical Entomology
> [ícone] Monitorame...	2009	artpt03	Neotropical Entomology
> [ícone] Eficácia bioló...	2006	artpt37	Neotropical Entomology

Fonte: captura de tela feita pelo autor

Fizemos isso com a intenção de inserir esses metadados no SE a fim de enriquecer nossa análise. Para isso, primeiro, determinamos junto ao grupo que os campos de informação mais relevantes seriam o de “arquivo”, o qual aponta para o arquivo de onde os trechos textuais analisados foram extraídos (segundo o sistema de nomeação de documentos relatado nas seções anteriores); “ano”, o que pode auxiliar na identificação de variação diacrônica, ou seja, através do tempo; e “título da publicação”, que indica a revista ou o repositório de onde os trechos analisados foram retirados, podendo auxiliar na visualização da área do conhecimento de origem (veterinária, agricultura, química, saúde, etc.). Decidimos não incluir autoria nem os títulos das obras para preservar os autores durante análise do *corpus*. Uma vez coletados os metadados, exportamo-nos no formato CSV (*comma-separated values*, ou, valores separados por vírgula), que pôde ser convertido no formato de planilha do Excel.

Após isso, baixamos cada *corpus* já subido no SE no formato vertical³², no qual cada item do *corpus* é apresentado em uma linha separada na primeira coluna e cada coluna a mais pode conter informações como classe gramatical e lema (ver próxima seção). Além disso, a principal vantagem desse formato é a possibilidade de inserção de estruturas e valores, os quais podem conter metadados. Por exemplo, voltando ao nosso estudo, o ano de publicação pode ser considerada uma estrutura, cujos valores variam de acordo com cada obra.

Dessa maneira, com o auxílio do Dr. Reto Gubbelmann, da Universidade de St. Gallen, desenvolvemos um *script* de Python que automaticamente extrai os metadados da planilha e escreve-os diretamente no arquivo vertical como estruturas e valores. Para fins de ilustração, o cabeçalho de um documento, contendo os metadados, ficou assim: `<doc id="file25670515" filename="arten00" publication="Chemical Reviews" year="2002">`. Nesse cabeçalho, “id” é o código de identificação do documento gerado pelo SE, “filename” é o nome com que o arquivo foi salvo, “publication” diz respeito à fonte do texto e, por fim, “year” é o ano de publicação. Essa implementação dos metadados no *corpus* permite que o SE gere relatórios em planilhas do Excel, como, por exemplo, da quantidade de arquivos por ano. A partir de relatórios como esse, podemos gerar tabelas e gráficos em que visualizamos a distribuição dos documentos de acordo com sua fonte e ano de publicação, como os vistos nas seções anteriores. Por fim, apresentamos nos Apêndices E e F as referências das obras que compõem cada *corpus*.

Explicados esses passos da compilação dos *corpora*, na próxima seção descrevemos algumas ferramentas do SE, em que poderemos ver, dentre outras funções, como os metadados aqui mencionados podem ser visualizados direto na plataforma.

3.2 Lematizador, etiquetador de classe gramatical e concordanciador

Ao compilar-se um *corpus* no SE, seus itens, ou seja, as palavras, passam por um processo automatizado de detecção de seu lema. O lema é a forma da palavra que geralmente aparece como entrada do dicionário, ou seja, sem flexões. Assim, “pesticida” seria lema de “pesticidas”. Dessa maneira, ao reconhecer-se o lema de

³² https://www.sketchengine.eu/my_keywords/vertical/

cada item, é possível encontrar determinada palavra em todos os contextos em que ela aparece no *corpus*, independentemente de sua flexão.

Combinado ao sistema de lematização, está o processo de etiquetagem de classe gramatical (*part-of-speech/PoS tagging*), como adjetivos, substantivos etc. Dessa maneira, é possível combinar o lema com sua etiqueta e gerar o que a ferramenta chama de *lempos* (*lema + PoS*), que carrega a informação da forma base do item e sua classe gramatical. Essa funcionalidade é interessante para identificar, por exemplo, lemas iguais, mas com classes gramaticais diferentes.

Tanto o lema quanto a etiqueta são informações que influenciam as análises conduzidas pela plataforma, mas que também podem ser visualizadas pelo concordanciador do SE, um recurso comum entre as ferramentas de PLN, que exibe a palavra de busca centralizada, com contextos à direita e à esquerda. Diferente de uma análise por sentenças, a análise por linhas de concordância é delimitada pelo número de palavras que se quer observar ao redor do item de busca e não pelo encerramento de períodos ou orações. Na Figura 9, podemos ver um exemplo de linhas de concordância no SE (função nomeada de *Concordance*) com o item “agrotóxico” sendo buscado. A disposição centralizada do item focado encoraja uma leitura do centro para as periferias das linhas.

Além disso, o recurso fornece informações como o arquivo de origem do item, entre outras funções interessantes para a observação de padrões na língua em uso. A seguir, a Figura 10 como a informação dos *lempos* pode ser apresentada em uma linha de concordância.

Figura 9 — Exemplo de concordanciador no SE

Details	Left context	KWIC	Right context
① doc#4	icos decorrentes da exposição a agentes inibidores tais como os	agrotóxicos	organofosforados e carbamatos, e a concentração de metabólitos
① doc#4	s><s>Maiores concentrações de agentes inibidores tais como os	agrotóxicos	organofosforados e/ou carbamatos no efluente tratado podem est
① doc#6	6), domissanitários (11%), produtos químicos industriais (5,9%) e	agrotóxicos	de uso agrícola (5,6%).</s><s>A maior taxa de letalidade foi regit
① doc#6	a (5,6%).</s><s>A maior taxa de letalidade foi registrada para os	agrotóxicos	de uso agrícola (3,3%), drogas de abuso (1,7%) e raticidas (1,0%
① doc#6	orte e irritante para os olhos e narinas, característico de produtos	agrotóxicos	</s><s>Em relação às embalagens, um comerciante da zona urt
① doc#6	vender rapaduras e outros alimentos e produtos, comercializava	agrotóxicos	</s><s>O comerciante "Y" vendia a rapadura a um preço de R\$ 1
① doc#6	em um galpão onde eram armazenados diversos produtos, como	agrotóxicos	de uso agrícola, comercializados pelo comerciante "Y", e instrum
① doc#6	mento implicado foi a rapadura contaminada com metamidofós –	agrotóxico	de uso agrícola – e sulfito (SO2).</s><s>Desde a sua implantaçã
① doc#6	ada por circunstância ocupacional supostamente por exposição a	agrotóxico	, cuja substância química não foi identificada (Almeida e col., 200
① doc#6	i identificada (Almeida e col., 2006).</s><s>O metamidofós é um	agrotóxico	organofosforado de largo espectro de ação comercializado no pai
① doc#6	i incluído na classe toxicológica I (altamente tóxico).</s><s>Esse	agrotóxico	é tóxico para vários organismos, seja por via oral, cutânea ou por
① doc#6	em Lagoa Nova ou em Sítio Baixa Verde, pois ele comercializava	agrotóxico	</s><s>É possível que tenha sido essa a fonte de contaminação
① doc#6	saúde ou à de terceiros, quando do manejo e armazenamento de	agrotóxicos	</s><s>Essas medidas de saúde pública teriam como finalidade

Fonte: captura de tela feita pelo autor

Figura 10 — Linha de concordância com visualização do *lempos* de cada item

Fonte: captura de tela feita pelo autor.

Como podemos visualizar, a palavra de busca “*pesticides*”, destacada em vermelho, está lematizada (*pesticide*) e com a etiqueta de substantivo (-n, de *noun*) assim como “*sheep*”, “*dippers*” e “*OP*”. Já “*experienced*” está identificado como verbo (-v, de *verb*) e “*neuropsychological*” como adjetivo (-j, de *adjective*), dentre outros *lempos* que podem ser vistos na linha de concordância. Contudo, como também pode ser visto, a palavra “*chlorpyrifos*”, um agrotóxico, teve seu final “-s” retirado ao ser lematizado. Isso acontece pois, por essa ser uma palavra incomum e por ter uma morfologia singular, o lematizador reconheceu a terminação -s como desinência de plural.

Outra informação que pode ser visualizada logo acima da linha de concordância são os metadados, dos quais já tratamos. Esses detalhes são importantes para uma discussão sobre variação que leva em consideração aspectos como o tempo e o veículo de publicação. Preparamos os *corpora* de maneira que possamos partir de análises microlinguísticas (por meio das linhas de concordância) para análise macrolinguísticas (que envolvem a observação de elementos textuais que se apagam na visualização fragmentada no concordanciador). Esses dados de dimensão diferente só são acessados por meio da leitura do texto em si, como o estilo dos autores (inferido por meio de suas escolhas lexicogramaticais) e a temática do artigo. Além disso, é possível, por meio do arquivo original, analisar elementos gráficos, como tabelas e figuras, e diagramação.

À guisa de ilustração, trazemos alguns exemplos que demonstram como a análise além das linhas de concordância torna-se necessária. Primeiro, o item “*paraoxona*” foi encontrado em nosso *corpus* em inglês com apenas 3 ocorrências (frequência baixa quando comparada à de um item semelhante, “*paraoxon*”, com 661 ocorrências). Como não encontramos nas linhas de concordância alguma informação que justificasse o uso daquele em vez deste, recorreremos aos textos originais. Dessa maneira, notamos que a letra “a” ao final, na verdade, estava sobrescrita nas 3 ocorrências como indicador de notas de rodapé, ou seja, “*paraoxon^a*”. Um segundo

caso acontece quando o item de busca ocorre em uma tabela. Como todos os documentos são convertidos para o formato de arquivo de texto, a diagramação das tabelas se perde, resultando em linhas como a da Figura 11 — Linha de concordância resultante de uma tabela.

Figura 11 — Linha de concordância resultante de uma tabela

```
index) Alternative name 72 107 106 Index to Pesticides by Common Name Common name index no_ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 Common name Acephate Akton Aldicarb Aldoxycarb Aminocarb Aspon
Asulam Azinphos-methyl Barban Bendiocarb Benomyl Bensulide Bomyl Bromophos Bufencarb Butonate Butylate Carbaryl
Carbofuran Carbophenothion CDEC Chlorfenvinphos Chlorpropham Chlorpyrifos Coumaphos Crotoxyphos Crufomate Cycloate
DDVP (dichlorvos) DEF Page 11 12 13 15 16 17 114 18 115 20 137 116 21 21 23 24 117 24
```

Fonte: captura de tela feita pelo autor

Portanto, como para a compreensão de uma tabela é indispensável visualizar sua organização, mais uma vez, temos de recorrer ao texto original. Em nosso estudo, particularmente, alguns itens só tiveram ocorrência em tabelas, fazendo dessa escolha metodológica indispensável nesses casos.

3.3 Palavras-chave

Existem vários métodos de extração de palavras-chave disponíveis. O método do SE é denominado *simple maths* (KILGARRIFF, 2009), e assim é nomeado por recorrer a um cálculo relativamente simples mas exitoso ao gerar listas de palavras-chave, com o diferencial de contar um parâmetro ajustável que permite que a análise foque-se em palavras-chave menos ou mais raras. Por meio desse cálculo, o método atribui uma pontuação, a qual damos o nome de “chavicidade”, a cada item do *corpus* de estudo (que representa o recorte linguístico estudado) ao compará-lo a um *corpus* de referência (que pretende representar a língua geral). Por padrão, o SE tem *corpora* pré-carregados de língua geral tanto para o português (ptTenTen18, com 8.731.838.327 itens) quanto o inglês (enTenTen20, com 43.125.207.462 itens).

Dessa maneira, os itens do *corpus* de estudo são listados por ordem decrescente de pontuação. O SE apresenta esses resultados em duas listas, a primeira com termos monolexicais e a segunda com multilexicais. Veremos que para os nossos fins a primeira lista mostrou-se mais útil. Para entendermos os resultados gerados pelo cálculo, primeiro, veremos a seguir uma breve explicação de como ele é feito e como o parâmetro de raridade pode ser alterado para gerar diferentes

resultados. O método parte da seguinte fórmula, que é aplicada a todos os itens do *corpus* de estudo para atribuir uma pontuação de chavicidade a cada palavra:

Equação 1 — Fórmula do método *simple maths* resumida

$$\frac{fpm_{focus} + N}{fpm_{ref} + N}$$

Fonte: Kilgarriff (2009)

Aqui, fpm_{focus} e fpm_{ref} referem-se às frequências relativas por milhão do item em questão, respectivamente, no *corpus* de estudo (chamado de *focus*) e no *corpus* de referência (chamado de *ref*). O valor de fpm , por sua vez, nos dois casos é dado por:

Equação 2 — Fórmula para a frequência relativa por milhão

$$fpm = \frac{\text{number of hits} \cdot 1.000.000}{\text{corpus size}}$$

Fonte: Kilgarrif (2009)

Isto é, para cada item, seja do *corpus* de estudo ou de referência, há um dado *number of hits* (frequência da palavra) que é normatizado por um milhão e dividido pelo *corpus size* (o número total de itens do *corpus* em questão).

Voltando nossa atenção à primeira fórmula apresentada, ainda resta esclarecer a que se refere a N , presente tanto no dividendo (parte de cima) quanto no divisor (parte de baixo). A variante é o *smoothing parameter* (suavizador), que define a raridade das palavras que vão compor a lista e impede que $fpm_{ref} + N$ resulte em zero, o que impossibilitaria a divisão. Os valores recomendados para N podem ser representados por 10^n , onde $n \in \mathbb{Z}$ — em outras palavras, n pertence ao conjunto de números inteiros (... , -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...), com destaque para o fato de que todo número elevado a zero resulta em 1.

Explicado de onde parte o cálculo, mostramos na Figura 12 como o método é aplicado na interface da ferramenta *Keywords*, dentro da plataforma SE. Aqui podemos ver que o valor suavizador é convertido em um controle deslizante, em que valores mais à esquerda aumentam a raridade das palavras-chave e à direita diminuem, sendo 1 o valor padrão.

Figura 12 — Keywords: interface avançada do usuário com valores padrões

The screenshot displays the 'Keywords' interface with the following settings:

- Focus subcorpus:** none (the whole corpus)
- Reference corpus:** English Web 2020 (enTenTen20)
- Reference subcorpus:** none (the whole corpus)
- Focus on:** A slider set to 1, with 'rare' on the left and 'common' on the right.
- Minimum frequency:** 1
- Maximum frequency:** 0
- Maximum items:** 1000
- Checkboxes (all checked):**
 - A = a
 - At least one alphanumeric
 - Only alphanumeric
 - Include nonwords
 - Exclude these words
 - From list
- Identify keywords:**
 - Attribute: lemma
 - Matching regex: .*
- Identify terms:**
 - Matching regex: .*
- Identify n-grams:**
 - Attribute: word
 - Matching regex: .*
 - N-gram length: 2, 3, 4, 5, 6 (3 is selected)

Fonte: captura de tela feita pelo autor

Por palavras mais comuns, entendem-se aquelas que tem são relativamente mais frequentes no *corpus* de estudo, e por mais raras, entendem-se aquelas menos frequentes. Como apontado anteriormente, devido ao problema de lematização de nossos itens-alvo, mudamos no campo *Keywords settings* o atributo “lemma” para “word”, que faz com que as listas sejam geradas com as formas não lematizadas. Dessa maneira, palavras flexionadas são tratadas como itens distintos. Outro parâmetro definido foi a igualdade entre letras maiúsculas e minúsculas (A=a), que processa os itens e deixa-os todos em caixa baixa. Ademais, definimos o número máximo de itens para 4.000 e a frequência mínima para 2 a fim de evitar *hapax legomena* (itens com ocorrência única no *corpus* todo). Conforme afirma Freitas (2022), o número de *hapax* num conjunto de dados linguísticos tende a representar 40% do total de itens de um *corpus*.

Dessa maneira, temos ciência de que estamos desconsiderando quase metade dos dados do *corpus* ao optar por itens de frequência mínima 2 no cálculo de chavidade. Terminologicamente falando, sabemos que a frequência de um item não pode ser usada para definir seu status de termo ou não. Contudo, consideramos que

muitos desses itens de ocorrência única são ruídos, oriundos do processo de conversão dos arquivos para o de texto simples, ou erros de digitação.

Além disso, dada a nossa dependência de análise de contextos de uso, determinamos que itens com apenas um exemplo de ocorrência forneceriam poucos dados de uso. Por fim, restringimos a pesquisa ao *subcorpus Organophosphorus compounds*, do qual já tratamos.

Para ilustrar, mostramos na *Tabela 3* e na *Tabela 4* os 20 primeiros resultados de dois testes da ferramenta com o *corpus* em inglês e apenas itens monolexicais. O primeiro com o parâmetro suavizador igual a 0,001 (mais raro) e o segundo igual a 100 (mais comum).

Tabela 3 — 20 primeiros resultados do método *simple maths* em ORCHEUS-en (N = 0,001)

Item	Frequência (estudo)	Frequência (referência)	Chavicidade
chlorferon	330	0	156.399,25
phosphonous	382	17	129.854,9
μ-co	322	9	126.258,34
q1ms	264	0	125.119,59
fe2cp2	255	0	120.854,19
phosphinidene	327	27	95.307,172
nifantiev	223	6	92.779,852
detp	362	55	75.401,453
kolodiazhnyi	146	5	62.006,277
chemrev	185	22	58.059,953
bpa-hmts	122	0	57.820,957
pudovik	142	13	51.711,363
phosphole	186	34	49.291,348
phosphorothiolates	113	7	46.076,504
dftb3	128	18	42.800,211
raushel	179	46	41.049,395
obshch	212	68	38.992,109
sh-saw	124	25	37.202,348
organomet	192	65	36.293,445
phosphoranes	114	22	35.777,738

Fonte: o autor

Tabela 4 — 20 primeiros resultados do método *simple maths* em ORCHEUS-en (N = 100)

Item	Frequência (estudo)	Frequência (referência)	Chavicidade
chem	7.243	93.913	34,57
o	11.251	3.006.584	32,01
f	6.687	2.799.860	19,82
p	6.615	3.019.328	19,03
h	5.201	2.084.067	17,29
phosphorus	3.454	128.849	16,87
reaction	4.169	1.551.507	15,27
compounds	3.048	565.834	13,65
c	6.882	7.725.745	12,04
r	4.102	3.042.738	11,99
e	4.017	3.382.438	11,23
scheme	3.095	1.997.715	10,71
t	3.503	3.369.722.	9,881
m	3.769	4.191.018.	9,566
n	3.442	3.768.530	9,239
et	3.089	3.114.363	9,081
ph	1.925	501.035	9,07
u	2.247	1.701.031	8,354
chemical	2.302	1.924.468	8,235
synthesis	1.685	449.634	8,137

Fonte: o autor

É importante notar que a mudança no fator de raridade não gera listas completamente novas, mas reorganiza os itens. Dessa maneira, se, na lista de palavras raras, “*phosphonous*” aparece em 2^o lugar, na lista de palavras comuns, esse mesmo item aparece na 180^a posição.

À primeira vista, nota-se que as palavras mais raras tendem a ser muito específicas, enquanto as palavras comuns tendem a ser palavras que, apesar de não deixarem de ser especializadas, conversam com o léxico geral, como “*reaction*”, “*compounds*” e até mesmo as letras únicas (“o”, “f”, “p” etc.) que na química, por exemplo, servem como símbolos para átomos. Portanto, como nosso objetivo é coletar nomes de agrotóxicos organofosforados, as listas que privilegiam palavras raras seriam mais produtivas.

Entretanto, durante nossos testes notamos que o item “*glyphosate*”, o agrotóxico mais vendido do Brasil e um dos mais populares no mundo, não constava nas listas geradas com valores de suavização abaixo de 1, nas quais seria esperado encontrá-lo por ser uma palavra muito específica da área. Isso nos levou à reflexão de que, apesar de os resultados preliminares apontarem para uma maior ocorrência de itens de interesse quando a raridade é maior, devemos levar em conta que termos especializados muitas vezes passam a ser usados no léxico comum. No caso do *glyphosate* (glifosato, em português) isso se deve às várias polêmicas que saem em notícias quanto aos seus males à saúde humana, por exemplo. Sabendo disso, tememos que a geração de apenas uma lista de palavras-chave com determinado valor de raridade fizesse com que deixássemos passar itens caros a nossa pesquisa.

Para solucionar essa questão, geramos, em vez de uma, seis listas de palavras-chave em planilhas de Excel para cada *corpora*. Dessa maneira, tanto para ORCHEUS-ptbr quanto para ORPHEUS-en geramos as listas de itens monolexicais com os respectivos valores de suavização: 0,001 – 0,01 – 0,1 – 1 – 10 – 100, com o máximo de itens por lista limitado a 4.000. O mesmo foi feito com as listas de itens multilexicais, no entanto, desde os testes preliminares, esse tipo de lista não apresentava muitos itens de interesse a nossa pesquisa. Mais tarde, nos resultados, perceberíamos que isso se deu pelo fato de os nomes comuns dos agrotóxicos quase sempre serem simples ou compostos. Após isso, as listas de cada *corpora* foram fundidas e as duplicatas removidas, resultando para o ORPHEUS-en uma lista de palavras-chave com 7.995 itens monolexicais e uma lista de 6.295 itens multilexicais; e para o ORCHEUS-ptbr uma lista de 8.447 itens monolexicais e uma lista de 7.029 itens multilexicais. Todas as listas foram reorganizadas em ordem alfabética.

Como veremos na seção a seguir, uma análise qualitativa das listas de palavras-chave em busca de nomes de agrotóxicos é o primeiro passo após o processamento dos dados. Veremos os critérios de seleção de candidatos a termos e os processos de identificação de equivalente em língua portuguesa e registro em ficha terminológica.

3.4 Seleção dos termos

Nesta seção, explicaremos os passos metodológicos para a seleção dos termos bem como as informações registradas em cada passo. A busca pelos termos

começa na lista de palavras-chave em inglês, por entendermos que os equivalentes em português brasileiro são traduções e, portanto, posteriores à criação do termo em inglês. Com o auxílio da especialista e coorientadora Professora Doutora Marcela Marques de Freitas Lima, selecionávamos os itens identificados como agrotóxicos.

Após a seleção do item, anotamos sua frequência absoluta (FA) e frequência por documento (DOCF). Depois, buscamos por linhas de concordância (*Concordance*) que corroborassem o seu uso como um composto organofosforado, dando preferência para contextos definitórios. Nesse passo, são anotados os metadados de cada contexto. Na ausência de contextos definitórios satisfatórios no *corpus*, recorriamos a três fontes oficiais da web.

A primeira, o *PubChem*³³, base de dados química de livre acesso disponibilizada pelos *National Institutes of Health*³⁴ (NLH) nos Estados Unidos. A segunda, o *CAS Common Chemistry*³⁵, onde podemos encontrar o número de registro das substâncias. E, por fim, o *British Compendium of Pesticide Common Names*³⁶ (BCPC), em que podemos encontrar informações sobre fonética e variação dos nomes comuns. Durante a leitura das linhas de concordância e das fontes da web, no entanto, nos deparávamos com outros nomes de agrotóxicos organofosforados, o que fazia com que retornássemos à lista de palavras-chave para marcá-los como identificados.

Além disso, como os nomes comuns são feitos de vários radicais, um dos métodos utilizados por nós foi a quebra dos termos em formantes para a pesquisa de itens derivados daquele mesmo formante. Por exemplo, ao usarmos a função *Wordlist* do SE, podemos pegar um item como *parathion*, no qual identificamos o formante -*thion*, e pesquisar por itens derivados que contenham esse mesmo formante. A função *Word Sketch* também foi usada para buscar colocações com os itens que pudessem resultar em termos complexos. Todos esses passos foram replicados para o *corpus* em português.

A identificação da equivalência entre um termo em inglês e outro português deu-se, principalmente, pela semelhança de seus formantes, pois o equivalente em português pôde ser identificado pela sua forma, normalmente uma forma adaptada

³³ <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

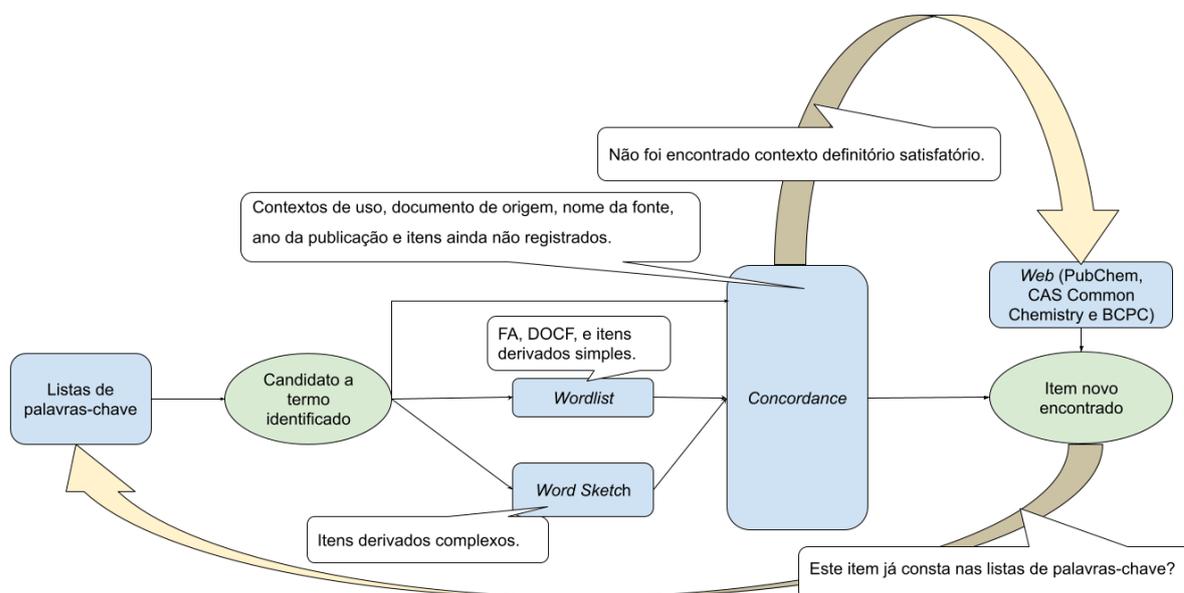
³⁴ <https://www.nih.gov/>

³⁵ <https://commonchemistry.cas.org/>

³⁶ <http://www.bcpcepesticidecompendium.org/>

morfofonologicamente do original em inglês. Enquanto em inglês foi possível encontrar contextos definitórios, em português, no entanto, a maioria dos contextos eram associativos.

Figura 13 — Resumo dos passos metodológicos principais



Fonte: o autor

Ao encontrarmos variantes de um mesmo conceito, registrávamo-las na mesma ficha terminológica (discutiremos a estrutura da ficha nas seções a seguir). Conforme realizávamos a coleta, notamos que alguns termos encontrados por meio da leitura das linhas de concordância não constavam na lista de palavras-chave. Dessa maneira, achamos prudente deixar registrado se o item havia sido obtido por meio do método de palavras-chave ou pela leitura das linhas. O esquema da *Figura 13* sumariza esses passos metodológicos. Como é possível notar, sempre que um novo item é descoberto em qualquer um dos passos, a metodologia se repete como um ciclo.

3.5 Identificação de equivalentes em português por meio de aprendizado profundo

Como discutido na fundamentação teórica, a representação de itens linguísticos por meio de vetores é parte essencial de modelos de linguagem baseados em arquiteturas de redes neurais. Os *transformers* são um tipo específico de arquitetura feito especialmente para processar sequências de dados, em especial

dados linguísticos. Em resumo, qualquer sequência textual, como uma sentença, pode ser inserida no modelo e analisada por meio de representações vetoriais contextuais. É também baseado nessas representações que os *transformers* conseguem aprender relações complexas entre as palavras e identificar quais partes da sentença merecem mais atenção ao realizar tarefas de PLN, como tradução automática. O modelo de *transformers* utilizado pela nossa equipe foi o XML-RoBERTa, sobre o qual já discutimos na seção 2.2.2 Linguística Computacional ou Processamento de Linguagem Natural (PLN).

Propusemos, então, ao time suíço do EVOLVE³⁷, a tarefa de tradução automática dos nomes dos agrotóxicos, partindo do inglês, usando um modelo de linguagem baseado em *transformers*. Além dos dados já disponíveis (ORCHEUS-ptbr e ORPHEUS-en), compilamos um terceiro *corpus* em português com artigos acadêmicos sobre agrotóxicos de maneira geral, sem o recorte dos organofosforados. A lógica por trás dessa decisão está no fato de que *hapax legomena* não influenciam negativamente nos resultados como no método por palavras-chave; dessa maneira, o modelo seria capaz de identificar um equivalente mesmo que sua ocorrência no texto fosse única. Esse novo *corpus* foi temporariamente apelidado de “Agrotóxicos” e é composto por 88 documentos que juntos somam 572.093 itens. Mais detalhes sobre a composição do novo conjunto de dados, metodologia e resultados serão publicados no futuro. Aqui, trazemos um resumo da metodologia proposta até então e alguns resultados preliminares, que puderam ser aproveitados para esta dissertação.

Após coletarmos certa quantidade de termos em inglês, separamos 69 itens que serviram de sementes para treinarmos o modelo. Usando o *corpus* já coletado (ORPHEUS-en), pegamos as sementes e solicitamos ao modelo que coletasse todas as sentenças do *corpus* em que os itens ocorressem. A partir dessa coleta, o modelo aprendeu, por meio de representações, qual é a sentença típica (baseada no *corpus*) em que o item-alvo ocorre na língua de partida; então, dentre os itens da sentença típica, o modelo também aprendeu qual deles tende a ser o item-alvo.

Esse conhecimento representado é então transferido para a análise do *corpus* em português (ORCHEUS-ptbr + *corpus* “Agrotóxicos”). Nesse novo conjunto de dados, o modelo procura sentenças candidatas a terem equivalentes em português

³⁷ Doutores Siegfried Handschuh, Christina Niklaus e Reto Gubbelmann.

das sementes em inglês, baseado no seu conhecimento do que é uma sentença típica, transferível entre línguas. Após selecionar as sentenças, o modelo então sugere qual item dentro da sentença tem maior chance de ser a tradução que estamos procurando. A fim de refinar nossos resultados, adicionamos o conhecimento de que muitos nomes comuns terminam em “fós” e “on” ao modelo, fazendo com que ele eleve a pontuação de itens que cabem na descrição.³⁸

Até o presente momento da pesquisa, o modelo não conseguiu muitos verdadeiros positivos, ou seja, reais traduções dos nomes comuns. No entanto, nas listas geradas, notamos que apesar de a tradução sugerida quase nunca ser equivalente da semente em questão, o modelo, com frequência, sugere um outro item que também poderia ser identificado como organofosforado. Ao reunirmos todas as sugestões de tradução do modelo, não tínhamos uma lista de exatos equivalentes, mas uma lista de 1.000 itens em que a ocorrência de organofosforados era por volta de 1 a cada 3. Dessa maneira, se o modelo não conseguiu encontrar a tradução exata das sementes, ele conseguiu entender o que é um agrotóxico organofosforado. Na *Tabela 5*, apresentamos um recorte dos resultados.

Tabela 5 — Recorte de resultados obtidos pelo modelo

Semente	Candidato a equivalente	Sentença candidata a conter o equivalente
azinphos-methyl	clorfenvinfos,	O objetivo do presente estudo foi desenvolver e validar um método analítico, empregando a dispersão da matriz em fase sólida (DMFS), seguida pela cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS), na análise de resíduos dos pesticidas clorfenvinfos, fipronil e cipermetrina, os quais são aplicados no rebanho bovino no combate ao carrapato <i>Boophilus microplus</i> , utilizando como matriz de estudo o plasma bovino.
oxydemeton-methyl	azinfos-metílico,	Os agrotóxicos detectados são: heptenofos, clortiofos, PBO (piperonylbutoxide), dieldrina, azinfos-metílico, dodecacloro, parationa-etílica e monocrotofos.
azinphosmethyl	monocrotophos,	phosphamidon, monocrotophos, A frequência de SCE também foi significativamente maior no grupo quinalphos, dimetoato, exposto em todas as durações de exposição (1 a 10 anos, 11 a 20 anos e fenelrate ou cipermetrina >20 anos).
temephos	temefos	De modo semelhante, larvas do mosquito <i>Culex quinquefasciatus</i> tratadas com o inseticida/larvicida temefos apresentaram

³⁸ Esse tipo de conhecimento é comumente chamado de heurística na Linguística Computacional.

chlorpyrifos	quinalphos,	diferenças na assimetria das asas perante diferentes concentrações (Mpho et al., 2001).
dicrotophos	fensulfotion	phosphamidon, monocrotophos, A frequência de SCE também foi significativamente maior no grupo quinalphos, dimetoato, exposto em todas as durações de exposição (1 a 10 anos, 11 a 20 anos e fenelrate ou cipermetrina >20 anos). (1996) encontraram evidências de que agrotóxicos como carbofuran e fensulfotion persistem no ambiente por tempo prolongado sob determinadas condições, contaminando aves aquáticas e causando intoxicação secundária em aves predadoras, muitos meses após a aplicação dos inseticidas.

Fonte: elaborado pelo time suíço do EVOLVE

Nessa pequena amostra, podemos ver um caso de positivo verdadeiro (*temephos* > *temefos*). Já os outros casos, apesar de não serem equivalentes, são organofosforados. Dessa maneira, essa nova lista permitiu que antecipássemos alguns itens da nossa busca por equivalentes. Dos mais de 300 itens em português que registramos, pelo menos 200 deles foram antecipados pelo modelo. É importante ressaltar que essa metodologia baseada em AP não substitui a metodologia proposta anteriormente. Dessa maneira, os resultados discutidos mais à frente são a soma dos itens obtidos pelos dois métodos diferentes.

Na seção a seguir, damos mais detalhes da metodologia ao apresentar a ficha terminológica desenvolvida para registrar os dados obtidos durante a coleta de termos.

3.6 Registro dos termos

Nosso modelo de ficha terminológica parte do modelo proposto por Freixa (2002), no qual uma única ficha recebe todas as variantes denominativas de um conceito. No exemplo da *Figura 14*, vemos três variantes, notações que indicam o gênero do vocábulo, se ele é um termo simples, complexo ou fórmula química. Além disso, a autora indica as fontes e o número de ocorrências de cada item, finalizando com um contexto de uso para cada item, em que indica a fonte do trecho.

Para nossa pesquisa, consideramos alguns aspectos dados pelo modelo da autora, mas tivemos que fazer algumas adaptações, principalmente porque nosso trabalho é bilíngue e baseado em Linguística de *Corpus*. Para a criação da nossa ficha terminológica, usamos o MS Access™ pela vantagem de preenchimento de dados por

meio da visualização no modo formulário e pela possibilidade de exportar o banco de dados para qualquer formato útil, adaptável à necessidade. Na seção de resultados, mostraremos alguns dados estatísticos extraídos desse banco de dados usando a biblioteca *pandas*³⁹ num script de Python construído com o auxílio do doutor Ioannis Katis, da Universidade de St. Gallen.

Figura 14 — Ficha terminológica com variantes denominativas de um mesmo conceito

<p>Fitxa núm. 661</p> <p>àcid sulfúric m [N+A] Fonts i ocurrencies: soliva (1) Context i font: <i>Carboni oxidable (COX). És una determinació de la matèria orgànica per via humida a base d'una barreja de dicromat potàssic i àcid sulfúric, en la qual l'oxidació no és total.</i> (soliva, pàg. 28)</p> <p>sulfúric m [ML] Fonts i ocurrencies: domenech (1) Context i font: <i>Finalment, cal destacar que el Hg metàl·lic pot recuperar-se tractant el ZnO amb mercuri dipositat amb sulfúric diluït.</i> (domenech, pàg. 6)</p> <p>SO₄H₂ m [FQ] Fonts i ocurrencies: badalo (1) Context i font: <i>Presència de components que donen productes de combustió agressius (SO₂ i NH₃, que es converteixen respectivament en SO₃H₂ o SO₄H₂ i NO₂H o NO₃H).</i> (badalo, pàg.18)</p>
--

Fonte: Freixa (2002, p. 218)

A nossa ficha terminológica está dividida em 3 subformulários. O primeiro é o “lado” em inglês da ficha, em que registramos os itens que encontramos em ORPHEUS-en; o segundo é a parte em português, em que temos os mesmos campos refletidos, mas para o registro de itens vindos de ORCHEUS-ptbr e do *corpus* “Agrotóxicos”. Na *Figura 15*, temos uma visualização recortada do lado inglês da ficha.

³⁹ <https://pandas.pydata.org/>

SE; o segundo só é marcado caso o termo-entrada tenha sido encontrado fora do *corpus*. Por fora do *corpus*, consideramos as três fontes citadas previamente (*PubChem*, *CAS Common Chemistry* e *BCPC*). Para todos os itens que forem registrados como variante (em nossa ficha, variante significa termo não-preferido), repetem-se os campos “FA”, “DOCF”, “tipo de termo”, “listado” e é adicionado um campo de notas, em que deixamos comentários sobre a variante.

Por fim, temos um campo de definição em inglês, sobre o qual daremos mais detalhes na próxima seção, e outro campo para o registro dos contextos de uso. Acordamos que todo contexto registrado deveria ser seguido de seu documento de origem, nome da publicação e ano, por exemplo <arten00/Chemical Reviews/2002>.

Para o segundo subformulário, sobre os termos em português, replicamos os mesmos campos. A única diferença é que o termo preferido é chamado de “equivalente principal” em vez de “termo-entrada”. Pela ausência de norma oficial em língua portuguesa brasileira, tomamos como critérios norteadores a discussão desenvolvida na seção 4.3.1 Revisão da norma em português brasileiro. Quando um contexto de uso satisfatório não era encontrado no *corpus* em português, recorreremos ao Google Acadêmico para ao menos encontrar ocorrências que atestassem o uso de possíveis equivalentes.

Por fim, o terceiro subformulário conta com uma miscelânea de informações. Temos dois campos de anotação, um para notas gerais sobre o termo-entrada (como características semânticas e de uso) e outro para notas sobre o trabalho (como escolhas metodológicas). Logo abaixo, temos um campo com informações extras sobre o termo-entrada. A primeira é o Número de Registro CAS®, que serve de identificador numérico para as substâncias. Depois, uma seção de links úteis que consistem nas fontes da web supracitadas. Todos os links vão direto à página referente ao termo em cada site. Ao lado, para completar, incluímos a fórmula estrutural do termo. Acreditamos que, como o nome comum é parcialmente motivado pelos componentes de sua estrutura, uma visualização dessa estrutura ajudaria na compreensão dessas motivações. As figuras foram desenhadas usando o programa *ChemSketch*⁴⁰. No Apêndice G, é possível ver um exemplo de ficha preenchida por completo.

⁴⁰ <https://www.acdlabs.com/resources/free-chemistry-software-apps/chemsketch-freeware/>

As informações registradas nas fichas são de extremo valor para o estudo dos termos. O próximo passo, após registro e estudo das fichas, é a criação do glossário. Na seção seguinte, apresentamos as discussões que definiram a estrutura do glossário que desenvolvemos a partir dos resultados da pesquisa.

3.7 Macro e microestruturas do glossário

De acordo com Barros (2004), a macroestrutura diz respeito à organização dos elementos de uma obra terminográfica. Para nosso glossário, definimos a necessidade de apresentação dos verbetes organizados em ordem alfabética, com a direção inglês → português. A microestrutura, por sua vez, diz respeito à organização do verbete. De acordo com a autora, o verbete é composto por dois elementos mínimos: a entrada e o enunciado terminográfico.

Em nosso glossário, todas as entradas estão em inglês, cujas variantes e nomes comerciais remetem ao verbete principal. No verbete principal, por sua vez, vemos o nome comum em inglês e sua tradução recomendada com indicações gramaticais de gênero e classe. Em seguida, a definição do termo⁴¹, a qual acordamos que seria feita a partir do hiperônimo mais próximo, que seria a subclasse da substância, seguido de diferenças específicas, como o seu uso ou origem. Em seguida, é apresentado o número CAS. Então, são mostradas variantes toleradas do termo em português. Quando necessário, uma nota é incluída para endereçar restrições e características de uso. Quando a definição faz referência a alguma entrada do glossário, essa entrada é indicada no campo “ver”. Por fim, encerramos o verbete apresentando a fórmula estrutural da substância. O *Quadro 4* mostra os componentes da microestrutura preenchidos para a entrada “*paraoxon*”.

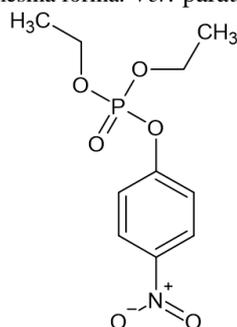
Para a confecção do nosso glossário, escolhemos o programa *Lexique Pro*⁴² a fim de construir entradas semibilíngues à maneira de Queiroz (2021). Por meio dessa ferramenta, pudemos desenhar a microestrutura que descrevemos.

⁴¹ As definições foram elaboradas com o auxílio da professora doutora Francine de Assis Silveira, da UFU.

⁴² <https://software.sil.org/lexiquepro/>

Quadro 4 — Modelo de verbete preenchido

paraoxon **paraoxon** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos, metabólito mais tóxico do que seu composto original, paration. **Número CAS® 311-45-5**. *Variante: paraoxon-etílico; paraoxon etílico.* *Nota:* A variante "paraoxona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois o sufixo "-oxona" pode ser facilmente confundido com o sufixo "-ona", característico de cetonas (C=O), o que não é o caso do composto em questão. Nesse caso, em que a terminação aponta para a ligação P=O que ocorre pela substituição do enxofre duplamente ligado ao fósforo (P=S) do composto original (paration) por um oxigênio, a IUPAC recomenda o uso da terminação "-oxon" em inglês. Em português, sugerimos manter a mesma forma. *Ver:* parathion.



Fonte: o autor

Por meio de etiquetas pré-definidas, o programa permite que o usuário organize a microestrutura do verbete de acordo com o que tradicionalmente se faz em trabalhos lexicográficos. No entanto, para a criação de um verbete semibilíngue foi necessário a adaptação desses campos. Por exemplo, em nossa pesquisa, utilizamos a etiqueta “\gen”, reservada para a glosa em língua inglesa, para inserir o equivalente em português junto de sua informação morfológica

Figura 16 — Editor de verbete no Lexique Pro com etiquetas em evidências à esquerda

\lx	bromofós
\gen	bromofós <i>sm</i>
\dpt	Composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fo:
\ept	Número CAS® 2104-96-3
\va	bromofós-metilico
\nt	
\cf	
\pc	ficha36.png

Fonte: captura de tela feita pelo autor

Na Figura 16, podemos ver as etiquetas utilizadas além da supracitada, que são \lx para a entrada do verbete, \dpt para a definição em português, \ept para informações enciclopédicas (o número CAS, no caso), \va para variantes em português, \nt para notas de variação e uso, \cf para referências cruzadas e, por fim, \pc para a imagem da molécula.

4 RESULTADOS

Após apresentados os passos metodológicos, seguimos para os resultados da pesquisa. Primeiro, apresentamos contagens para ambos os *corpora*. Depois, apresentamos o mapa conceptual construído a partir dos itens registrados nas fichas. Em seguida, revisamos regras de tradução de nomes de agrotóxicos a partir dos dados de nossa pesquisa. Finalmente, apresentamos a proposta de glossário e uma análise das variantes e suas causas.

4.1 Linguística de *Corpus* é contar palavras?

Alguns críticos da Linguística de *Corpus* podem se referir às pesquisas da área como meras análises quantitativas das quais muitas vezes não se extrai discussões linguísticas relevantes. Na contramão dessa crença, apresentamos nos parágrafos seguintes alguns dados numéricos que permitem conclusões linguísticas relevantes.

4.1.1 Em inglês

Em inglês, registramos 149 termos-entradas e 73 variantes, totalizando 222 itens registrados. Ao todo, 101 desses termos-entradas foram registrados sem variantes. Das entradas restantes (48), todas tiveram ao menos uma variante registrada, dentre as quais 16 tiveram duas variantes, 6 tiveram três variantes e apenas 3 tiveram quatro variantes. Em resumo, em torno de dois terços das entradas registradas não tinham variante alguma, e nos casos em que elas foram encontradas, a maioria dos termos-entradas tinha uma variante apenas.

Quanto à origem dos 222 itens, 149 deles foram obtidos por meio da geração de listas de palavras-chave no SE, 49 por meio da leitura de linhas de concordância e somente 24 são externos ao *corpus*. Por fim, quanto à classificação terminológica de todos os itens registrados, 163 deles são termos simples, 25 são compostos, 21 são complexos e 13 são siglas. Na realidade, a maioria dos nomes de agrotóxicos em nossa pesquisa que têm uma recomendação da ISO são unidades simples ou compostas (ou seja, com hífen), quase nunca complexas (sem hífen).

Quadro 5 — Itens complexos registrados em inglês

1.	azinphos methyl
2.	Chinese VX*
3.	chlorphonium chloride*
4.	chlorpyrifos oxon ^o
5.	chlorpyrofos methyl [!]
6.	chlorpyrofos me [!]
7.	demeton S
8.	ethyl paraoxon ^o
9.	ethyl parathion
10.	methyl chlorpyrifos
11.	methyl paraoxon ^o
12.	methyl parathion
13.	organophosphorous compound
14.	organophosphorus compound*
15.	oxydemethon methyl [!]
16.	oxydemeton methyl
17.	pirimiphos ethyl
18.	pirimiphos methyl
19.	pirimphos methyl [!]
20.	pirimphos me [!]
21.	Russian VX ^o

* Termos complexos que se tornaram termos-entradas das fichas.

^o Não há nome ISO por ser metabólito ou arma.

[!] Provável erro de digitação ou abreviação.

Fonte: o autor

Como pode ser visto no *Quadro 5*, os poucos itens complexos que encontramos são em sua maioria variantes (18 dos 21), sendo que dos três complexos que se tornaram termos-entradas (*chlorphonium chloride*, *Chinese VX* e *organophosphorus compound*), dois deles são termos que não tem um nome ISO recomendado (são eles *Chinese VX* e *organophosphorus compound*). Dentre o restante dos itens complexos estão também variantes de nomes usados na América do Norte, conforme o BCPC, como *methyl parathion*, optado em vez de *parathion-methyl*, o recomendado pela ISO.

4.1.1.1 Frequência absoluta e frequência por documentos no corpus em inglês

Num primeiro momento, o termo-entrada poderia ser definido pela sua frequência absoluta dentro do *corpus* de estudo. No entanto, notamos que um item usado com bastante frequência em apenas um documento enviesaria os resultados. Dessa maneira, consideramos, num segundo momento, escolher como termo-entrada o item mais bem distribuído pelo *corpus* e não o mais frequente dentre as opções encontradas. Num terceiro momento, contrastamos os termos-entradas com as recomendações da ISO e analisamos se o item dado pelo *corpus* coincidia com o item normalizado pela instituição. Ao final do processo, demos preferência ao nome recomendado pela ISO, fonte oficial em língua inglesa; no entanto, consideramos válido o processo de avaliar o quanto os dados do *corpus* se aproximam ou se distanciam da norma, como apresentaremos a seguir.

Das 48 entradas em que foram constatadas variantes em inglês, em 39 delas o termo escolhido como entrada coincidiu com o termo mais bem distribuído pelo *corpus* (DOCF maior ou igual) e em 38 delas (número bastante próximo) foi o termo com a maior frequência absoluta (FA maior ou igual) que coincidiu com a escolha, quase todos os itens se sobrepõem, com exceção apenas do item *oxydemeton-methyl*, cuja FA era a menor entre as opções disponíveis e apenas sua DOCF era a maior de todas as variantes. Dessa maneira, consideramos que no *corpus* em língua inglesa, ambos os índices (FA e DOCF) foram eficazes em apontar para os itens mais próximos da norma, sendo o índice DOCF ligeiramente melhor por um caso.

No entanto, não podemos ignorar a faixa de itens que foram escolhidos como preferenciais apesar de serem pouco frequentes ou até mesmo externos ao *corpus*. Contando com o supracitado *oxydemeton-methyl*, a lista de itens considerados variantes e que tinham DOCF e/ou FA maior do que o termo-entrada é de 10 (*Quadro 6*), dentre os quais 5 são variantes explicitamente indicadas pelo BCPC como usadas na América do Norte, são elas *ronnel*, *phostebupirim*, *sulfotepp*, *methyl parathion* e *ethoprop*. No entanto, é possível inferir que 3 dos 5 itens restantes (*methyl chlopyrifos*, *chlorpyrifos oxon* e *DEF*) poderiam ser reconhecidas como variantes norte-americanas devido ao fato que figurarem em textos majoritariamente de origem estadunidense. Quanto aos outros 2 (*oxydemethon methyl* e *pirimiphos me*), o primeiro foi considerado um erro de digitação exaustivamente repetido em um documento, inflando sua FA, e o segundo foi considerado uma variante ocasional, motivada por várias ocorrências abreviadas em tabelas também em um mesmo documento, aumentando sua FA conseqüentemente.

Quadro 6 — Itens não escolhidos como termos-entradas apesar da alta frequência

1.	chlorpyrifos oxon
2.	DEF
3.	ethoprop*
4.	methyl chlorpyrifos
5.	methyl parathion*
6.	oxydemethon methyl
7.	phostebupirim*
8.	pirimphos me
9.	ronnel*
10.	sulfotepp*

*Variantes estadunidenses

Fonte: o autor

Esses casos de exceção, em que os índices do *corpus* não apontavam para a norma, abriram nossos olhos para algo que não havíamos notado até então: o fato de que o nosso *corpus* em inglês é enviesado por publicações estadunidenses (Tabela 6).

Tabela 6 — Publicações estadunidenses que correspondem a mais de metade do *corpus*

Publicação/Editor	Número de itens no <i>corpus</i>
Chemical Reviews	739.178
Academic Press, Inc. (San Diego, California)	252.860
U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service	95.848

Fonte: o autor

As três principais origens somadas correspondem a 51% de todo o *subcorpus Organophosphorus compounds* e todas elas são publicações cujo local de publicação atribuído é os EUA. Dessa maneira, como estamos usando como norma norteadora a ISO 1750 (ISO, 1981), e nosso *corpus* está enviesado a publicações da região norte-americana, seria esperado que os regionalismos estivessem mais bem representados em alguns casos do que o termo normalizado. Na verdade, a maioria das publicações do ORPHEUS-en pode ser considerada como de editoras estadunidenses (ver Apêndice D).

Apesar de serem poucos os casos em que os índices do *corpus* contradizem a norma, eles servem de comprovação de que, mesmo que minimamente, uma

avaliação qualitativa deve ser feita e que os índices do *corpus*, apesar de apontarem em sua maioria para a norma da língua, não devem ser usados para tomadas finais de decisão para uma obra terminográfica. Apesar disso, esses pontos fora da curva serviram para desvelar o viés do nosso *corpus*, contribuindo para uma descrição mais detalhada da coleção de textos.

De qualquer maneira, todas as variantes de nomes de agrotóxicos e de seus metabólitos foram incluídas em nosso glossário como formas alternativas às recomendadas pela ISO, exceto aquelas que foram consideradas peculiaridades ou erros de digitação.

4.1.1.2 *Hapax legomena e termos externos ao corpus em inglês*

Conforme a metodologia estabelecida pelo grupo, os itens de ocorrência única foram descartados da geração de listas de palavras-chave. Apenas registramos 22 *hapax legomena* que surgiram durante a leitura de linhas de concordância. Em tese, nenhum item único deveria estar nas listas geradas, no entanto, ao analisarmos o banco de dados, 6 *hapax* coincidiram de ter sido registrados como vindo das listas de palavras-chave. Para o ocorrido, temos duas hipóteses de falha: ou um lapso no momento de definição os parâmetros para a geração de listas ou erro no registro. De qualquer maneira, essa situação não afetou nossa análise. Nenhuma *hapax legomenon* selecionada para ser termo-entrada (14) apresentou variante, ou seja, em nosso *corpus*, elas são a única denominação disponível para determinado conceito, não concorrendo com nenhuma outra forma. As 8 *hapax* restantes todas foram registradas como variantes.

Como era esperado, o fato de esses itens terem ocorrência única significa que há apenas uma linha de concordância para cada. Na maioria das vezes, o contexto não era satisfatório, tornando necessário recorrer às fontes da web citadas na metodologia. No entanto, muitas das vezes não encontramos informações sobre o item em lugar algum da *web*. Por causa disso, acreditamos que termos descartado as *hapax legomena* na geração de palavras-chave evitou que itens peculiares interferissem na qualidade das listas.

Quadro 7 — *Hapax legomena* no *corpus* em inglês

1.	azamethiphos-oxon ^o
2.	bromophos-ethyl ^o
3.	chlorfenvinphos-oxon ^o
4.	diazinon-oxon
5.	etrimfos ^o
6.	famfos*
7.	famphos*
8.	ipobenphos
9.	isazophos
10.	isoazinphos ^o
11.	isodiazinon ^o
12.	isofenclorphos ^o
13.	isofenitrothion ^o
14.	methylchlorpyrifos*
15.	phosphonodithioate ^o
16.	phosphonothionothiolate ^o
17.	phosphoramidothionate ^o *
18.	phosphorodithiolate ^o *
19.	phosphorothionothiolate ^o *
20.	pirimiphos ethyl
21.	tebupirimphos
22.	trans-phosphamidon ^o

* *Hapax legomena* registradas como “listadas”.

^o Termo-entrada por ser a única opção

Fonte: o autor

Por outro lado, pode-se argumentar que é nas *hapax legomena* que encontramos os limites de representação do nosso *corpus*. Dessa maneira, esses itens únicos muitas vezes podem indicar quais assuntos (e, conseqüentemente, quais termos) ainda precisam ser mais bem representados em nossa coleção.

Por fim, outro momento em que os limites de representação do nosso *corpus* são postos à prova é quando comparamos os termos coletados em inglês com os coletados em português. Durante esse passo, notamos que alguns possíveis equivalentes para alguns termos em português não tinham ocorrência no *corpus* em inglês, apesar de já haver informações disponíveis sobre os candidatos nas fontes da web e na própria norma da ISO. Dessa maneira, 18 dos itens externos ao *corpus*

foram selecionados para preencher essa lacuna de representação. Contudo, 6 itens externos ao *corpus* foram escolhidos no lugar de variantes presentes no *corpus*, muitas delas regionalismos norte-americanos (como, *phosfon*, *dialifor* e *isazophos*). Nesses casos, a forma recomendada pela ISO, mesmo que externa ao *corpus*, foi eleita como termo-entrada, e os regionalismos representados no *corpus* foram registrados como variantes. Além disso, é importante ressaltar que nenhum item externo foi cadastrado como variante, somente como termo-entrada, ou seja, limitamo-nos às variantes representadas no *corpus*.

Quadro 8 — Itens externos ao *corpus* em inglês

1.	azamethiphos
2.	azinphos-ethyl
3.	chlorphonium chloride*
4.	chlorthion
5.	chlorthiophos
6.	demeton-O-methyl
7.	dialifos*
8.	diamidafos*
9.	edifenphos
10.	fosetyl-aluminium
11.	fosthiazate
12.	iprobenfos*
13.	isazofos*
14.	isocarbophos
15.	isoxathion
16.	jodfenphos
17.	paraoxon-methyl*
18.	phenthoate
19.	pyrazophos
20.	pyrazosulfuron-ethyl
21.	pyridaphenthion
22.	tolclofos-methyl
23.	triazophos
24.	vamidothion

* Item externo ao *corpus* preferido à variante representada no *corpus*.

Fonte: o autor

De maneira geral, como pudemos notar, em alguns poucos casos, decisões tiveram de ser tomadas considerando os instrumentos de normalização e os limites de representação do *corpus*. Contudo, como dito anteriormente, dois terços dos termos-entradas foram ao encontro da norma sem apresentar variação.

Em suma, 99 das termos-entradas em inglês foram resgatados pelas listas de palavras-chave, 26 vieram do *corpus* por meio da leitura das linhas de concordância e 24 são externas ao *corpus*.

4.1.2 Em português

Houve 150 fichas registradas em português (uma a mais do que em inglês, pois o item “triodinofon” não apresentou equivalente encontrado em língua inglesa) e 151 variantes, totalizando 301 itens. Surpreendentemente, o número de variantes passou o de entradas. Ao todo, 83 entradas foram registradas sem variante alguma, das 67 entradas restantes, todas tiveram ao menos uma variante, dentre as quais 31 tiveram duas, 17 tiveram três, 11 tiveram quatro, 8 tiveram cinco, 5 tiveram seis, 4 tiveram sete, 3 tiveram oito, 2 tiveram nove, 1 teve dez, 1 teve onze e 1 teve doze variantes. Em resumo, diferente do *corpus* em inglês, em que em torno de 66% das entradas não tinham variantes, aqui no *corpus* em português o número de entradas únicas cai para 55%. Além disso, enquanto o máximo de variantes por item em inglês encontrado foram quatro, aqui, chegamos a ter até doze variantes. Esses primeiros dados já são indício de que o *corpus* em português varia mais do que o em inglês. É importante destacar que, baseados na reflexão que fizemos sobre empréstimos na seção de fundamentação teórica, as formas idênticas aos nomes em inglês encontradas no *corpus* em português foram consideradas variantes na nossa análise quantitativa, sem distinção qualitativa dos outros tipos de variantes. Em nosso glossário, no entanto, a fim de evitar redundância, as formas ortográficas vindas do inglês foram suprimidas no registro de variantes, constando uma única vez como entrada de verbete.

Quanto à origem, 153 dos itens foram obtidos pelas listas do SE, 94 exclusivamente por meio da leitura de linhas de concordância ou extraídos pelo modelo de linguagem e 54 externos ao *corpus*. Finalmente, a classificação terminológica ficou dessa maneira: 223 termos simples, 24 complexos, 43 compostos e 11 siglas. Assim como no *corpus* em inglês, a maioria dos itens selecionados para termo-entrada foram simples e compostos.

Um desafio que encontramos para definir uma norma para os termos da área é a ausência de documentos oficiais. Dessa maneira, os critérios que utilizamos para a normalização consistem numa revisão de recomendações publicadas pelas pesquisadoras Abakerli *et al.* (2003).

4.1.2.1 *Frequência absoluta e frequência por documento no corpus em português brasileiro*

Assim como fizemos com o *corpus* anterior, demonstraremos aqui uma análise dos índices FA e DOCF em relação a quanto eles se aproximam ou não da norma proposta.

Das 67 entradas com variantes, em 51 delas, o termo preferido tinha sua DOCF maior ou igual a das outras variantes disponíveis. Já quando levamos a frequência absoluta em consideração, apenas 38 coincidiram com a escolha normalizada. Dessa maneira, diferente do que aconteceu no *corpus* anterior, o índice DOCF teve uma aproximação maior da norma.

Nossa hipótese é a de que o índice FA pode ser facilmente enviesado por uma ocorrência “explodida” em apenas um documento. Portanto, índices que dão preferência pela distribuição do item em vez de sua frequência bruta podem ser mais confiáveis, principalmente nesse caso em que os autores muitas vezes não têm uma fonte oficial para consulta, o que propicia a proliferação de idiosincrasias. Em suma, a intuição linguística coletiva dos autores é mais bem representada na distribuição dos itens por documento.

Os poucos itens restantes são aqueles que, apesar de frequentes ou bem distribuídos, não se tornaram termos-entradas pois não iam de acordo com as normas. Nesses casos, uma variante menos frequente foi optada ou, em último caso, um item externo ao *corpus* foi buscado. Mais uma vez, é válido ressaltar que todas as variantes foram registradas em nosso glossário, a não ser aquelas percebidas como erros ou peculiaridades.

4.1.2.2 *Hapax legomena e termos externos ao corpus em português brasileiro*

Como o método de extração por aprendizado profundo, diferente do método por palavras-chave, não faz distinção de palavras frequentes ou não, conseguimos recuperar um número maior de *hapax legomena* no *corpus* em português (66). Um dos méritos de termos conseguido mais itens de ocorrência única foi a extração de

mais nomes comerciais, marcados com ® no *Quadro 9*. Ao mesmo tempo, enquanto algumas *hapax* foram eleitas termos-entradas (como tribufós, tiometon, vamidotion, etc), outras eram erros de digitação ou inadequações (como malaoxona, tebupirifós, clorfenrifós, etc). Além disso, por meio desses itens, foram-nos reveladas variantes europeias de nomes de agrotóxicos (paratião e paratião-metil).

Quadro 9 — *Hapax legomena* no *corpus* em português

1. azinfós-metilico	24. fosforamidotoiato	47. pirazosulforon etil
2. bromofós etílico	25. fostiazato	48. pirazosulfurom-etílico
3. bromofósetílico	26. GF	49. Pirephos®
4. carbofenotion	27. glifosate	50. pirimifós-metil
5. carbofention	28. heptenofos	51. quinafós
6. ciclo-sarin	29. iprobenfos	52. quinalfos
7. clorfenrifós	30. isocarbophos	53. quinófos
8. clorpirifós , etil	31. isoxation	54. quinolphos
9. clorpirifós etil	32. malaoxona	55. Sumigran®
10. clorpirifós etílico	33. metaminofós	56. tebupirifós
11. clortiofos	34. methamidofós	57. terbufos
12. crufomato	35. methamidophos	58. tiometon
13. Curacron®	36. metil paroxon	59. tolclofos metil
14. DEF	37. metilparaaxon	60. tolclofosmetil
15. dicrotofos	38. naled	61. tribufós
16. dimixion	39. OMPA	62. triodinofon
17. dioxation	40. paraoxona etílica	63. vamidotion
18. edifenfós	41. paratião	64. Vapona®
19. etil paration	42. paratião-metil	65. VR
20. etil-paration	43. paration etílico	66. VX-russo
21. formotion	44. paroxon	
22. fosetil	45. Pikapau®	
23. fosetyl al	46. Pilarsato®	

Fonte: o autor

O número de itens externos ao *corpus* também foi maior, isso ocorreu majoritariamente por não haver um equivalente ao termo em inglês disponível no *corpus*. Dos 83 itens sem variantes, 43 são itens externos ao *corpus*, ou seja, traduções propostas pelo grupo e corroboradas na *web*. Os 11 casos restantes de itens externos ao *corpus* foram preferidos às variantes encontradas ao *corpus* por encaixarem-se melhor na norma proposta.

Ao todo, 76 termos-entradas em português (chamados na ficha de equivalente principal) foram recuperadas pelas listas de palavras-chave, 20 vieram do *corpus*, mas não pelas listas de palavras-chave, e 54 são externas ao *corpus*.

Ao nosso ver, a falta de equivalentes em língua portuguesa em nosso conjunto de dados aponta para uma área científica cuja produção nacional não recobre todos os agrotóxicos estudados internacionalmente. Além disso, a alta ocorrência de variantes para os equivalentes encontrados pode indicar falta de consenso na proposição dessas traduções.

4.2 Mapa conceptual a partir dos significantes

Apresentamos, nesta seção, discussões envolvendo a classificação dos significantes registrados durante as pesquisas. Ao final, mostramos como esses significantes foram organizados num mapa conceptual usado para auxiliar a criação de definições para os termos.

Uma confusão comum ao definirem-se organofosforados é a de que necessariamente o átomo de fósforo (P) deve estar ligado a pelo menos um carbono (C). Na maioria dos organofosforados do nosso estudo, na verdade, não há um átomo de carbono ligado diretamente ao fósforo. Na verdade, os casos em que isso ocorre pertencem a subcategorias pouco numerosas dentre os agrotóxicos organofosforados, que são os fosfonatos e fosfinatos, que serão descritos mais à frente. Outro mal-entendido que costuma ocorrer é na compreensão da diferença entre os termos “*organophosphate*” e “*organophosphorus*”. Na seção a seguir, discutiremos sobre eles.

4.2.1 *Organophosphate* ou *organophosphorus compound*?

Os itens *organophosphate* e *organophosphorus compound*, como apontado em estudos anteriores (SOUZA, 2019), costumam ser usados como sinônimos. Nesta seção, discutimos hipóteses de como os dois termos em inglês resultam em somente um em português brasileiro (organofosforado).

Uma análise de linhas de concordância expandidas contendo “*organophosphate*” permitiu a visualização de seu uso como sinônimo de “*organophosphorus*”. Como aponta Souza (2019), o termo “*organophosphorus*

compounds” refere-se a uma categoria de substâncias que contém os “*organophosphates*”. No entanto, devido ao fato de muitos organofosforados serem análogos de fosfato, o último nome também se popularizou, sendo usado no lugar do outro.

Chambers e Levi (1992) assumem a preferência pelo uso de “*organophosphates*” em seu livro *Organophosphates: Chemistry, Fate, and Effects*, reconhecendo que, apesar de menos preciso, é mais popular. Nessa obra, fica evidente o uso da alcunha “*organophosphates*” para referir-se a agrotóxicos semelhantes em estrutura e que inibem acetilcolinesterase (AChE). Dessa maneira, em nosso glossário, elaboramos duas entradas para o item “*organophosphate*”. Na primeira, traduzida para “organofosfato”, explicamos o sentido restrito da palavra, que se refere aos fosfatos verdadeiros; e na segunda, traduzida por “organofosforados”, apresentamos o significado ligado a esse grupo específico de agrotóxicos.

É importante ressaltar que, apesar de “organofosfato” ser a tradução sugerida, esse item parece sofrer rejeição na comunidade brasileira, tendo apenas duas ocorrências em nosso *corpus*. Diferente da comunidade internacional, que não vê problema em usar o item *organophosphate* para referir-se a substâncias que não são fosfatos verdadeiros, a comunidade brasileira, ao nosso ver, é mais cautelosa e prefere por não transferir essa imprecisão para nossa língua. No entanto, decidimos incluir a tradução “organofosfato” como uma das possibilidades, evidenciando seu uso restrito a fosfatos de verdade.

Ao nosso ver, “*organophosphate*” também é sintaticamente mais recursivo do que “*organophosphorus*”. Após análises de linhas de concordância, chegamos às seguintes conclusões sobre o comportamento sintático de cada um dos sinônimos e de seu equivalente mais frequente em português (Quadro 10).

Quadro 10 — Aspectos sintáticos de “*organophosphorus*”, “*organophosphate*” e “organofosforado”

Termo	Análise sintática
<i>organophosphorus</i>	modificador de núcleo de SN ⁴³
<i>organophosphate</i>	núcleo de SN e modificador de núcleo de SN
organofosforado	núcleo de SN e modificador de núcleo de SN

Fonte: o autor

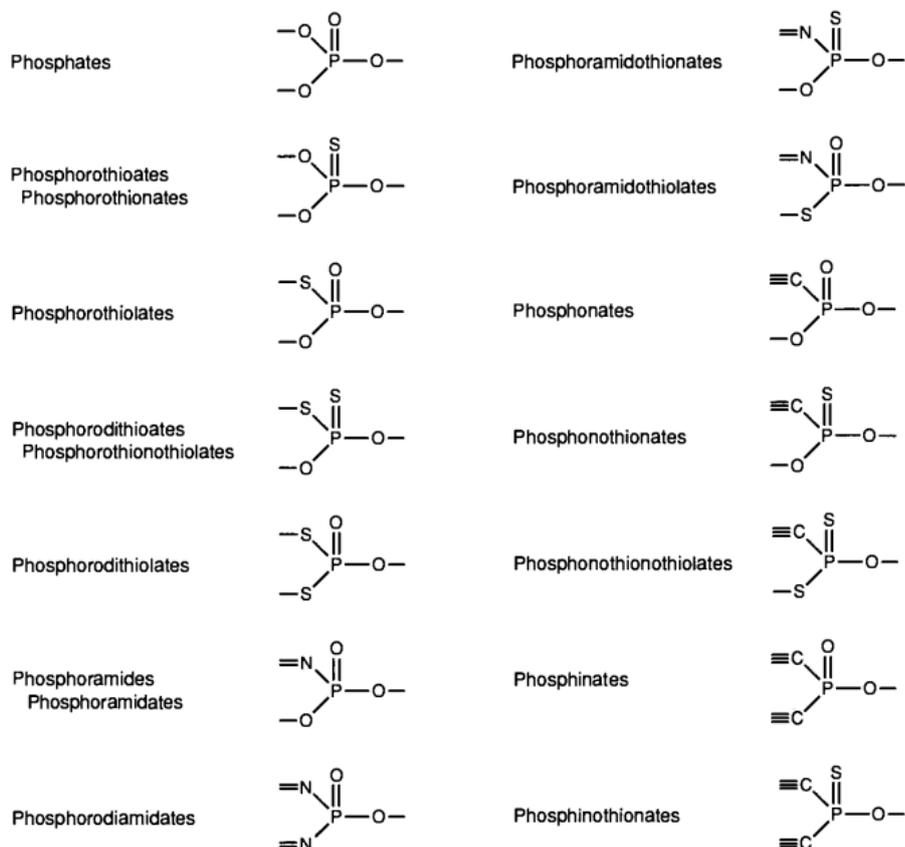
⁴³ Sintagma nominal.

Concluimos que a imprecisão na delimitação conceitual e a relação de continência entre os conceitos ativados pelos termos *organophosphorus compounds* e *organophosphate*, além do fato de o sufixo -ado, no equivalente em português, permitir que o nome atue como substantivo e adjetivo, podem ser fatores que influenciam a convergência de dois termos em inglês para um em português.

4.2.2 Organofosforados e suas subcategorias

De acordo com Chambers e Levi (1992), a classificação dessas substâncias pode ser feita a partir de diferentes esquemas. Um deles é considerando a natureza dos ligantes ao redor do átomo de fósforo. Atualmente, a maioria dos agrotóxicos organofosforados em uso tem pelo menos um átomo de fósforo (P) em sua fórmula, ao qual se ligam diretamente quatro outros átomos (geralmente, três deles por ligação simples e um por ligação dupla). Em nossa pesquisa, encontramos pesticidas em que esses átomos podem ser de oxigênio (O), enxofre (S), nitrogênio (N) ou carbono (C).

Figura 17 — Estruturas de ésteres organofosforados



Fonte: Chambers e Levi (1992)

As autoras apresentam 14 categorias comuns de inseticidas baseadas nesses critérios, como podemos ver na *Figura 17*. A partir dessas categorias dadas, montamos um mapa conceptual que classifica os agrotóxicos encontrados em nossa pesquisa. Os dados do *corpus* cumpriram um papel importante aqui ao fornecer os formantes necessários para que encontrássemos alguns hiperônimos acima dessas subcategorias. No Apêndice H podemos encontrar o mapa completo com todos os agrotóxicos que compõem nosso glossário categorizados. Devido à dimensão da imagem, dividimo-la em várias páginas⁴⁴.

Nosso objetivo com a confecção desse mapa foi o de permitir, de maneira didática, a visualização das semelhanças e diferenças entre cada subcategoria. Para alcançar essa meta, utilizamos de recursos visuais como cores correspondentes e fórmulas estruturais. Além disso, gostaríamos de deixar evidente que todas as categorias são nomeadas a partir do que elas diferem do éster de fosfato, evidenciando que o átomo de oxigênio, nesse esquema, é uma forma não marcada, e tudo o que não for oxigênio em volta do fósforo é marcado e serve de motivação para o nome de uma subcategoria nova. Abaixo, vemos o mapa conceptual sumarizado em forma de tabela.

Quadro 11 — Mapa conceptual

1 organic compounds
1.2 organophosphorus compounds
1.2.1 organophosphates (true phosphates)
1.2.1.1 Bomyl®
1.2.1.2 chlorfenvinphos
1.2.1.3 chlorpyrifos-oxon
1.2.1.4 crotoxyphos
1.2.1.5 diazoxon
1.2.1.6 dichlorvos
1.2.1.7 dicrotophos
1.2.1.8 fenitrooxon
1.2.1.9 heptenophos
1.2.1.10 mevinphos
1.2.1.11 monocrotophos
1.2.1.12 naled
1.2.1.13 paraoxon
1.2.1.14 paraoxon-methyl
1.2.1.15 phosphamidon

⁴⁴ É possível ver a imagem digital completa por meio do seguinte link:
https://docs.google.com/drawings/d/111avDZpu7yNta2TiDhREka78ts_U6X7yZJ7xDE_TFTU/edit?usp=sharing

- 1.2.1.16 TEPP
- 1.2.1.17 tetrachlorvinphos
- 1.2.1.18 trans-phosphamidon

1.2.2 *phosphorothioates*

1.2.2.1 *phosphorothionates*

- 1.2.2.1.1 akton
- 1.2.2.1.2 aspon
- 1.2.2.1.3 bromophos
- 1.2.2.1.4 bromophos-ethyl
- 1.2.2.1.5 chlorethoxyfos
- 1.2.2.1.6 chlorpyrifos
- 1.2.2.1.7 chlorpyrifos-methyl
- 1.2.2.1.8 chlorthion
- 1.2.2.1.9 chlorthiophos
- 1.2.2.1.10 coumaphos
- 1.2.2.1.11 cyanophos
- 1.2.2.1.12 cythioate
- 1.2.2.1.13 demeton-O
- 1.2.2.1.14 demeton-O-methyl
- 1.2.2.1.15 diazinon
- 1.2.2.1.16 dicapthon
- 1.2.2.1.17 dichlofenthion
- 1.2.2.1.18 etrimfos
- 1.2.2.1.19 famphur
- 1.2.2.1.20 fenchlorphos
- 1.2.2.1.21 fenitrothion
- 1.2.2.1.22 fensulfothion
- 1.2.2.1.23 fenthion
- 1.2.2.1.24 isazofos
- 1.2.2.1.25 isoxathion
- 1.2.2.1.26 jodfenphos
- 1.2.2.1.27 parathion
- 1.2.2.1.28 parathion-methyl
- 1.2.2.1.29 phoxim
- 1.2.2.1.30 pirimiphos-ethyl
- 1.2.2.1.31 pirimiphos-methyl
- 1.2.2.1.32 pyrazophos
- 1.2.2.1.33 pyridaphenthion
- 1.2.2.1.34 quinalphos
- 1.2.2.1.35 sulfotep
- 1.2.2.1.36 tebupirimfos
- 1.2.2.1.37 temephos
- 1.2.2.1.38 tolclofos-methyl
- 1.2.2.1.39 triazophos

1.2.2.2 *phosphorothiolates*

- 1.2.2.2.1 azamethiphos
- 1.2.2.2.2 demeton-S
- 1.2.2.2.3 demeton-S-methyl
- 1.2.2.2.4 iprobenfos
- 1.2.2.2.5 malaaxon
- 1.2.2.2.6 oxydemeton-methyl
- 1.2.2.2.7 profenofos
- 1.2.2.2.8 vamidothion

1.2.3 *phosphorodithioates*

1.2.3.1 *phosphorothionothiolates*

- 1.2.3.1.1 azinphos-ethyl
- 1.2.3.1.2 azinphos-methyl
- 1.2.3.1.3 bensulide

- 1.2.3.1.4 carbophenothion
- 1.2.3.1.5 dialifos
- 1.2.3.1.6 dimethoate
- 1.2.3.1.7 dioxathion
- 1.2.3.1.8 disulfoton
- 1.2.3.1.9 ethion
- 1.2.3.1.10 formothion
- 1.2.3.1.11 malathion
- 1.2.3.1.12 methidathion
- 1.2.3.1.13 phenthoate
- 1.2.3.1.14 phorate
- 1.2.3.1.15 phosalone
- 1.2.3.1.16 phosmet
- 1.2.3.1.17 prothiofos
- 1.2.3.1.18 sulprofos
- 1.2.3.1.19 terbufos
- 1.2.3.1.20 thiometon
- 1.2.3.2 *phosphorodithiolates*
 - 1.2.3.2.1 cadusafos
 - 1.2.3.2.2 edifenphos
 - 1.2.3.2.3 ethoprofos
 - 1.2.3.2.4 isomalathion
- 1.2.4 *phosphorotrithioates*
 - 1.2.4.1 tribufos
- 1.2.5 *phosphonates*
 - 1.2.5.1 butonate
 - 1.2.5.2 ethephon
 - 1.2.5.3 glyphosate
 - 1.2.5.4 trichlorfon
- 1.2.6 *phosphonothioates*
 - 1.2.6.1 *phosphonothionates*
 - 1.2.6.1.1 EPN
 - 1.2.6.1.2 leptophos
- 1.2.7 *phosphonodithioates*
 - 1.2.7.1 *phosphonothionthiolates*
 - 1.2.7.1.1 fonofos
- 1.2.8 *phosphinates*
 - 1.2.8.1 glufosinate
- 1.2.9 *phosphoramidates*
 - 1.2.9.1 crufomate
- 1.2.10 *phosphoramidothioates*
 - 1.2.10.1 *phosphoramidothionates*
 - 1.2.10.1.1 isofenphos
 - 1.2.10.1.2 propetamphos
 - 1.2.10.2 *phosphoramidothiolates*
 - 1.2.10.2.1 acephate
 - 1.2.10.2.2 methamidophos
- 1.2.11. *phosphorodiamidates*
 - 1.2.11.1 diamidafos
 - 1.2.11.2 schradan

Outra questão que podemos observar é que os agrotóxicos organofosforados que contêm ao menos um átomo de enxofre foram os mais populares em nosso *corpus*. Isso corrobora o ponto das autoras, que afirmam que esse tipo de organofosforado é materialmente mais numeroso do que qualquer outra categoria. Vemos, dessa maneira, que, nesse aspecto, os dados de nosso estudo foram ao encontro da realidade material da área.

Por fim, é de nossa ciência que as subcategorias e hiperônimos do nosso mapa estão limitados aos itens que fazem parte do glossário que será apresentado logo mais, o que quer dizer que a inserção de outras substâncias organofosforadas que não agrotóxicos ao mapa acarretaria o aparecimento de novas subcategorias e novas maneiras de agrupá-las por meio de outros hiperônimos. Dessa maneira, nosso glossário não pretende esgotar a discussão, mas, ao contrário, quer apontar caminhos para o estudo de nomes comuns na Química.

4.2.2.1 O glifosato é um organofosforado?

Como é possível constatar na metodologia, alguns documentos do *corpus* em inglês datam desde a década de 1950, o que significa que eles foram escritos antes da norma ISO 1750 (1981), que regulamenta os nomes comuns de agrotóxicos, ser promulgada. Dessa maneira, foi possível observar designações que divergem da norma, como os regionalismos estadunidenses citados anteriormente, que têm ocorrências em nosso *corpus* em obras publicadas antes e depois da norma. Além disso, por meio do registro do ano dos contextos de uso, pudemos notar mudanças de conceptualização a partir do tempo. O exemplo que trazemos para ilustrar é o pesticida glifosato.

Nossa discussão parte dos contextos registrados nas fichas terminológicas, os quais podemos ver no *Quadro 12*. Nele, apresentamos contextos selecionados em que podemos encontrar informações definitórias e detalhes sobre o funcionamento da degradação do agrotóxico. É válido ressaltar que esse exercício de coleta de contextos definitórios em dois idiomas pode ser levado para a sala de aula como uma atividade de aprendizado de conteúdo e idioma numa perspectiva translíngua e guiada por dados.

Quadro 12 — Seleção de contextos de uso dos itens *glyphosate* e glifosato

Trechos em inglês	Trechos em português
<p>Glyphosate is also commonly used to control weeds along right-of-ways, in forests, and on industrial or recreational sites. <reporten00/digitalcommons.usu.edu/1987></p> <p>Although glyphosate is an organic phosphorus compound containing a phosphorous-oxygen double bond, the R-group configuration at the phosphorous site does not allow this compound to be readily grouped in any of the general subclasses of organophosphate pesticides. <reporten00/digitalcommons.usu.edu/1987></p> <p>Use Class: III 128 Field Applications and Formulations: Glyphosate is an organophosphorus herbicide used to control many species of both annual and perennial plants including grasses, broad-leaved weeds, and woody plants. <eporten00/digitalcommons.usu.edu/1987></p>	<p>Em 1987, o glifosato foi o 17o pesticida mais usado nos Estados Unidos e, em 2001, tornou-se o herbicida mais aplicado.^{61,63} Em 2016 houve um aumento de 100 vezes, desde a década de 1970, na frequência e no volume de aplicações de herbicidas à base de glifosato, o que foi, em parte, responsável pelo surgimento e propagação global, como nunca visto antes, de ervas daninhas resistentes ao glifosato.⁶⁴O uso do herbicida glifosato nos Estados Unidos ultrapassa o de todos os outros pesticidas OFs. <artpt46/RevistaVirtualdeQuímica/2018></p> <p>O glifosato é um organofosforado pertencente ao grupo dos aminoácidos fosfonados. (POSSIDÔNIO et. al 2002). Sendo um herbicida pós-emergente, não-seletivo, de ação sistêmica, [...] A degradação do glifosato no solo é muito rápida e realizada por grande variedade de microrganismos, produzindo o AMPA (ácido aminometilfosfônico) como o principal metabólito, e sarcosina como metabólito intermediário na rota alternativa (DICK & QUINN, 1995). <artpt56/Episteme Transversalis/2020></p>

Fonte: o autor

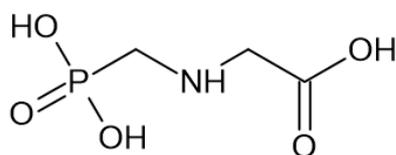
Gostaríamos de chamar a atenção para dois trechos dentro do quadro que tratam sobre a categoria em que o glifosato se encaixaria. O primeiro, em inglês e datado de 1987, afirma que o glifosato não poderia ser classificado em nenhuma categoria geral de agrotóxicos organofosforados devido à configuração dos ligantes ao redor do átomo de fósforo. Na Figura 18, vemos a estrutura do glifosato, em que o átomo de fósforo está ligado a três oxigênios e a um carbono. O segundo trecho, em português e datado de 2020, afirma que o glifosato pertence ao grupo dos “aminoácidos fosfonados”. Recorrendo a fontes externas ao *corpus*, como as monografias de agrotóxicos da ANVISA⁴⁵, o glifosato está classificado como do grupo “glicina substituída” — não um organofosforado, categoria também presente no banco de dados da agência. De fato, o nome IUPAC do glifosato, que é *N*-

⁴⁵ <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos/monografias>

(phosphonomethyl)glycine, descreve os componentes de maneira a manter a identidade de formantes que remontam o processo de síntese da substância, que ocorre a partir da reação de glicina (um aminoácido) com fosfonato.

No entanto, ao observarmos a estrutura do glifosato sob a classificação proposta por Chambers e Levi (1992), vemos que a configuração dos ligantes ao redor do fósforo permite que o composto seja classificado como um organofosforado, mais especificamente, do grupo dos fosfonatos, embora as autoras em nenhum momento façam menção ao glifosato, muito menos o liguem à categoria dos fosfonatos.

Figura 18 — Fórmula estrutural do glifosato



Fonte: o autor

Um argumento contra a inclusão do glifosato no grupo dos organofosforados é o fato de ele não ser um inibidor de acetilcolinesterase (AChE) como a maioria dos agrotóxicos desse grupo são. O motivo da confusão, ao nosso ver, está justamente no problema relatado na seção anterior, em que demonstramos como tanto “*organophosphate*” como “*organophosphorus*” são traduzidos por “organofosforado”. Isto é, como o glifosato tem um átomo de fósforo em sua estrutura, ele inevitavelmente é um organofosforado (*organophosphorus compound*); no entanto, o fato de ele não ser um inibidor de AChE faz com que ele não seja referido em inglês como um *organophosphate*. Dessa maneira, como a tradução de ambos os termos tende ser a mesma, acreditamos que a ANVISA levou a última interpretação mais em conta ao decidir não incluir o glifosato como um organofosforado.

Apesar disso, argumentamos a favor da classificação do glifosato como um organofosforado da classe dos fosfonatos, considerando que o fato de o composto ser ou não um inibidor de AChE não deve ser critério de pertencimento ao grupo dos organofosforados.

Após apresentada essa disputa de significados através do tempo, apresentamos na seção a seguir reflexões sobre o funcionamento dos nomes comuns dentro do sistema linguístico.

4.3 Tradução morfológica ou microtradução

Conforme realizávamos esse trabalho extensivo de análise e organização dos nomes comuns de substâncias organofosforadas, notamos algumas características peculiares quanto à composição e funcionamento desses substantivos em ambas as línguas.

A primeira característica a ser notada num nome comum é a de que ele é grafado com letra minúscula, o que pode causar estranheza devido à especificidade de seu referente (uma substância com determinada estrutura química). No entanto, é de comum acordo, tanto em inglês quanto em português, que esses nomes são substantivos comuns e devem, portanto, ser grafados com letra minúscula.

Dessa maneira, o nome comum encaixa-se na língua como um substantivo comum que não se flexiona em gênero (masculino ou feminino) ou número (singular ou plural). Enquanto o gênero não é um problema para a norma em língua inglesa, para a norma em português é. Para isso, tomamos de referência os nomes sugeridos pela ISO em francês, em que majoritariamente os nomes comuns são masculinos. Na verdade, em nosso *corpus*, encontramos apenas um agrotóxico considerado um substantivo feminino: *phosalone* (fosalona, em português). Isso acontece, pois o sufixo *-one* refere-se a uma função orgânica de nome feminino em francês e português (*ketone* é cetona em português; logo, o sufixo é traduzido como *-ona*). No entanto, como veremos nas seções seguintes, a tradução não consensual de pesticidas terminados em *-n* tem influenciado no registro divergente do gênero dos pesticidas.

Uma outra característica dos nomes comuns é a sua morfologia única. Diferente do que esperamos da maioria dos substantivos, em que há apenas um radical seguido de afixos, muitas vezes afixos de flexão e não derivativos, o nome comum é composto somente de radicais, cujos valores se somam para construir uma identidade linguística que de alguma maneira retome a estrutura química da substância. Apesar de todos os formantes serem radicais, eles também costumam ser chamados de prefixos, infixos ou sufixos baseados na sua posição no nome. Esses formantes, por sua vez, muitas vezes encontram motivação nas características da estrutura química, sendo então signos parcialmente motivados.

Por causa dessas características morfossintáticas dos nomes comuns, argumentamos que a tradução dessas unidades linguísticas deve ser partir de seus

formantes de maneira a manter a sua identidade para que o seu significado “químico” possa ser inferido com a mesma precisão na língua de chegada.

A comunidade científica da Química tem consciência dessa recursividade morfológica dos nomes comuns, sendo comum a publicação de recomendações de tradução que se focam em traduzir os formantes em vez das palavras como um todo. No entanto, pretendemos argumentar nas próximas seções que esses formantes, por serem signos dotados de significante e significado, não escapam de terem o seu valor linguístico dado pelo contraste com todos os outros signos do sistema. Em outras palavras, uma tradução morfológica (ou microtradução) deve levar em conta o paradigma de formantes. A Linguística de *Corpus*, assim, forneceu-nos dados suficientes para que possamos ter noção do paradigma de formantes dos pesticidas organofosforados e por meio dos significantes poder inferir regras a partir do uso.

4.3.1 Revisão da norma em português brasileiro

O processo de criar uma norma para a nomenclatura de pesticidas organofosforados partiu, além das regras que emergem a partir do uso, de recomendações de especialistas da área. Tomamos como referência a publicação de Abakerli *et al.* (2003), que propõem diretrizes de tradução para nomes comuns de agrotóxicos. Como nossa pesquisa é focada em organofosforados, trataremos somente das recomendações que venham ao encontro de nossos objetivos, o que não descarta a necessidade de estudos semelhantes para outras categorias de agrotóxicos.

Conforme as autoras, o comitê da ISO responsável por padronizar nomes comuns de agrotóxicos age para “assegurar que haja consistência entre o nome atribuído e a representatividade da estrutura química da substância, sem que exista muita proximidade com o nome puramente químico e que possa ser pronunciado apropriadamente”. Além disso, existe um compromisso, descrito pela (ISO, 2018) ISO 257, de que “não é admissível utilizar nos nomes comuns sufixos que induzam conclusão errônea da estrutura química da substância” (ABAKERLI *et al.*, 2003, p. 32).

As autoras tomam como referência essas normas, citadas aqui anteriormente, e propõem uma série de regras gerais para a tradução dos formantes de nomes

comuns, bem como apresentam exemplos de tradução de formantes mais frequentes. As normas gerais são as seguintes:

Quadro 13 — Regras para a tradução de nomes comuns de agrotóxicos

- a) o nome em português é a tradução do nome aprovado e publicado pela ISO 1750 (1981, 1982, 1983, 1999, 2001), mantendo-se o máximo possível a fonética original e adequando-se a ortografia ao vernáculo (por exemplo, aldicarb e aldicarbe);
- b) o gênero do nome do agrotóxico é vinculado à classe química ou nome químico conforme as regras de nomenclatura da IUPAC;
- c) consoantes mudas no final do nome, ou seja, os nomes terminados em -b; -c; -d; -p; -t; e outras consoantes deverão ser seguidas por vogais;
- d) utilizar as letras -f-, -t- e -c- no lugar de -ph-, -th- e -ch- respectivamente;
- e) não utilizar a letra -n no final da palavra;
- f) não usar a letra -h- entre vogais;
- g) trocar a letra -y- pela letra -i-;
- h) somente utilizar -m antes de -b ou -p;
- i) usar -rr- entre vogais quando a fonética da letra r for forte (erre);
- j) usar -r- entre vogais quando a fonética da letra r for fraca (ere);
- k) usar -ss- entre vogais quando a fonética da letra s for forte (esse);
- l) usar -s- entre vogais quando a fonética da letra s for a da letra z.

Fonte: Abakerli *et al.* (2003, p. 31)

De maneira geral, essas recomendações solucionam a maioria dos casos ao proporem traduções adequadas ao nosso vernáculo. No entanto, algumas delas posam complicações. Dessa maneira, nas próximas seções apresentamos discussões sobre formantes cuja tradução apresentou variação e propomos a revisão das recomendações e), h), k) e l).

4.3.1.1 Sobre nasalização

Ao contrário do que pode parecer, transformar todas as terminações -n em -m não age a favor da vernacularização do vocábulo. Ao olharmos para a tradução europeia do formante *thion* (tião), temos nossa atenção chamada para o fenômeno de nasalização, que também ocorre na variedade brasileira.

Silva (2019), baseada em Mattoso Câmara Jr., (1970), discute a questão das vogais nasais. De maneira resumida, é proposto que o fonema nasal que segue uma vogal (como em “sim” e “sinto”) é na verdade um arquifonema, cujo ponto de

articulação é influenciado pelo segmento seguinte. Isso significa que, ortograficamente, palavras terminadas em vogal mais -m ou -n não têm diferença na pronúncia da nasal.

Voltando nossa atenção à Química, é comum o uso de palavras terminadas em -n, como “próton”, “elétron” e “cátion” para citar algumas. A nasalização da última sílaba de cada um desses itens é evidente e a sua escrita com “n” ao em vez de “m” é apenas um acordo baseado em etimologia. Em português europeu, a nasalização fica mais evidenciada pelas traduções “protão”, “eletrão” e “catião”, em que o caráter fonético é mais destacado do que sua etimologia. Como o português brasileiro tem preferido uma escrita mais etimológica, trazemos exemplos do *corpus* para discutir sob essa luz.

4.3.1.1.1 O formante *thion*

Começamos a análise pelo formante *thion* por ele ser o mais ilustrativo de contradições dentro da norma traduzida. Esse formante costuma aparecer ao final dos nomes comuns para indicar que a estrutura possui a ligação P=S, ou seja, um fósforo duplamente ligado a um enxofre. Quando traduzido para o português europeu, o formante torna-se -tião, no entanto, para o português brasileiro encontramos a ocorrência de -tion, -tiona e -tiom, como pode ser visto no *Quadro 14*, em que as variantes são seguidas dos índices de frequência absoluta e frequência por documento (FA; DOCF).

Quadro 14 — Itens compostos pelo formante *-thion*

Termo-entrada	Variante em português (FA; DOCF)
<i>fenitrothion</i>	fenitro tion (8; 6) fenitro tiona (15; 6)
<i>fenthion</i>	fention (24; 7) fentiona (23; 4)
<i>parathion-methyl</i>	metil paration (24; 6) parationa-metíllica (46; 5) parationa metíllica (20; 5) paration metílico (17; 5) metil-paration (8; 5)

	metilparation (6; 2) paration metílico (9; 1) parationametílica (4; 1) paratião-metil (1; 1)
<i>parathion</i>	paration (19; 13) parationa (21; 8) parationa-etílica (6; 2) paration etílico (2; 1) etil-paration (1; 1) paratião (1; 1)
<i>malathion</i>	malation (92; 16) malationa (148; 12) malatião (5; 3)
<i>methidathion</i>	metidationa (7; 3) metidation (4; 3)
<i>ethion</i>	etion (33; 5) etion (19; 3)
<i>formothion</i>	formotiona (7; 2) formotion (1; 1)
<i>carbophenothion</i>	carbofenotiona (11; 2) carbofenotion (1; 1) carbofention (1; 1)

Fonte: o autor

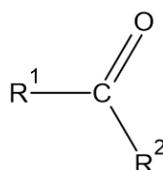
Vemos essas três variantes do formante como possíveis interpretações das recomendações e) não utilizar a letra -n no final da palavra e h) somente utilizar -m antes de -b ou -p. Diante dessas duas condições, a saída proposta pelas autoras é a de traduzir *-thion* por *-tiona*.

No entanto, sugerimos que *-tiona* seria inadequado por dois motivos. O primeiro por ir contra a recomendação da ISO 257 (ISO, 2018, p. 7, tradução nossa) de que “o uso de radicais que levem a má-compreensão de significados químicos deve ser evitado. Por exemplo, [...] um nome terminado em *-ona* não é aceitável para um

composto que não seja uma cetona”⁴⁶. Em outras palavras, a terminação *-one* (-ona, em português) só pode estar em nomes de substâncias que são cetonas (*ketones*, em inglês).

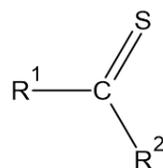
O segundo motivo é o fato de que o formante *-tiona*, em português, já está associado a outro conceito dentro da Química. Como mencionado previamente, o *Blue Book* (IUPAC, 2014), não possui recomendações para a nomenclatura de organofosforados. Contudo, algumas nomenclaturas orgânicas contendo enxofre já constam no livro. Por exemplo, o sufixo *-thione* é associado à dupla ligação entre um carbono e um enxofre (C=S). Esse tipo de ligação é classificado como uma pseudocetona, ou seja, ao em vez de ser uma cetona (C=O), com um oxigênio duplamente ligado a um oxigênio, conforme a *Figura 19*, há um enxofre no lugar do oxigênio (*Figura 20*).

Figura 19 — Função cetona



Fonte: o autor

Figura 20 — Função tiocetona ou tiona



Fonte: o autor

Em inglês, quando uma substância é uma cetona, ela recebe o sufixo *-one* (de *ketone*), cuja tradução consagrada em português brasileiro é *-ona*. Dessa maneira, por assimilação, podemos inferir que *-tiona* seria a tradução sistemática para *-thione*.

Portanto, traduzir *-thion* por *-tiona* pode levar quem se depara com o termo em português brasileiro a concluir que o agrotóxico se trate de uma pseudocetona (C=S)

⁴⁶ the use of stems with misleading chemical significance should be avoided. For example, [...] a name ending in “-one” is not acceptable for a compound that is not a ketone, [...]

ou até mesmo uma cetona (C=O), quando, na verdade, o sufixo em inglês aponta para a ligação P=S. Dessa maneira, reforçamos a sua não recomendação por violar o princípio da ISO supracitado, que diz respeito ao fato de o sufixo levar a conclusões erradas sobre a composição química do agrotóxico. Em resumo, -tion parece ser a tradução que se encaixa melhor no sistema de nomenclaturas, com -tiom sendo uma variante ortográfica menos frequente, mas que não se confunde com outro formante.

4.3.1.1.2 Outros formantes terminados em -n (-on, -ton e -oxon)

O sufixo *-thion* não é o único que tem a tradução disputada. De maneira geral, todos os nomes comuns terminados em sons nasais apresentam as mesmas questões. As soluções de tradução encontradas são também semelhantes: ou mantém-se a consoante original (m ou n), ou transformam-se todas as terminações de -n para -m, ou adiciona-se uma vogal após a terminação -n, geralmente a vogal “a”, resultando em -na.

Quadro 15 — Itens terminados em -on, -ton e -oxon

Termo-entrada	Variantes em português (FA; DOCF)
<i>phosphamidon</i>	fosfamidon (3; 3) fosfamidona (6; 2) fosfamidom (2; 1)
<i>diazinon</i>	diazinon (153; 18) diazinona (52; 10) diazinom (11; 1)
<i>disulfoton</i>	dissulfoton (3; 1) dissulfotona (5; 2) dissulfotom (9; 3)
<i>thiometon</i>	tiometon (1; 1) tiometona (9; 2)
<i>paraoxon</i>	paraoxon (68; 7) paraoxona (54; 1)
<i>malaoxon</i>	malaoxon (21; 4) malaoxona (1; 1)

Fonte: o autor

Não recomendamos a adição da vogal “a” após nomes terminados em -n para que não se incorra no mesmo erro envolvendo a função cetona citado anteriormente. Sugerimos nunca transformar as terminações -n em -m para que se mantenha a identidade do formante. Obviamente, essa regra não se aplica quando o formante vir no meio de um vocábulo e seguido de -p ou -b (em que “m” é sempre preferido) ou seguido de consoantes não bilabiais (como *tebupirimfos* > *tebupirinfós*). Nesses casos, a força do contexto fonético é maior do que a da etimologia.

O sufixo -ton, por exemplo, presente nos agrotóxicos (*demeton*, *disulfoton* e *thiometon*) indica uma semelhança na estrutura, que é o átomo de enxofre não ligado diretamente ao fósforo. Se, ao traduzirmos, -ton por -tona, incorremos no erro da cetona. Se traduzirmos por -tom, perdemos o valor etimológico, mas sem problemas dentro do sistema de nomenclatura.

Outro exemplo é o sufixo -oxon, cuja motivação está na substituição de uma ligação P=S por uma P=O no processo de metabolização de alguns pesticidas. Por exemplo, *parathion* > *paraoxon*, *malathion* > *malaoxon*. Recomendamos a manutenção da forma -oxon em português para manter a identidade e parentesco entre substâncias.

Para todos os outros casos, mesmo em que não seja possível recuperar a etimologia do formante, a opção mais coerente parece ser manter a terminação igual à original (como em *phosphamidon* > *fosfamidon* e *diazinon* > *diazinon*). Em suma, argumentamos pela manutenção das terminações -m e -n mesmo após traduzidas, sem adição de vogal alguma, em contexto de fim de palavra. A adição da vogal “a”, em especial, altera o gênero da palavra, além de poder ser facilmente confundida como um sufixo de derivação do item normalizado.

Finalmente, pode ser que essas diferenças sutis entre as traduções propostas não interfiram na comunicação entre especialistas. No entanto, quando os termos circulam por espaços menos especializados, a variação pode causar estranheza àqueles não familiarizados. Dessa maneira, para uma pessoa leiga, “malation” e “malationa”, por exemplo, podem ser confundidos um como derivado do outro, em vez de variantes de um mesmo termo, pois a linguagem dá margem para essa interpretação.

4.3.1.2 Sobre o dígrafo “ss”

Voltando nossa atenção às recomendações k) usar -ss- entre vogais quando a fonética da letra s for forte (esse) e l) usar -s- entre vogais quando a fonética da letra s for a da letra z, argumentamos, mais uma vez, que a solução deve ser etimológica ao decidir se o formante deve ser grafado com um “s” ou dois. O que as autoras denotam por “s forte” é na verdade o som da consoante fricativa alveolar desvozeada [s], e por “s com som de z”, a consoante fricativa alveolar vozeada [z]. Como podemos notar, a diferença entre os dois sons é o vozeamento.

Mais uma vez, tomamos Silva (2019) como referência ao argumentar que em português, diferente do que acontece em inglês, o fonema fricativo alveolar ao fim de sílabas é na verdade um arquifonema, cujo ponto de articulação (de alveolar para alveopalatar) e vozeamento podem variar a depender do contexto fonético.

Em inglês, a maioria dos formantes grafados com “s” tem o som não vozeado. Já em português, a manutenção do vozeamento ou não do fonema deve depender primeiro da identidade do formante.

Quadro 16 — Os termos *glyphosate* e *disulfoton* com seus equivalentes e transcrições fonéticas

Termos em inglês	Equivalente em português
<i>glyphosate</i> ['glɪfəseɪt]	glifosato [glifo'zatu]
<i>disulfoton</i> [daɪ'sʌlfəʊtən]	dissulfoton [dʒisʊwfo'tõ]

Fonte: o autor

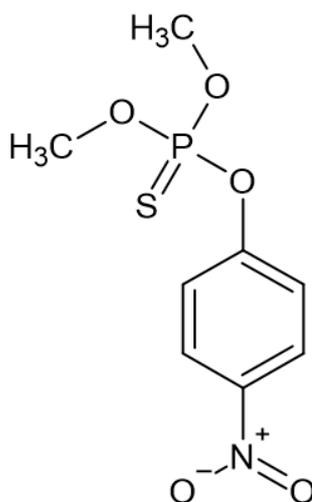
Como é possível ver nos dois exemplos em inglês (Quadro 16), o fonema representado pelo grafema “s” é o mesmo. No caso do *glyphosate*, *-phos-* vem de *phosphonate*. Se em inglês, o “s” é naturalmente desvozeado tanto no contexto de *glyphosate* quanto de *phosphonate*; em português, devemos considerá-los como arquifonemas. Isto é, o vozeado do fonema representado pelo grafema “s” fica dependente do seguimento seguinte por ocorrer em contexto de fim do formante. Dessa maneira, voltando nossa atenção às traduções, enquanto, em “fosfonato”, o “s” é desvozeado por influência do fonema /f/, em “glifosato” o “s” é vozeado por influência da vogal /a/.

Por outro lado, no item *disulfoton*, o formante “sulfo” é iniciado pelo fonema /s/ e seu desvozeamento deve ser mantido na tradução a fim de manter a identidade do formante na língua de chegada. Nesses casos, em português, grafamos com dois “s”.

4.3.1.3 Os formantes *methyl* e *ethyl*

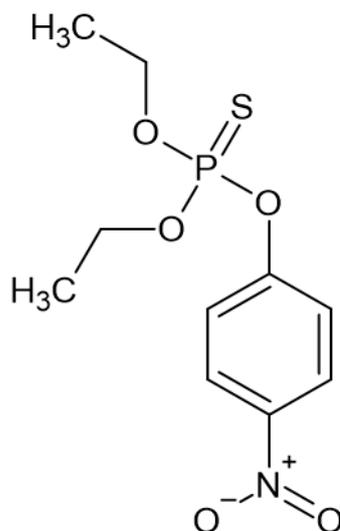
Os formantes *methyl* e *ethyl* nos nomes de agrotóxicos normalizados pela ISO geralmente vem ao final do vocábulo, separado por hífen. O uso do formante muitas vezes serve para diferenciar versões de moléculas parecidas. Por exemplo, o que diferencia, em inglês, *parathion-methyl* (Figura 21) de *parathion* (Figura 22) é que, no primeiro, há dois grupos *methyl* ($-\text{CH}_3$) ligados a dois dos oxigênios ligados ao fósforo. No caso do *parathion*, os dois ligantes na mesma posição são dois grupos *ethyl* ($-\text{CH}_2\text{CH}_3$). Percebe-se que, no caso dessa substância, o formante *ethyl* é omitido, considerado forma não marcada. A marcação ocorre somente no composto em que o grupo *methyl* aparece. Contudo, em alguns casos, como no das substâncias *azinphos-ethyl* e *azinphos-methyl*, as duas formas são marcadas.

Figura 21 — Fórmula estrutural do parathion-methyl



Fonte: o autor

Figura 22 — Fórmula estrutural do parathion



Fonte: o autor

O uso do hífen e a posição do *methyl* ou *ethyl*, de acordo com os dados do *corpus*, pode variar. Por exemplos, nos EUA, a variante *methyl parathion* é amplamente aceita. Outro fator que pode influenciar na variação é o texto em que o item ocorre. Muitas vezes, o autor encontra necessidade de distinguir os tipos *methyl* e *ethyl* mesmo que o formante não seja oficialmente parte do nome comum. Além disso, quando os formantes são elencados com a ajuda de uma conjunção, a tendência é o desaparecimento do hífen. No *Quadro 17*, vemos exemplos de contextos de uso que ilustram alguns casos de variação supracitados.

Quadro 17 — Casos em que os formantes *methyl* e *ethyl* aparecem sem o hífen

Methyl parathion is a broad-spectrum insecticide and acaricide that is used on a number of different kinds of agricultural crops, as well as on rangelands and forests.

<reporten00/digitalcommons.usu.edu/1987>

A number of disubstituted 4-nitrophenyl phosphinates as well as **methyl and ethyl paraoxon** were found to be substrates for the partially purified rabbit serum paraoxonase. <booken00/1992>

Ethyl parathion or parathion (for short) was the first organophosphate to be marketed commercially [9]. <dissen02/epublications.marquette.edu/2010>

Persistence and degradation of **azinphosmethyl** in soils, as affected by formulation and mode of application. <reporten00/digitalcommons.usu.edu/1987>

Fonte: o autor

Como é possível observar, o desaparecimento do hífen resolve-se de duas maneiras: ou pela justaposição entre os formantes ou pela inserção do espaço que separe os formantes *methyl* e *ethyl* do resto do nome comum.

Em português, os fenômenos de variação seguem a mesma linha, girando em torno da posição do formante e o uso do hífen. Contudo, outro fator que aumenta a possibilidade de variação em português são as traduções de *methyl* e *ethyl*.

No nosso *corpus* em português, notamos que ambos os formantes apresentam duas opções de tradução: *methyl* por “metil” ou “metílico” e *ethyl* por “etil” ou “etílico” (Quadro 18). Isso talvez aconteça por influência do espanhol, língua a que os pesquisadores podem recorrer na falta de traduções para o português e em que o mesmo fenômeno acontece.

Quadro 18 — Exemplos de ocorrências dos formantes “metil”, “metílico”, “etil” e “etílico”

Vários outros foram encontrados somente nas amostras de leite em pó: bromofós-**metílico** e **etílico**, carbofenotiona, dissulfotom , azametifós, parationa-metílica, pirazofós, profenofós, terbufós e tiometona. <artpt55/Química Nova/2015>

Resíduos dos IAs azametifós (1 em 84) e bromofós **etílico** e **metílico** foram encontrados em amostras de leite em pó (6 em 84), sugerindo o uso desses produtos em instalações de processamento de leite. <artpt55/QuímicaNova/2015>

Metil paration é um fraco inibidor de AChE, mas pode ser bioativado em seu metabólito oxon, (**metil** paraoxon) por reação de dessulfurização, catalizada pelo citocromo P-450. <artpt18/Orbital: The Electronic Journal of Chemistry/2016>

Somente o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), por meio do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Leite¹⁸ (PNCRC/L), monitora com regularidade 12 (acefato, azinfós **etílico** e **metílico**, clorpirifós **etil** e **metil**, diazinona, metamidofós, mevinfós, parationa-**etílica** pirimifós-**etílico** e **metílico**, metidationa) [...]. <artpt55/QuímicaNova/2015>

Quanto à ação do **metilparation** no organismo, pesticida citado na situação problema (Figura 2), os estudantes também aprenderam que este composto sofre um processo de biotransformação no fígado, formando **metilparaoxon** , um metabólito muito mais tóxico do que o composto original. <artpt52/Química Nova/2011>

Fonte: o autor

O desaparecimento do hífen em português, como pode ser constatado, também se resolve na criação de um termo simples (justaposição) ou complexo (separados por espaço). Além disso, ao nosso ver, o sufixo -ílico é adicionado a fim de adjetivar a palavra, deixando evidente que a substância é do tipo “metílico” ou “etílico”. Uma outra justificativa é a de que a manutenção das formas “etil” ou “metil” pode levar o leitor a concluir que há, exatamente, um grupo etil ou metil na molécula, o que não é o caso, como vimos no *parathion-methyl* (Figura 21), em que há dois grupos do tipo metil. Baseados nisso, argumentamos a favor do uso dos formantes “metílico” e “etílico” em língua portuguesa brasileira.

4.3.1.4 O acento agudo

Outro fenômeno de variação que pode ter raízes na língua espanhola é a presença ou não de acentos agudos. Muitas vezes, a versão traduzida do inglês para o espanhol tem semelhanças com a tradução para o português. No entanto, a principal diferença que notamos foi a acentuação. Dessa maneira, a incorporação de itens em espanhol aumenta as opções de variação. O formante que mais varia por causa disso é -fós (às vezes somente -ós), que geralmente vem ao fim dos nomes comuns e refere-se ao átomo de fósforo presente na molécula.

O acento gráfico no -fós em contexto de fim de palavra, dessa maneira, é duplamente motivado. Primeiro, pelo fato de que os itens terminados em -fós são oxítonas, e, segundo, para manter a identidade do formante (*phosphorus* > fósforo > -fós) na língua de chegada. Para nosso glossário, demos preferência às formas acentuadas de acordo com as normas ortográficas do português brasileiro para comporem os equivalentes principais do glossário.

4.4 O glossário

Em vez de propormos a reescrita das regras de tradução de nomes de agrotóxicos, preferimos reunir os itens estudados nesta pesquisa no formato de um glossário que apresenta as formas consideradas normalizadas, mas sem desconsiderar as variantes encontradas.

Nele, incluímos apenas agrotóxicos, seus derivados e suas classes. Alguns itens das fichas terminológicas ficaram de fora por considerarmos necessário estudá-los mais a fundo antes de incluí-los no glossário.

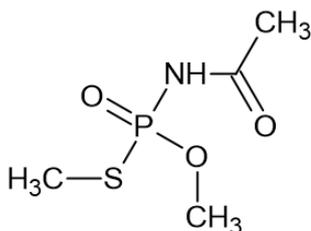
Em ambos os idiomas, mas principalmente em inglês, notamos que muitas vezes os nomes comerciais confundem-se com os nomes comuns, não sendo estranho depararmo-nos com nomes comerciais grifados com letra minúscula (Bidrin® x bidrin) como se fossem substantivos comuns, quando na verdade são nomes próprios, ou, quando grifados com letra maiúscula, sem a indicação de que o nome é uma marca registrada. Em nosso glossário, no entanto, grafamos todos os nomes comerciais com a inicial maiúscula e com o uso do caractere ® ao fim para indicar que se trata de uma marca. Como os nomes comerciais encontrados em ambos os *corpora* são em sua maioria internacionais, decidimos incluí-los como entradas em inglês que redirecionam para o verbete principal, que contém o nome comum recomendado. Além disso, variantes em inglês de nomes comuns também foram inclusas como verbetes que redirecionam o consultante ao nome aprovado pela ISO. Por fim, variantes identificadas como erros de digitação ou abreviações foram deixadas de fora.

Baseados nisso, apresentamos a seguir nosso glossário com definições, contendo 186 verbetes. Esse produto terminográfico não deve ser encarado como final, mas como uma prévia do que um dicionário de compostos organofosforados pode vir a ser.

A - a

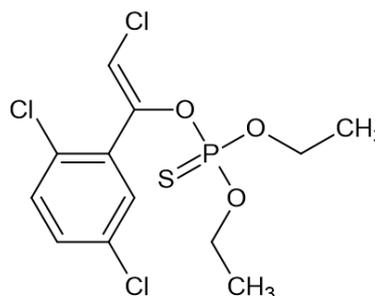
acephate

acefato *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforamidotioatos, da subclasse dos fosforamidotiolatos, usado como inseticida contra de pulgões, mariposas e lagartas. É usado em florestas, plantas ornamentais e nas plantações de tabaco, algodão e feijão. Número CAS® 30560-19-1.

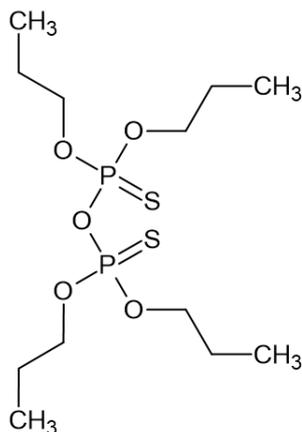


akton

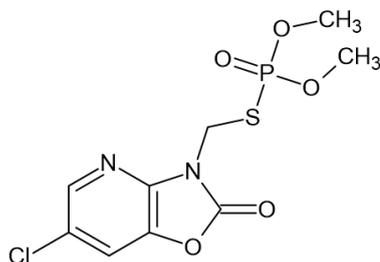
acton *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida para controlar insetos do solo e percevejos em gramados. Número CAS® 1757-18-2. *Nota:* Não há nome ISO.



aspon **aspon** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e acaricida especialmente em gramados para controlar percevejos e outras pragas. Número CAS® 3244-90-4. *Nota:* Não há nome ISO.

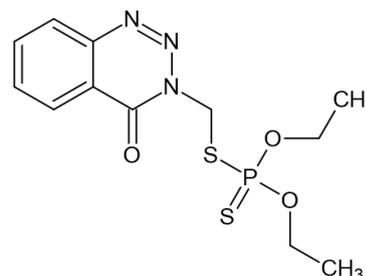


azamethiphos **azametifós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotiolatos, usado como pesticida no controle de moscas domésticas e insetos rastejantes. Número CAS® 35575-96-3.

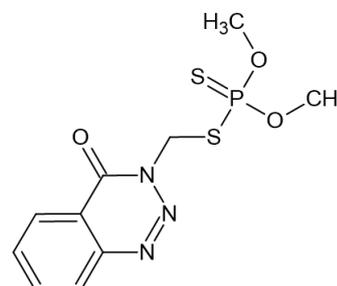


azinphos methyl *Ver entrada principal:*
azinphos-methyl.

azinphos-ethyl **azinfós-etílico** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida no controle de lagartas, pulgões e outros insetos em árvores frutíferas, cereais, tabaco, algodão, café, arroz e plantas ornamentais. Número CAS® 2642-71-9.



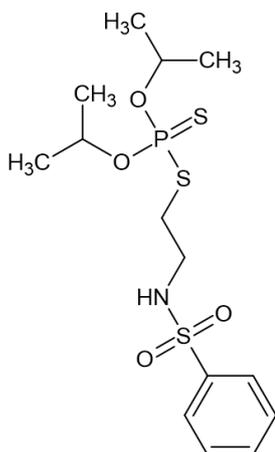
azinphos-methyl **azinfós-metílico** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida em muitas culturas, especialmente de frutas e algodão, para controlar insetos que se alimentam de folhas. Número CAS® 86-50-0. *Variante:* **azinfosmetil**; **azinfos-metil**; **azinfos metil**; **azinfós metil**; **azinfós**; **azinfos**.



azinphosmethyl *Ver entrada principal:*
azinphos-methyl.

Azodrin® *Ver entrada principal: monocrotophos.*
Nota: Nome comercial.

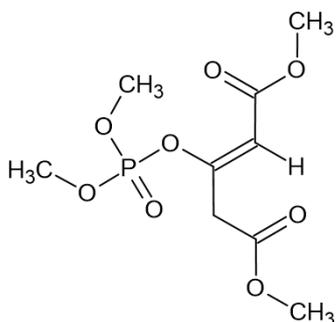
bensulide **bensulida** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como herbicida no controle de gramíneas e ervas daninhas; deve ser aplicado no solo antes que elas surjam; usado em gramados e em plantações de melancia. Número CAS® 741-58-2.



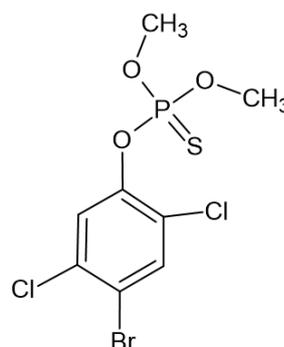
Bidrin® Ver entrada principal: **dicrotophos**.
Nota: Nome comercial.

Bladan® Ver entrada principal: **TEPP**. Nota:
Nome comercial.

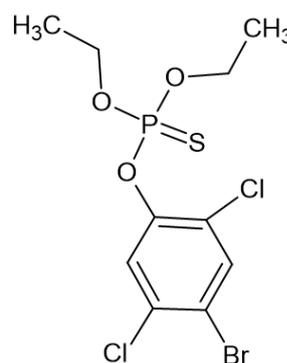
Bomyl® Composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como pesticida, funcionando como isca para moscas nos rebanhos e em aplicações agrícolas. Número CAS® 122-10-1. Nota: Nome comercial. Não foi encontrado nome comum.



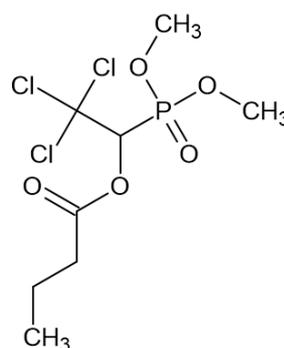
bromophos **bromofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida em plantas ornamentais, produtos armazenados e também na saúde pública (ou seja, contra moscas e mosquitos). Número CAS® 2104-96-3. Variantes: **bromofós-metílico**.



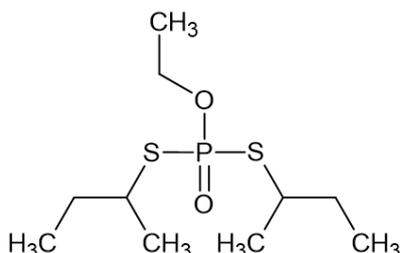
bromophos-ethyl **bromofós-etílico**; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como acaricida, inseticida e larvicida para frutas, vegetais, plantas ornamentais, na saúde pública (contra moscas e mosquitos) e como ectoparasiticida animal. Número CAS® 4824-78-6. Variantes: **bromofós etílico**.



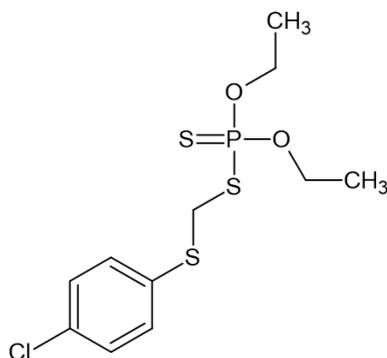
butonate **butonato** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfonatos usado como inseticida no controle de moscas, baratas, formigas e ectoparasitas de animais domésticos. Número CAS® 126-22-7.



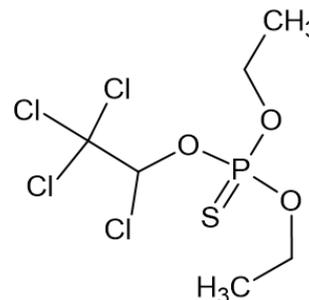
cadusafos **cadusafós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforoditioatos, usado como nematicida e inseticida de solo no controle de larvas e outros insetos em bananas, frutas cítricas, milho, batata, cana-de-açúcar e tabaco. **Número CAS® 95465-99-9.**



carbophenothion **carbofenotion** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida e acaricida aplicado a uma variedade de culturas (como frutas cítricas e nozes) para controle de pulgões, ácaros e cochonilhas, no tratamento de sementes e em sprays para gado. **Número CAS® 786-19-6.** *Nota:* A variante "carbofenotiona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tiocetonas (C=S), que não são o caso do composto em questão. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da ligação P=S.

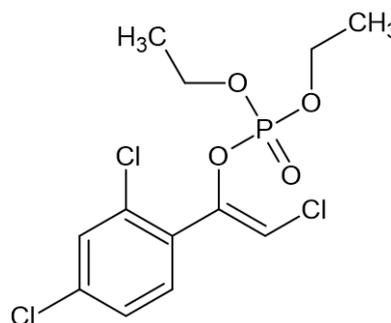


chlorethoxyfos **cloretoxifós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida no solo, especialmente em plantações de milho. **Número CAS® 54593-83-8.**

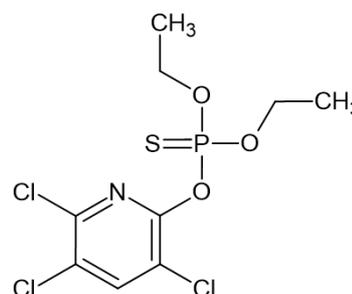


chlorethoxyfos *Ver entrada principal:*
chlorethoxyfos.

chlorfenvinphos **clorfenvinfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida e acaricida, geralmente aplicado em rebanhos; é uma mistura dos isômeros cis e trans. **Número CAS® 470-90-6.**



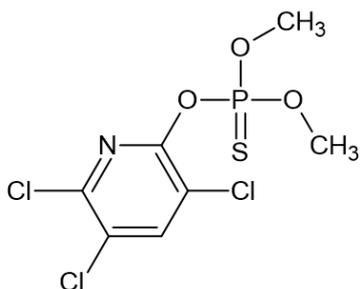
chlorpyrifos **clorpirifós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida, acaricida e nematicida de amplo espectro usado em ambiente doméstico, no controle de baratas, pulgas e cupins, e em algumas coleiras de pulgas e carrapatos de animais de estimação. **Número CAS® 2921-88-2.** *Variante:* **clorpirifos; clorpirifós etil; clorpirifós etílico.**



chlorpyrifos-methyl clorpirifós-metílico *sm*;

composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e acaricida para proteger grãos armazenados, arroz, oleaginosas e ração animal, e no controle de pragas de culturas foliares; usado também como ectoparasiticida veterinário. [Número CAS® 5598-13-0](#).

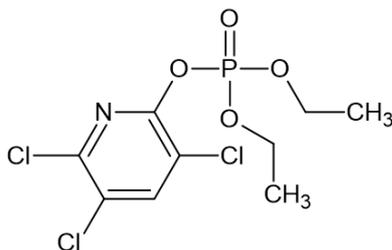
Variantes: **clorpirifós-metil; clorpirifós metílico.**

**chlorpyrifos-oxon clorpirifós-oxon** *sm*;

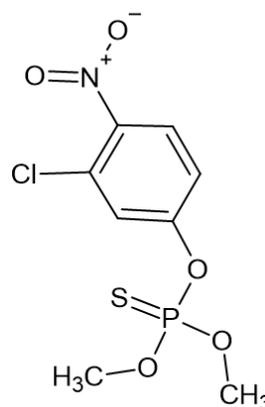
composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como pesticida, sendo um metabólito (produto de degradação) do clorpirifós, potencializando sua toxicidade. [Número CAS® 5598-15-2](#).

Variantes: **clorpirifos-oxon.**

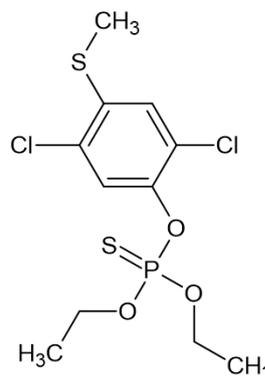
Ver: chlorpyrifos.

**chlorpyrifos chlorpyrifos.** *Ver entrada principal:***chlorthion clortion** *sm*; composto

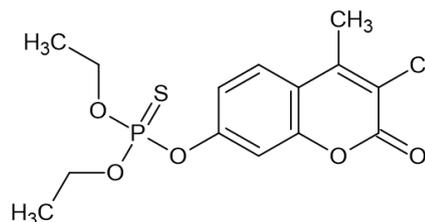
organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida no controle de pragas agrícolas e domésticas; também usado em gado e como anti-helmíntico veterinário. [Número CAS® 500-28-7](#).

**chlorthiophos clortiofós** *sm*; composto

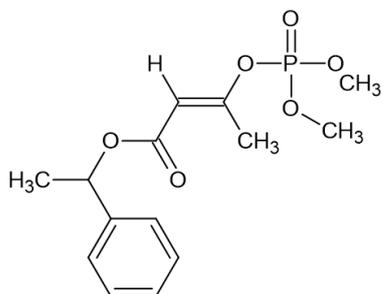
organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e acaricida. [Número CAS® 21923-23-9](#).

**coumaphos cumafós** *sm*; composto

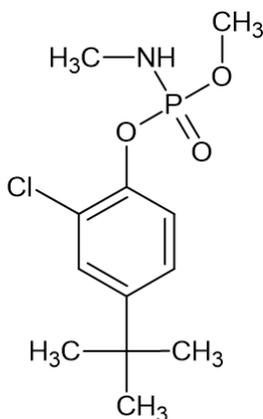
organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como acaricida e inseticida no controle de uma ampla variedade de insetos de gado, incluindo larvas, piolhos, sarna, moscas e carrapatos; usado contra os ectoparasitas comuns de ovinos e caprinos. [Número CAS® 56-72-4](#).



crotoxyphos **crotoxfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida no controle de moscas em áreas rurais. Número CAS® 7700-17-6.

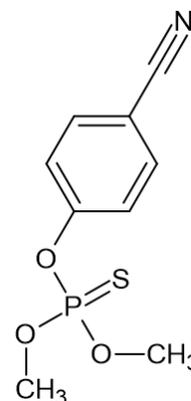


crufomate **crufomato** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforamidotioatos usado como pesticida de amplo espectro, sendo um anti-helmíntico eficaz no controle de larvas, moscas e piolhos em bovinos. Número CAS® 299-86-5.

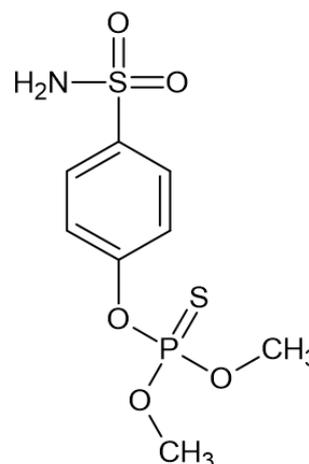


Curacron® Ver entrada principal: **profenofos**. Nota: Nome comercial.

cyanophos **cianofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida para frutas, legumes e algodão; também usado para controlar pragas de saúde pública (moscas, baratas e mosquitos) e para proteger grãos. Número CAS® 2636-26-2.



cythioate **citioato** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e anti-helmíntico, principalmente em veterinária como tratamento para pulgas. Número CAS® 115-93-5. Nota: Não há nome ISO. O nome atual é aprovado pela British Pharmacopoeia Commission.

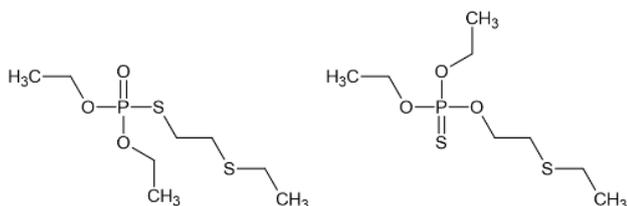


D - d

DDVP Ver entrada principal: **dichlorvos**.

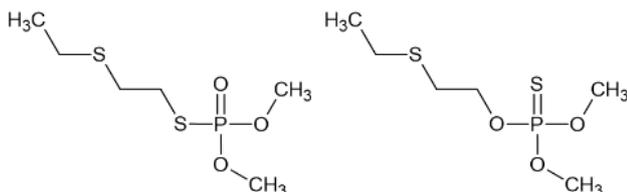
DEF Ver entrada principal: **tribufos**.

demeton **demeton *sm***; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, usado como inseticida e acaricida, especialmente em plantas ornamentais e viveiros, contra insetos que se alimentam de seiva; é uma mistura de demeton-O e demeton-S. **Número CAS® 8065-48-3.**
Ver: demeton-O; demeton-S.

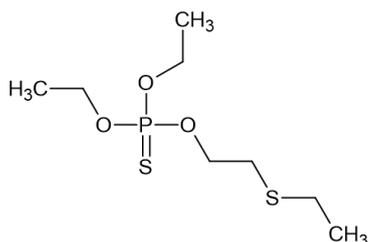


demeton S *Ver entrada principal: demeton-S.*

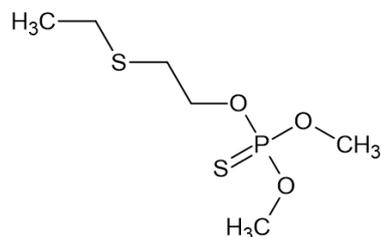
demeton-methyl **demeton-metílico *sm***; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, usado como pesticida em hortas, plantações de árvores frutíferas e lúpulo; pertence a uma série de compostos estruturalmente relacionados e é o homólogo metílico do demeton. **Número CAS® 8022-00-2.** *Ver:* demeton.



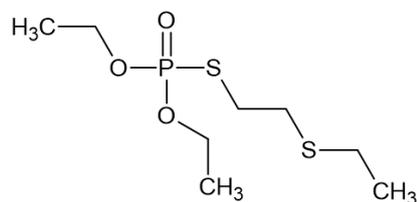
demeton-O **demeton-O *sm***; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, e da subclasse dos fosforotionatos, usado como pesticida geral; um dos componentes do demeton. **Número CAS® 298-03-3.**
Ver: demeton.



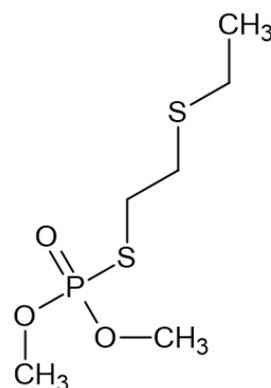
demeton-O-methyl **demeton-O-metílico *sm***; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e acaricida; componente do demeton-metílico. *Ver:* demeton-methyl.



demeton-S **demeton-S *sm***; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, e da subclasse dos fosfortiolatos, usado como pesticida geral; um dos componentes do demeton. **Número CAS® 126-75-0.**
Ver: demeton.

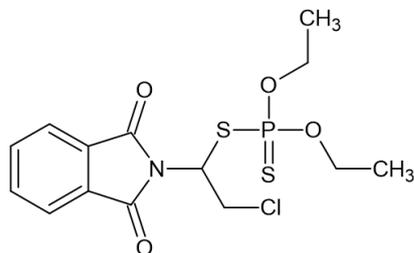


demeton-S-methyl **demeton-S-metílico *sm***; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosfortiolatos, usado como inseticida e acaricida no controle de pulgões, ácaros, moscas e cigarrinhas em frutas e lúpulo; componente do demeton-metílico. **Variante: demeton-S-metílico.**
Ver: demeton-methyl.

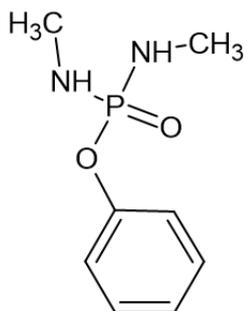


dialifor *Ver entrada principal: dialifos. Nota:* Nome usado nos Estados Unidos.

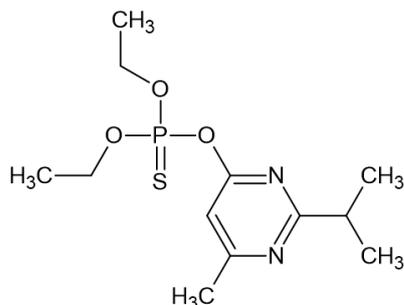
dialifos **dialifós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida e acaricida eficaz no controle de pragas em maçãs, frutas cítricas, uvas, nozes, batatas e outros vegetais. Número CAS® 10311-84-9.



diamidafos **diamidafós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfordiamidatos usado como nematicida fumigante para o solo em plantações de tabaco. Número CAS® 1754-58-1.

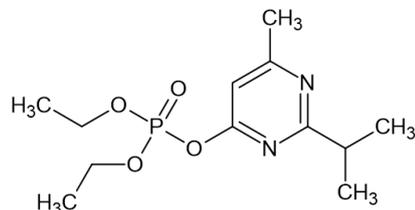


diazinon **diazinon** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e nematicida na fumigação de grãos armazenados, na agricultura, para o controle de pragas, como em plantações de frutas cítricas e maçã, em aplicação foliar; e na veterinária, como antiparasitário. Número CAS® 333-41-5. Variantes: **diazinom**. Nota: A variante "diazinona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com o sufixo "-ona", característico de cetonas (C=O), o que não é o caso do composto em questão.



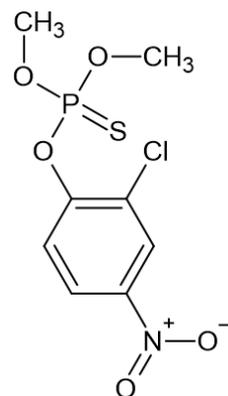
diazinon-oxon *Ver entrada principal:*
diazoxon.

diazoxon **diazoxon** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como pesticida, sendo um metabólito (produto de degradação) do diazinon, potencializando sua toxicidade. Número CAS® 962-58-3. Ver: diazinon.

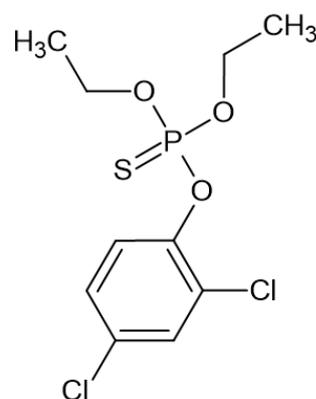


Dibrom® *Ver entrada principal: naled. Nota: Nome comercial*

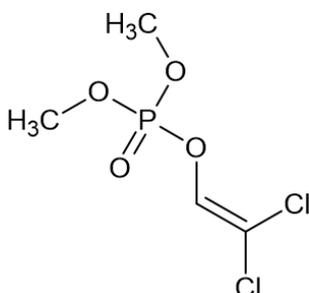
dicapthon **dicapton** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida para o controle de insetos domésticos. Número CAS® 2463-84-5. Nota: Não há nome ISO. O nome atual é aprovado pela Sociedade Americana de Entomologia.



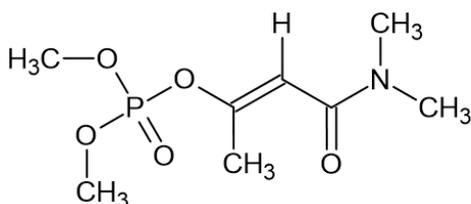
dichlofenthion **diclofention** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida, nematicida e acaricida em gramados, arbustos e plantas ornamentais. Número CAS® 97-17-6.



dichlorvos **diclorvós** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida na agricultura e pecuária, no controle de moscas em áreas rurais e de parasitas, como carrapatos, em rebanhos. Número CAS® 62-73-7.
Variantes: **diclorvos**; **DDVP**; **diclórvos**.

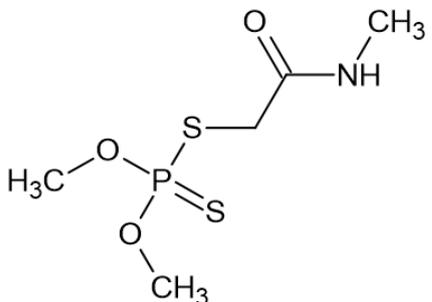


dicrotophos **dicrotofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida e acaricida em culturas agrícolas, com uma atividade de amplo espectro. Número CAS® 141-66-2.
Variantes: **dicrotofos**.

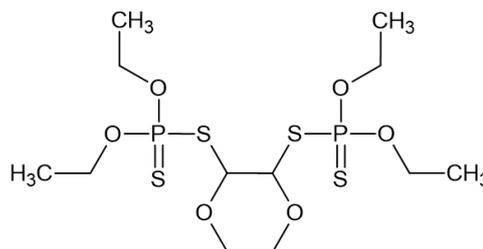


Dimecron® Ver entrada principal: **phosphamidon**.
Nota: Nome comercial.

dimethoate **dimetoato** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosfortionotiolatos, usado como inseticida e acaricida no controle de vários insetos sugadores e mastigadores e ácaros em muitas culturas, como algodão, frutas cítricas, maçã, rosa, tomate e trigo. Número CAS® 60-51-5.

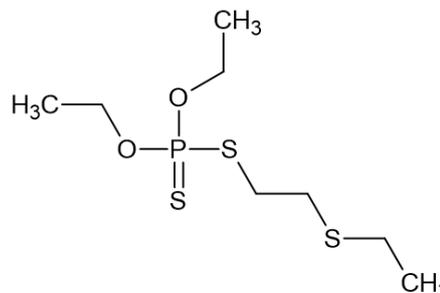


dioxathion **dioxation** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosfortionotiolatos, usado como inseticida e acaricida em maçãs, peras, ervilhas, morangos, uvas, marmelos, nozes e plantas ornamentais. Número CAS® 78-34-2.



Dipterex® Ver entrada principal: **trichlorfon**. Nota: Nome comercial.

disulfoton **dissulfoton** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosfortionotiolatos, usado como inseticida e acaricida principalmente na agricultura, em culturas de campo e hortaliças, nozes e algumas frutas; em quantidades menores, pode ser usado em plantas domésticas e jardins. Número CAS® 298-04-4.
Variantes: **dissulfotom**. Nota: A variante "dissulfotona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com o sufixo "-ona", característico de cetonas (C=O), o que não é o caso do composto em questão.



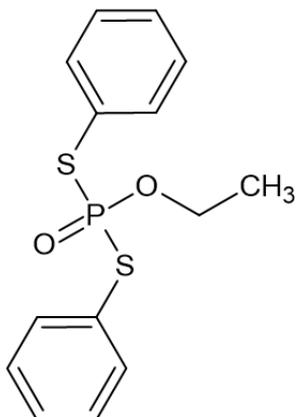
Dursban® Ver entrada principal: **chlorpyrifos**.
Nota: Nome comercial

Dyfonate® Ver entrada principal: **fonofos**. Nota: Nome comercial

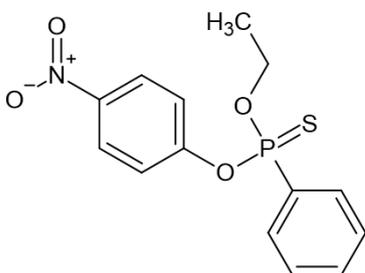
E - e

ebufos Ver entrada principal: **cadusafos**. Nota: Nome usado nos Estados Unidos.

edifenphos edifenfós *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforoditiolatos, usado como fungicida no controle de várias doenças fúngicas no arroz. Número CAS® 17109-49-8.

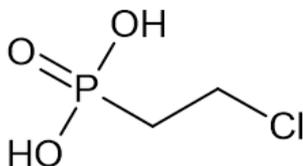


EPN **EPN** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfonotioatos, da subclasse dos fosfonotioatos, usado como inseticida e acaricida em plantações de algodão. Número CAS® 2104-64-5. *Nota:* Não há nome ISO. O nome atual é aprovado pela Sociedade Americana de Entomologia

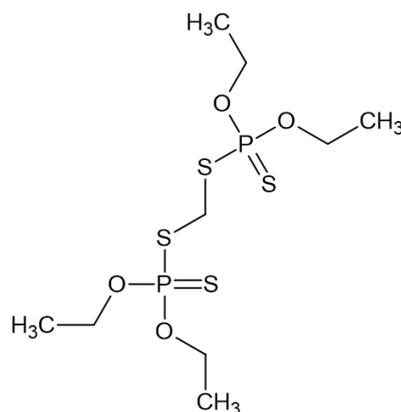


ethephon etefon *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfonatos usado como regulador de crescimento de algumas plantas. Número CAS® 16672-87-0.

Variantes: etefom. *Nota:* Não há nome comum aprovado pela ISO. O atual é aprovado pelo American National Standards Institute.



ethion etion *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotioatiolatos, usado como inseticida e acaricida em várias culturas como de algodão, frutas, nozes, frutas cítricas, além de gramados em geral. Número CAS® 563-12-2. *Nota:* A variante "etiona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tiocetonas (C=S), que não são o caso do composto em questão. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da ligação P=S.

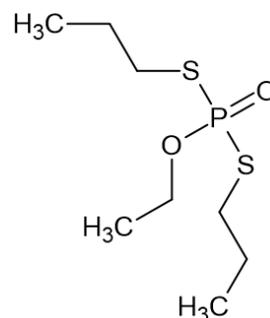


ethoprop *Ver entrada principal: ethoprophos.*

Nota: Nome usado nos Estados Unidos.

ethoprophos etoprofós *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforoditiolatos, usado como nematicida e inseticida de solo para uso em plantas ornamentais, batatas, frutas, nozes e outras culturas. Número CAS® 13194-48-4.

Variantes: etoprofos.



Ethrel® *Ver entrada principal: ethephon. Nota:* Nome comercial.

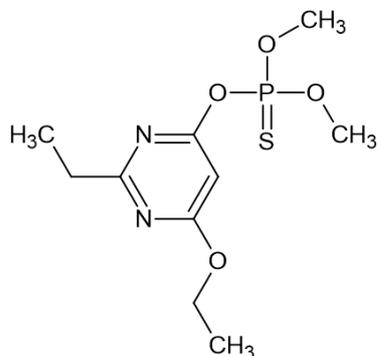
ethyl paraoxon *Ver entrada principal: paraoxon.*

ethyl parathion *Ver entrada principal: parathion.*

ethylparaoxon *Ver entrada principal: paraoxon.*

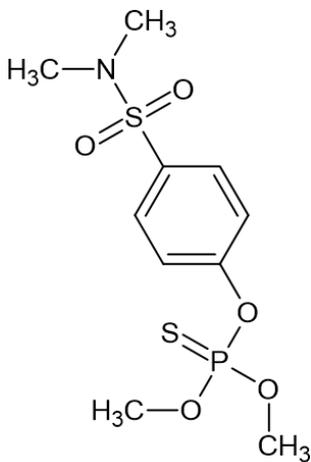
ethylparathion *Ver entrada principal: parathion.*

etrinfos **etrinfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida para frutas, vegetais, milho, plantas ornamentais, tabaco, arroz e outras culturas. Número CAS® 38260-54-7. Variantes: **etrinfos**.

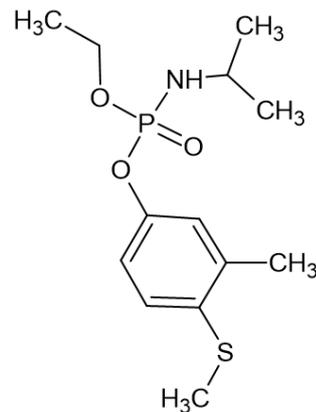


F - f

famphur **fanfur** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida veterinário para larvas e piolhos. Número CAS® 52-85-7. Nota: Não há nome ISO. O nome atual é aprovado pela Sociedade Americana de Entomologia.

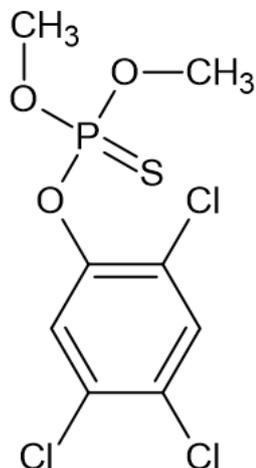


fenamiphos **fenamifós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforamidatos usado como pesticida e nematicida, especialmente na agricultura, contra insetos sugadores, pulgões, e tratamento de sementes, raízes e para pulverização foliar. Número CAS® 22224-92-6. Variantes: **fenamifos**.

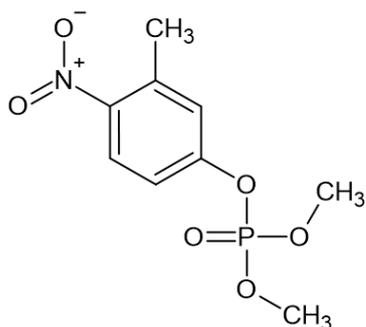


fenchlorfos Ver entrada principal: **fenchlorphos**.

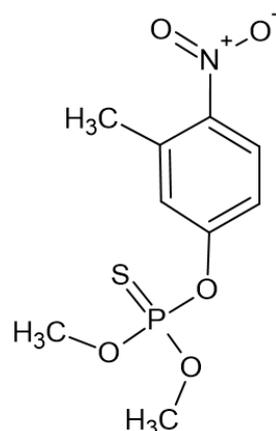
fenchlorphos fenclorfós *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como medicamento oral ou tópico para matar insetos que infestam o gado. Número CAS® 299-84-3.



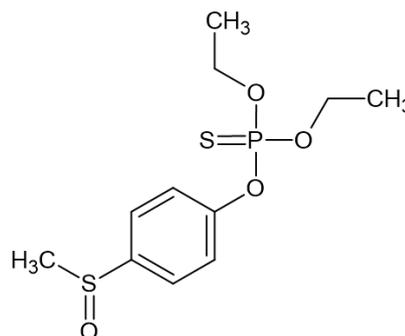
fenitrooxon fenitrooxon *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado amplamente como inseticida, sendo um metabólito do fenitrothion. Número CAS® 2255-17-6.



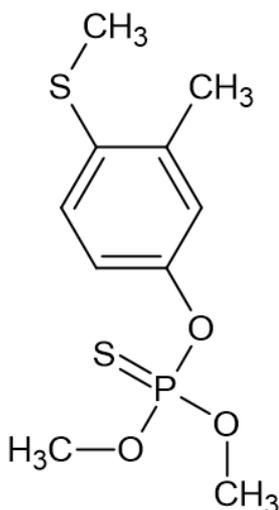
fenitrothion fenitrothion *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e acaricida de amplo espectro contra insetos em florestas e no controle de pragas mastigadoras em plantações de arroz, algodão, pomares e cereais. Número CAS® 122-14-5. *Nota:* A variante "fenitrotiona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tiocetonas (C=S), que não são o caso do composto em questão. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da ligação P=S.



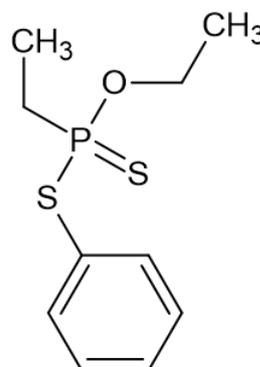
fensulfotion fensulfotion *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida, nematicida e larvicida em plantações como tabaco e milho. Número CAS® 115-90-2.



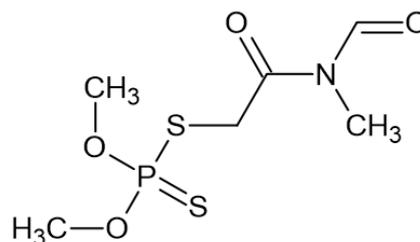
fenthion **fention** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfortioatos, da subclasse dos fosfortionatos, usado como inseticida no controle de pragas sugadoras ou mordedoras, mosquitos e moscas em plantações de alfafa, arroz, cana-de-açúcar, cereais e florestas. **Número CAS® 55-38-9**.
Nota: A variante "fentiona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tiocetonas (C=S), que não são o caso do composto em questão. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da ligação P=S.



fonofos **fonofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfonoditioatos, e da subclasse dos fosfontionotiolatos, usado como inseticida no controle de insetos de solo (especialmente grilos, vermes, larvas) e moscas em cereais, milho, sorgo, vegetais e plantas ornamentais. **Número CAS® 944-22-9**.



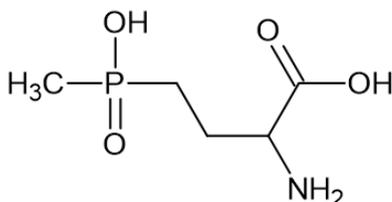
formothion **formotion** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosfortionotiolatos, usado como inseticida e acaricida contra uma ampla gama de insetos. **Número CAS® 2540-82-1**. *Nota:* A variante "formotiona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tiocetonas (C=S), que não são o caso do composto em questão. Apesar do composto ter em si o grupo funcional cetona, a terminação "-on" do nome não se refere a ela. Se fosse o caso, a terminação seria "-one" em inglês. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da ligação P=S.



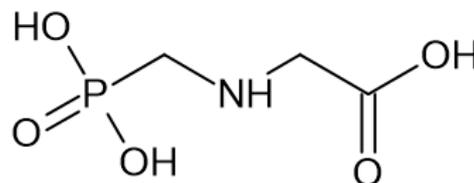
G - g

Gardona® *Ver entrada principal:*
tetrachlorvinphos. *Nota:* Nome comercial.

glufosinate **glufosinato** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfinatos, usado como herbicida pós-emergência em áreas não cultivadas e como pulverização em viveiros; usado no controle de gramíneas e ervas daninhas em várias plantações, como uvas e plantas ornamentais. Número CAS® 51276-47-2.

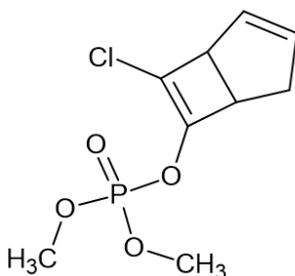


glyphosate **glifosato** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfonatos usado mundialmente como herbicida, sendo o principal ingrediente ativo do Roundup®. Número CAS® 1071-83-6.



H - h

heptenophos **heptenofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como pesticida. Número CAS® 23560-59-0. Variantes: **heptenofos**.

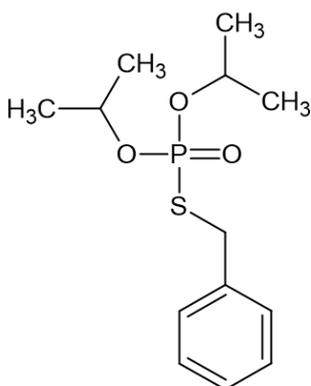


Hostathion® Ver entrada principal: **triazophos**. Nota: Nome comercial.

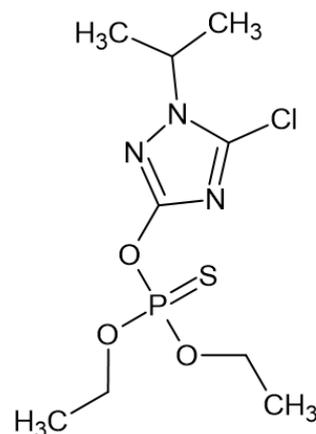
I - i

Imidan® Ver entrada principal: **phosmet**. Nota: Nome comercial.

iprobenfos **iprobenfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como fungicida no cultivo de arroz. Número CAS® 26087-47-8.

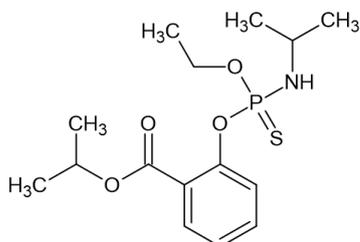


isazofos **isazofós**; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e nematocida no controle de pragas em gramados e em culturas, como milho, arroz, bananas e frutas cítricas. Número CAS® 42509-80-8.

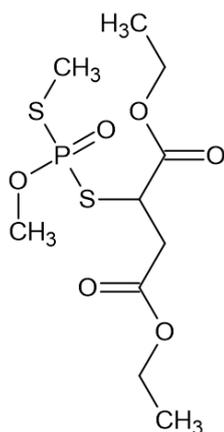


isazophos Ver entrada principal: **isazofos**. Nota:
Nome usado nos Estados Unidos.

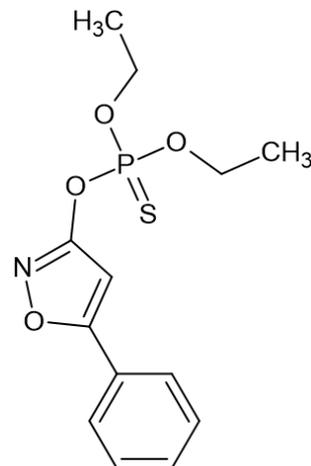
isofenphos **isofenfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforamidotoatoatos, da subclasse dos fosforamidotoatoatos, usado como inseticida de solo para gramados e plantas ornamentais, no controle de larvas e lagartas. Número CAS® 25311-71-1.



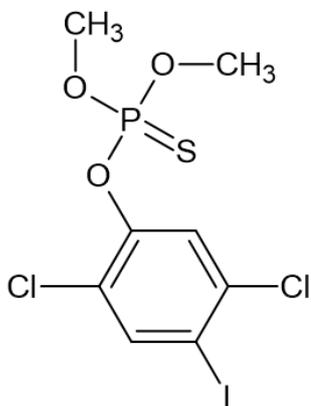
isomalathion **isomalation** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforoditioatos, usado como pesticida, sendo um metabólito (produto de degradação) do malation, potencializando sua toxicidade. Número CAS® 3344-12-5. Ver: malathion.



isoxathion **isoxation** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotioatos, usado como inseticida em cultivos de couves, plantas ornamentais, arroz, árvores, frutas cítricas e vegetais. Número CAS® 18854-01-8.

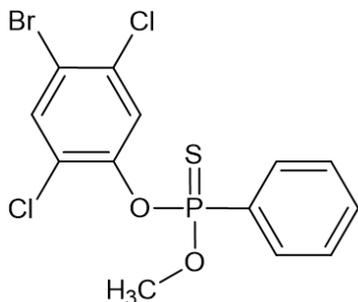


jodfenphos **iodofenfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e acaricida em lavouras, armazéns e fazendas (principalmente aviários), e também em residências; usado como ectoparasiticida veterinário. Número CAS® 18181-70-9.



L - l

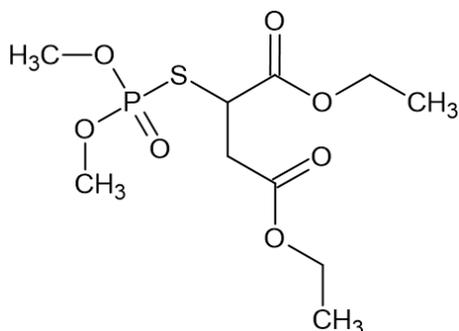
leptophos **leptofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfonotioatos, da subclasse dos fosfontionatos, usado como inseticida em arroz, algodão, frutas e vegetais. Número CAS® 21609-90-5.



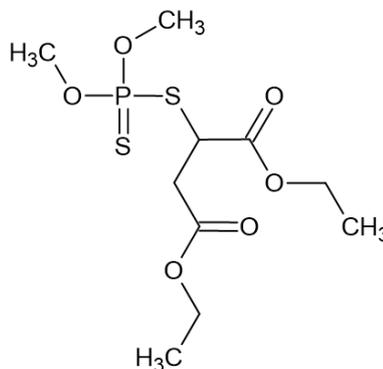
Lorsban® *Ver entrada principal: chlorpyrifos.*
Nota: Nome comercial.

M - m

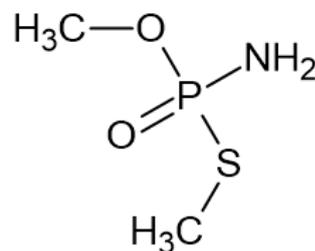
malaixon **malaixon** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida, sendo um metabólito (produto de degradação) mais tóxico do que seu composto original, o malation. **Número CAS® 1634-78-2**. *Nota*: A variante "malaixona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois o sufixo "-oxona" pode ser facilmente confundido com o sufixo "-ona", característico de cetonas (C=O). Apesar do composto ter em si o grupo funcional cetona, a terminação "-on" do nome não se refere a ela. Se fosse o caso, a terminação seria "-one" em inglês. Nesse caso, em que a terminação aponta para a ligação P=O que ocorre pela substituição do enxofre duplamente ligado ao fósforo (P=S) do composto original (malation) por um oxigênio, a IUPAC recomenda o uso da terminação "-oxon" em inglês. Em português, sugerimos manter a mesma forma. *Ver*: malathion.



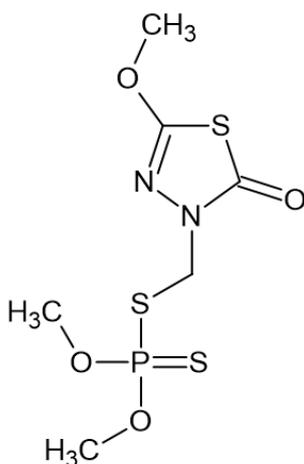
malathion **malation** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida e acaricida de amplo espectro aplicado a vários tipos de culturas no controle de mosquitos e gafanhotos e muito utilizado em arroz, trigo, alfafa e soja. **Número CAS® 121-75-5**. *Nota*: A variante "malationa" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tiocetonas (C=S). Apesar do composto ter em si o grupo funcional cetona, a terminação "-on" do nome não se refere a ela. Se fosse o caso, a terminação seria "-one" em inglês. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da ligação P=S. Outra variante encontrada foi "malatião", característica do português europeu e, portanto, a ser evitada em textos em português brasileiro.



methamidophos **metamidofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforamidotioatos, da subclasse dos fosforamidotiolatos, usado como acaricida e inseticida e amplo espectro, especialmente em culturas de algodão, alface, tomates e batata. **Número CAS® 10265-92-6**. *Variante*: **metamidofos**.



methidathion metidation *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida e acaricida em várias culturas no controle de uma ampla gama de insetos sugadores e mastigadores. **Número CAS® 950-37-8**. *Nota*: A variante "metidationa" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tioetonas (C=S). Apesar do composto ter em si o grupo funcional cetona, a terminação "-on" do nome não se refere a ela. Se fosse o caso, a terminação seria "-one" em inglês. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da ligação P=S.



methyl chlorpyrifos *Ver entrada principal: chlorpyrifos-methyl.*

methyl paraoxon *Ver entrada principal: paraoxon-methyl.*

methyl parathion *Ver entrada principal: parathion-methyl.* *Nota*: Nome usado nos Estados Unidos.

methylchlorpyrifos *Ver entrada principal: chlorpyrifos-methyl.*

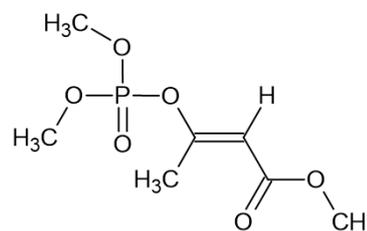
methylparaoxon *Ver entrada principal: paraoxon-methyl.*

methyl-paraoxon *Ver entrada principal: paraoxon-methyl.*

methylparathion *Ver entrada principal: parathion-methyl.*

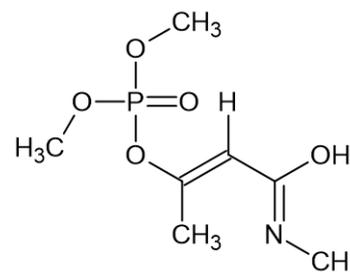
methyl-parathion *Ver entrada principal: parathion-methyl.*

mevinphos mevinfós *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como herbicida, inseticida, formicida e cupinicida, em culturas algodão, feijão, soja e tomate industrial. **Número CAS® 7786-34-7**. *Variantes: mevinfos.*



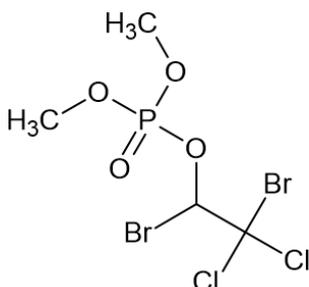
monocrotophos monocrotofós *sm*;

composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida e acaricida, sendo indicado para uso em culturas de soja e algodão. **Número CAS® 6923-22-4**. *Variantes: monocrotofos.*



N - n

naled nalede *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida de contato ou via oral. **Número CAS® 300-76-5**.

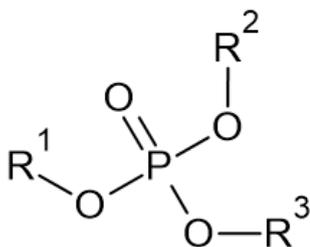


O - o

organophosphate¹ *Ver entrada principal:*

organophosphorus compound. *Nota:* Termo usado como correspondente de "organofosforado" apesar da imprecisão. Por exemplo, a expressão "organophosphate pesticides" é comumente traduzida por "pesticidas organofosforados".

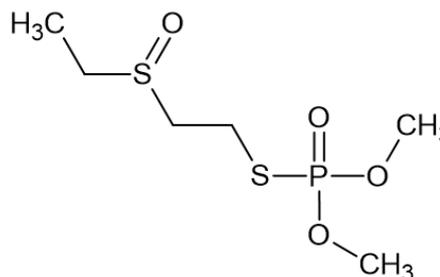
organophosphate² **organofosfato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a quatro oxigênios (O), sendo uma dessas ligações dupla (=).



organophosphorus compound **composto organofosforado** *sm*; composto orgânico cuja principal característica é a presença de ao menos um átomo de fósforo (P) em sua estrutura.

Orthene® *Ver entrada principal: acephate. Nota:* Nome comercial.

oxydemeton-methyl **oxidemeton-metílico** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosfortiolatos, usado como inseticida e acaricida para algodão, hortaliças, frutas e culturas de campo, contra pulgões, ácaros, e outras pragas sugadoras. Número CAS® 301-12-2.



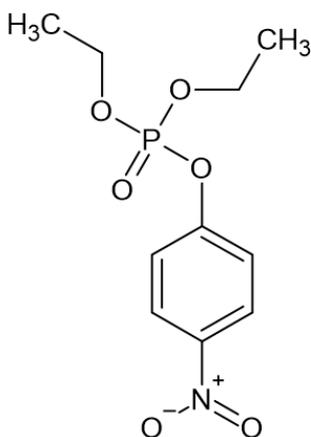
P - p

paraoxon**paraoxon** *sm*; composto

organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida, sendo um metabólito mais tóxico do que seu composto original, paration. Número CAS® 311-45-5.

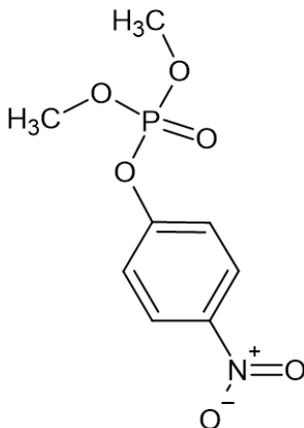
Variantes: **paraoxon-etílico; paraoxon etílico.**

Nota: A variante "paraoxona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois o sufixo "-oxona" pode ser facilmente confundido com o sufixo "-ona", característico de cetonas (C=O), o que não é o caso do composto em questão. Nesse caso, em que a terminação aponta para a ligação P=O que ocorre pela substituição do enxofre duplamente ligado ao fósforo (P=S) do composto original (paration) por um oxigênio, a IUPAC recomenda o uso da terminação "-oxon" em inglês. Em português, sugerimos manter a mesma forma. *Ver:* parathion.

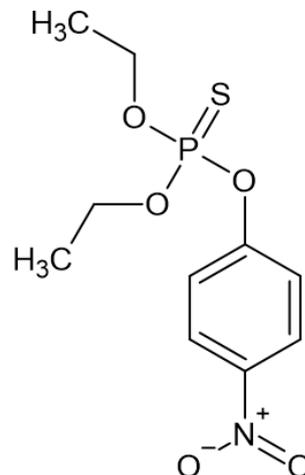
**paraoxon-methyl****paraoxon-metílico** *sm*;

composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida, sendo um metabólito mais tóxico do que seu composto original, o paration-metílico; aplicado nas culturas de algodão e soja (aplicação foliar). Número CAS® 950-35-6.

Variantes: **metil-paraoxon; metil paraoxon; metilparaoxon.** *Ver:* parathion-methyl.

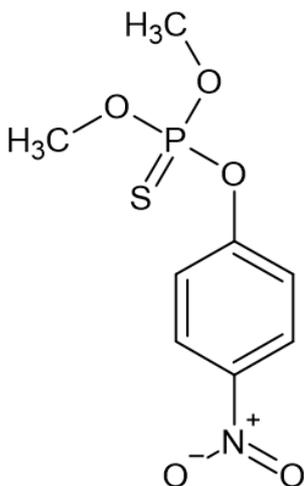
**parathion****paration** *sm*; composto

organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e acaricida no controle de pragas (insetos sugadores e mastigadores, e também do solo) encontradas em frutas, algodão, vegetais e culturas forrageiras. Número CAS® 56-38-2. *Variantes:* **etil paration; paration etílico.** *Nota:* A variante "parationa" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tiocetonas (C=S), que não são o caso do composto em questão. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da ligação P=S. Outra variante encontrada foi "paratião", característica do português europeu e, portanto, a ser evitada em textos em português brasileiro.

**parathion-ethyl**
parathion.

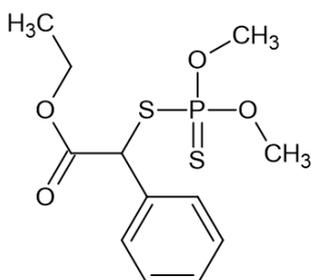
Ver entrada principal:

parathion-methyl **paration-metílico** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida de amplo espectro em plantações agrícolas, especialmente algodão. **Número CAS® 298-00-0**. *Variantes: paration metílico; metil-paration; metilparation; paratiom metílico*. *Nota: A variante "parationa-metífica" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tiocetonas (C=S), que não são o caso do composto em questão. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da ligação P=S. Outra variante encontrada foi "paratião-metil", característica do português europeu e, portanto, a ser evitada em textos em português brasileiro.*

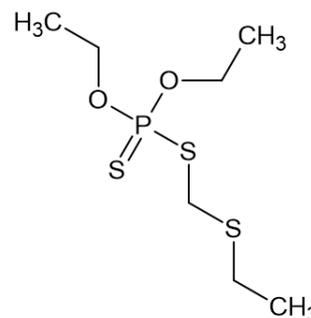


parathionmethyl *Ver entrada principal: parathion-methyl.*

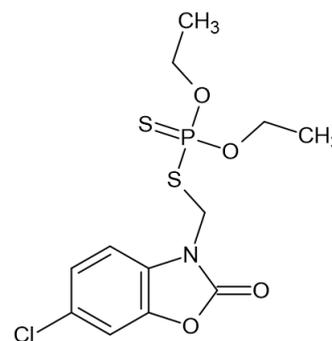
phenthoate **fentoato** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida e acaricida para arroz, legumes, frutas e chás. **Número CAS® 2597-03-7**.



phorate **forato** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida, nematocida e acaricida em florestas de pinheiros, plantas ornamentais, culturas de raízes, milho, algodão e café. **Número CAS® 298-02-2**.

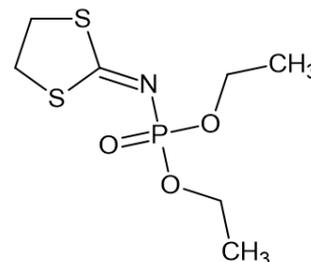


phosalone **fosalona** *sf*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida e acaricida, aplicado antes da colheita em árvores frutíferas e nozes. **Número CAS® 2310-17-0**.

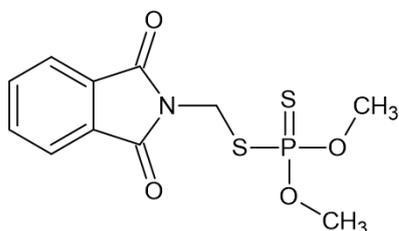


Phosdrin® *Ver entrada principal: mevinphos. Nota: Nome comercial.*

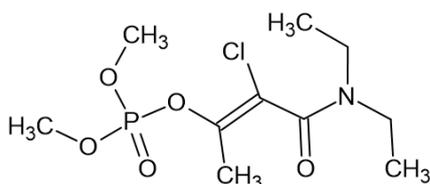
phosfolan **fosfolan** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforamidatos usado como inseticida contra insetos sugadores, ácaros e larvas. **Número CAS® 947-02-4**.



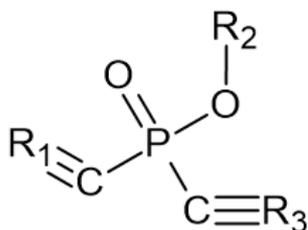
phosmet **fosmete** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida e acaricida no controle de pragas, em especial larvas, em plantações de árvores frutíferas, plantas ornamentais e videiras. Número CAS® 732-11-6.



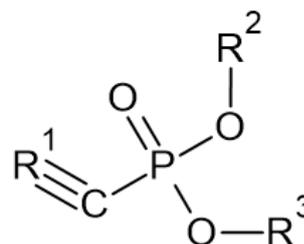
phosphamidon **fosfamidon** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida e acaricida especialmente em plantações de frutas cítricas, algodão e nozes. Número CAS® 13171-21-6. Variantes: **fosfamidom**. Nota: A variante "fosfamidona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com o sufixo "-ona", característico de cetonas (C=O). Apesar do composto ter em si o grupo funcional cetona, a terminação "-on" do nome não se refere a ela. Se fosse o caso, a terminação seria "-one" em inglês. Ver: parathion.



phosphinate **fosfinato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado um oxigênio (O), um dessas ligações sendo dupla (=), e dois carbonos (S).



phosphonate **fosfonato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a três oxigênios (O), uma dessas ligações sendo dupla (=), e um carbono (C).

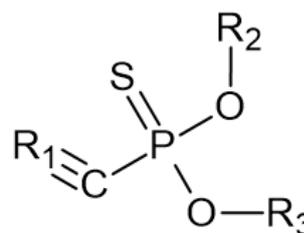


phosphonodithioate **fosfonoditioato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a um oxigênio (O), um carbono (C) e dois enxofres (S), podendo ser classificado como fosfonotionotiolato ou fosfonoditioato. Nota: Não foram encontrados na nossa documentação pesticidas da classe dos fosfonoditioatos.

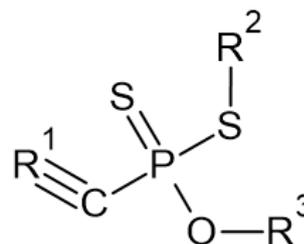
Ver: phosphonothionothiolate.

phosphonothioate **fosfonotioato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a dois oxigênios (O), um carbono (C) e um enxofre (S), podendo ser classificado como fosfonotioato ou fosfonotionato. Nota: Não foram encontrados na nossa documentação pesticidas na categoria dos fosfonotioatos. Ver: phosphonothionate.

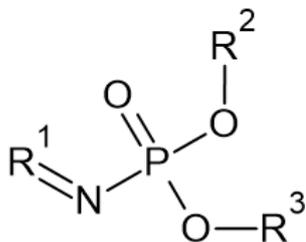
phosphonothionate **fosfonotionato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a um carbono (C), dois oxigênios (O) e duplamente ligado a um enxofre (=S).



phosphonothionothiolate **fosfonotionotiolato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a um oxigênio (O), um carbono (C) e dois enxofres (S), uma dessas duas ligações sendo dupla (=).

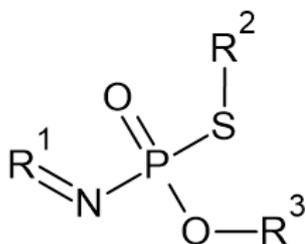


phosphoramidate **fosforamidato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a três oxigênios (O), uma dessas ligações sendo dupla (=), e um nitrogênio (N).

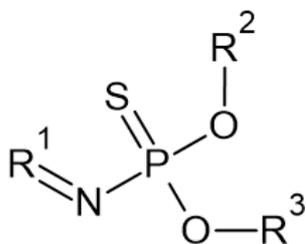


phosphoramidothioate **fosforamidotioato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a dois oxigênios (O), um nitrogênio (N) e um enxofre (S), podendo ser classificado como fosforamidotionato ou fosforamidotiolato. *Ver*: phosphoramidothiolate; phosphoramidotionate.

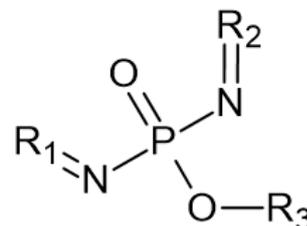
phosphoramidothiolate **fosforamidotiolato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a dois oxigênios (O), uma dessas ligações sendo dupla (=), um nitrogênio (N) e um enxofre (S).



phosphoramidothionate **fosforamidotionato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a dois oxigênios (O), um nitrogênio (N) e duplamente ligado a um enxofre (=S).

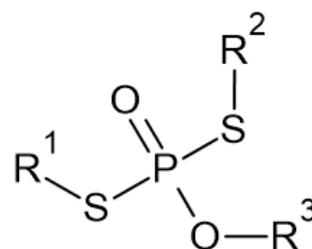


phosphorodiamidate **fosforodiamidato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a dois nitrogênios (N) e duplamente ligado a um oxigênio (=O).



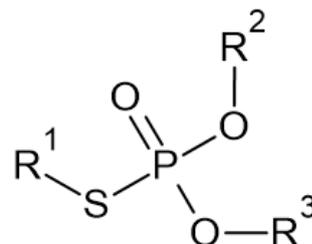
phosphorodithioate **fosforoditioato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a dois enxofres (S), podendo ser classificado como fosfortionotiolato ou fosforoditiolato. *Ver*: phosphorothionothiolate; phosphorodithiolate.

phosphorodithiolate **fosforoditiolato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a dois oxigênios (O), uma dessas ligações sendo dupla (=), e a dois enxofres (S).

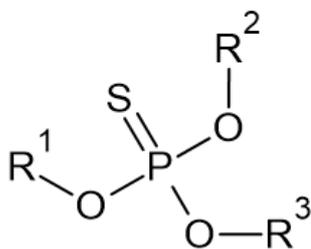


phosphorothioate **fosforotioato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a um enxofre (S), podendo ser classificado como fosfortionato ou fosfortiolato. *Ver*: phosphorothionate; phosphorothiolate.

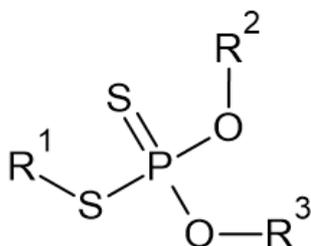
phosphorothiolate **fosfortiolato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a três oxigênios (O), uma dessas ligações sendo dupla (=), e a um enxofre (S).



phosphorothionate **fosforotionato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a três oxigênios (O) e duplamente ligado a um enxofre (=S).

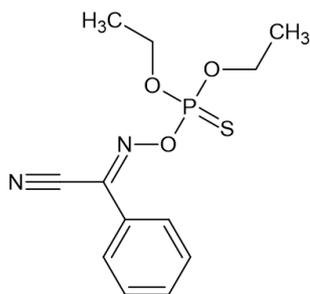


phosphorothionothiolate **fosforotiotiolato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a dois oxigênios (O) e dois enxofres (S), uma dessas duas últimas ligações sendo dupla (=).



phostebupirim *Ver entrada principal:* **tebupirimfos**. *Nota:* Nome usado nos Estados Unidos

phoxim **foxim** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como pesticida. Número CAS® 14816-18-3.

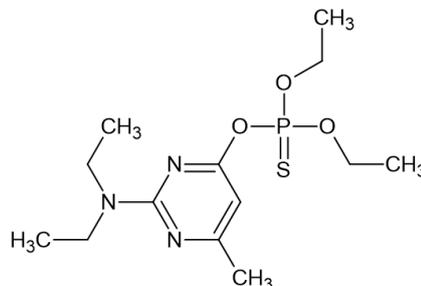


Pirephos® *Ver entrada principal:* **fenitrothion**. *Nota:* Nome comercial.

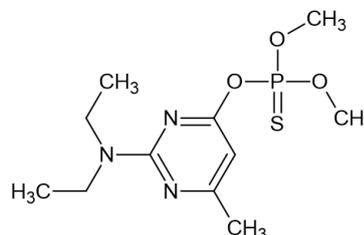
pirimiphos ethyl *Ver entrada principal:* **pirimiphos-ethyl**.

pirimiphos methyl *Ver entrada principal:* **pirimiphos-methyl**.

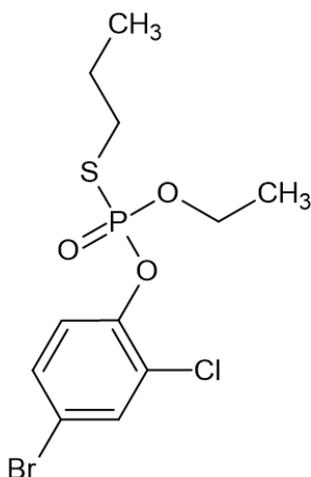
pirimiphos-ethyl **pirimifós-etílico** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos usado como pesticida de amplo espectro e fumigante no controle de pragas do solo, algumas espécies de pragas foliares e em plantações de frutas, plantas ornamentais, grama e alguns vegetais. Número CAS® 23505-41-1.



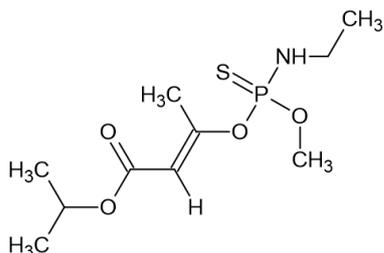
pirimiphos-methyl **pirimifós-metílico** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como pesticida e acaricida em armazéns de grãos, culturas de estufas, biotérios, instalações domésticas e industriais; nos EUA, inseticida geral para sorgo e milho. Número CAS® 29232-93-7. *Variante:* **pirimifós metílico; pirimifós-metil; pirimifos metílico**.



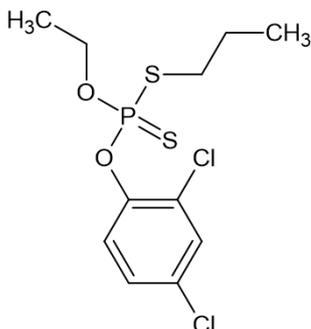
profenofos **profenofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosfortiolatos, usado como pesticida de amplo espectro, recomendado para as culturas de mandioca, soja, milho, pastagens e trigo. Número CAS® 41198-08-7.



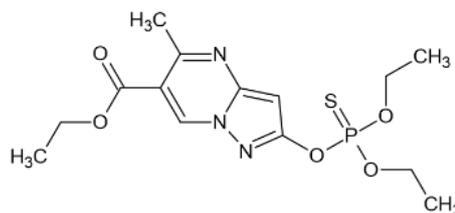
propetamphos **propetanfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforamidotioatos, da subclasse dos fosforamidotioatos, usado como inseticida no controle de baratas, moscas, pulgas, mosquitos, formigas e ectoparasitas de animais. Número CAS® 31218-83-4.



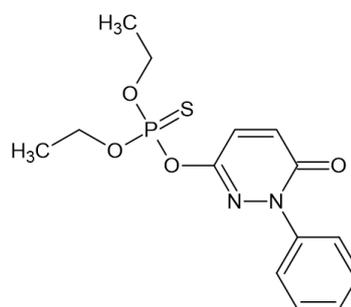
prothiofos **protiofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosfortionotiolatos, usado como inseticida. Número CAS® 34643-46-4.



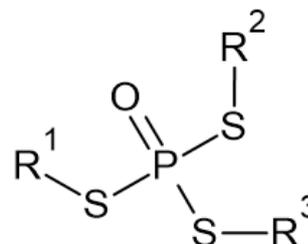
pyrazophos **pirazofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosfortionatos, usado como inseticida e antifúngico em cereais e algumas plantações. Número CAS® 13457-18-6.



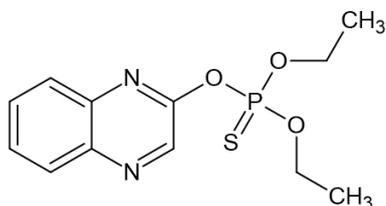
pyridaphenthion **piridafention** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosfortionatos, usado como pesticida. Número CAS® 119-12-0.



phosphorotrithioate **fosforotritioato** *sm*; qualquer composto organofosforado em que um fósforo (P) está ligado a três enxofres (S) e duplamente ligado a um oxigênio (=O).



quinalphos **quinalfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida. Número CAS® 13593-03-8. Variantes: **quinalfos**.



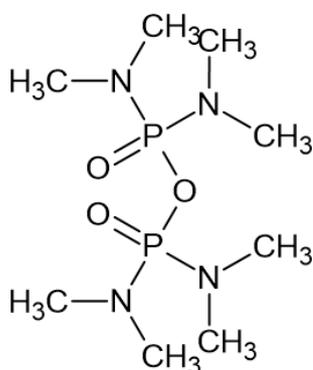
R - r

ronnel Ver entrada principal: **fenchlorphos**. Nota: Nome usado nos Estados Unidos.

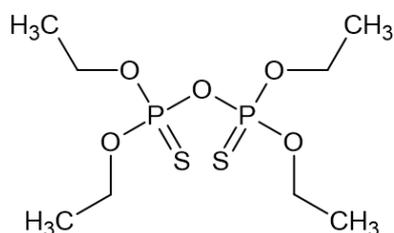
Roundup® Ver entrada principal: **glyphosate**. Nota: Nome comercial. Uma das formulações do glifosato.

S - s

schradan **schradan** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforodiamidatos, usado como inseticida e acaricida em plantas (absorvido) para proteção a longo prazo contra insetos e aracnídeos. Número CAS® 152-16-9. Variantes: **OMPA**.

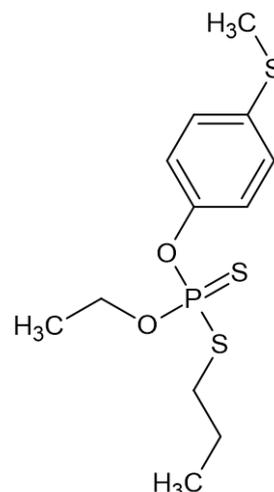


sulfotep **sulfotepe** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como inseticida e acaricida fumigante especialmente em estufas contra pulgões, ácaros e moscas em plantas ornamentais e arbustos. Número CAS® 3689-24-5.



sulfotepp Ver entrada principal: **sulfotep**. Nota: Nome usado nos Estados Unidos

sulprofos **sulprofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida, em plantações de alfafa, algodão, soja, milho, amendoim, tabaco e tomate; eficaz contra lagartas. Número CAS® 35400-43-2.



Sumigran® Ver entrada principal: **fenitrothion**. Nota: Nome comercial.

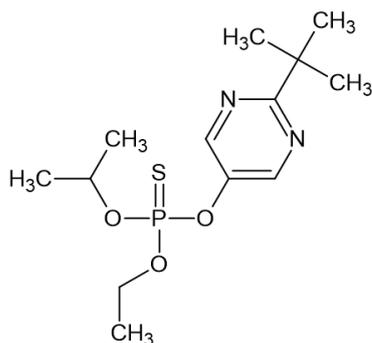
Sumithion® Ver entrada principal: **fenitrothion**. Nota: Nome comercial.

Supona® Ver entrada principal: **dichlorvos**. Nota: Nome comercial.

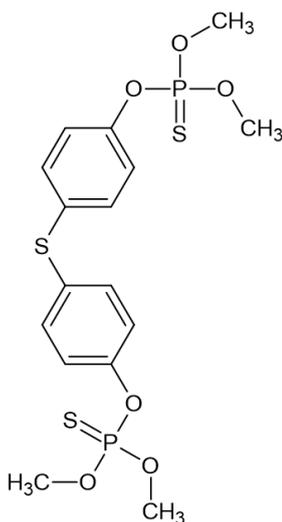
T - t

Tamaron® Ver entrada principal: **methamidophos**.
Nota: Nome comercial.

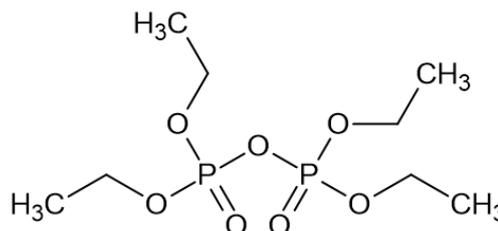
tebupirimfos **tebupirinfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfortioatos, da subclasse dos fosfortionatos, usado como inseticida no solo de plantações, especialmente milho. Número CAS® 96182-53-5.



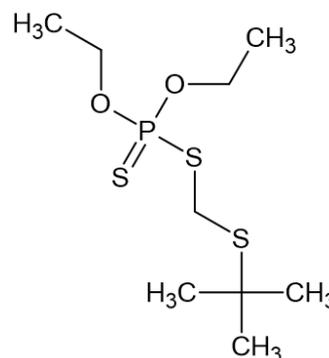
temephos **temefós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfortioatos, da subclasse dos fosfortionatos, usado como larvicida (mosquitos - incluindo o vetor da dengue-, moscas, borrachudos) em lagoas, lagoas e pântanos e nas plantações no controle de lagartas; também usado no controle de pulgas. Número CAS® 3383-96-8.



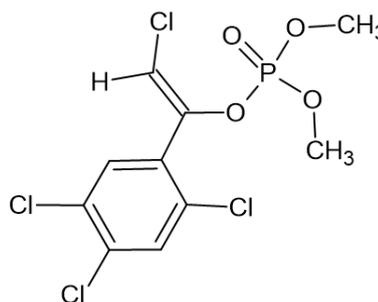
TEPP **TEPP** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos, usado como inseticida e acaricida em hortaliças e frutas; foi um dos primeiros inseticidas organofosforados desenvolvidos e tem sido substituído por produtos mais novos. Número CAS® 107-49-3.



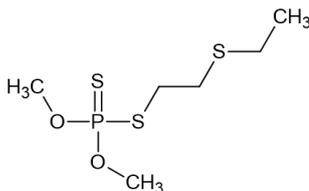
terbufos **terbufós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforditioatos, da subclasse dos fosfortionotiolatos, usado como inseticida, nematocida e acaricida em plantações de amendoim, algodão, banana, cana-de-açúcar, café, feijão e milho, no preparo do solo, e para controle de pragas, como moscas, larvas e besouros. 13071-79-9.



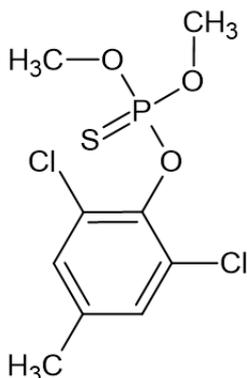
tetrachlorvinphos **tetraclorvinfós** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como larvicida, ectoparasiticida e repelente de insetos. Número CAS® 22248-79-9.



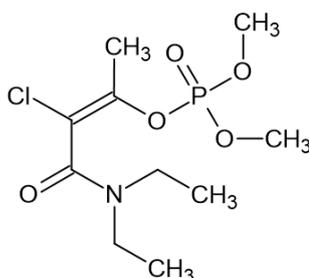
thiometon **tiometon** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforoditioatos, da subclasse dos fosforotionotiolatos, usado como inseticida contra pulgões e larvas de moscas, ácaros de árvores frutíferas; aplicado em ampla gama de culturas, como plantas ornamentais e morangos. **Número CAS® 640-15-3**. *Nota:* A variante "tiometona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com o sufixo "-ona", característico de cetonas (C=O), o que não é o caso do composto em questão.



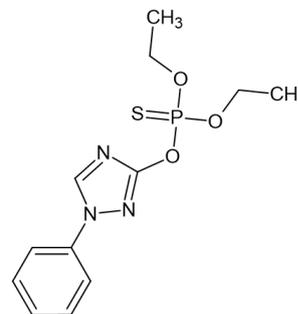
tolclofos-methyl **tolclofós-metílico** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos, usado como fungicida no solo e no tratamento de sementes. **Número CAS® 57018-04-9**. *Variantes:* **tolclofos metil;** **tolclofosmetil.**



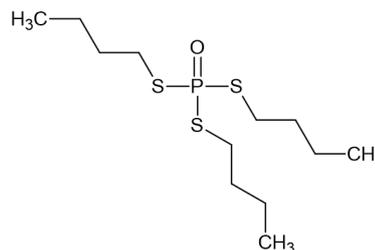
trans-phosphamidon **trans-fosfamidon** *sm*; composto organofosforado da classe dos organofosfatos usado como inseticida e acaricida para frutas cítricas, algodão, arroz, batata, soja, cereais, nozes e frutas decíduas. **Número CAS® 297-99-4**. *Nota:* Não há nome ISO.



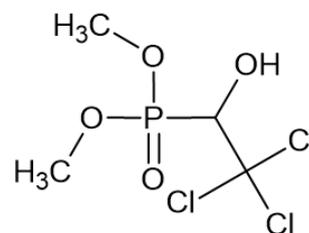
triazophos **triazofós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotionatos usado como, inseticida, acaricida e nematicida contra pulgões, besouros, larvas que se alimentam de folhas, moscas, cigarrinhas, nematóides, em frutas, cereais e vegetais. **Número CAS® 24017-47-8**. *Variantes:* **triazofos.**



tribufos **tribufós** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotritioatos usado como inseticida, herbicida e regulador de crescimento de plantas; desfolhante para uso em algodão evitando que pragas que são encontradas nas folhas danifiquem o algodão antes da colheita. **Número CAS® 78-48-8**. *Variantes:* **DEF.**

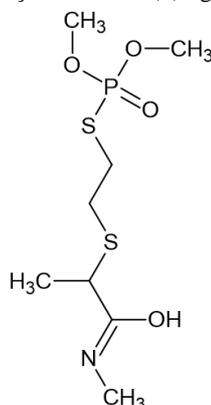


trichlorfon **triclórfon** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosfonatos usado como inseticida em plantações agrícolas e florestas, além de rebanhos bovinos, tendo atividade de contato e via oral. **Número CAS® 52-68-6**. *Variantes:* **triclórfom.**



Trithion® *Ver entrada principal:* **carbophenothion**. *Nota:* Nome comercial.

vamidotion **vamidotion** *sm*; composto organofosforado da classe dos fosforotioatos, da subclasse dos fosforotiolatos, usado como inseticida e acaricida em árvores frutíferas, videiras, plantas ornamentais, beterraba, batata, algodão, arroz e outras culturas. Núcleo CAS® 2275-23-2. *Nota*: A variante "vamidotiona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, pois a terminação pode ser facilmente confundida com os sufixos "-ona", característico de cetonas (C=O), e "-tiona", característico de tiocetonas (C=S), que não são o caso do composto em questão. Nesse caso, recomendamos a forma "tion" para o português brasileiro, indicativa da presença de enxofre (S) ligado ao fósforo (P).



Vapona® *Ver entrada principal: dichlorvos. Nota*: Nome comercial.

4.5 Tipos de variantes e suas motivações

Sob a luz do constructo dos tipos de variantes de Faulstich (2001), que vimos na Figura 6, poderíamos resumir a variação em cada uma das línguas como se segue. Em inglês, as variantes podem ser morfológicas (como *ebufos* x *cadusafos*), gráficas (como *isazophos* x *isazofos*) lexicais (como *ø parathion* x *ethyl parathion*) e sintáticas (como *methyl parathion* x *parathion methyl*). Quanto ao registro, vemos variantes geográficas, como o “ebufos”, usado nos Estados Unidos, em contraste com “cadusafos”, nome normatizado pela ISO. No entanto, devido à natureza dos formantes dos termos de nossa pesquisa, é perceptível que a fronteira entre essas categorias de variantes formais é tênue. Afirmamos isso, pois, como visto, o espaço entre os formantes, característico de termos sintagmáticos (*methyl paraoxon*) pode ser suprimido, dando lugar a um hífen (*methyl-paraoxon*) ou resultando na criação de um termo simples (*methylparaoxon*). Como os formantes de nosso estudo tendem a ser um signo linguístico, dotados de significante e significado, entendemos que ocorre uma combinação sintagmática em que o uso do espaço ou do hífen na presença de determinados formantes é uma convenção, que muitas vezes não é seguida. Neste estudo, não nos detemos em identificar o significado de todos os formantes, restringindo-nos aos que apresentavam variação. No entanto, como encaminhamento de pesquisa, consideramos válido o estudo do significado de todos os formantes.

Dessa maneira, propomos que, em língua inglesa, as variantes podem ser classificadas sob as seguintes categorias:

Morfossintáticas: envolvem, no eixo paradigmático, a escolha de um formante que, no eixo sintagmático, é influenciado pelos outros formantes ao seu redor. Trata-se das trocas morfossintáticas que se dão por meio da reorganização e/ou substituição dos componentes do termo e podem ser separadas em duas subcategorias; **(i) morfossintáticas parciais:** ocorrem entre as variantes que têm pelo menos um morfema lexical⁴⁷ coincidente, mas cujos outros componentes foram substituídos (inclusive pelo vazio [∅]) e/ou reorganizados. Essa organização permite a análise das trocas morfossintáticas que ocorrem entre as variantes, considerando o que elas têm de igual e no que elas se diferenciam; **ii) morfossintáticas totais:** propomos que encaixam-se nessa categoria as variantes que resultam em combinações morfossintáticas novas, ou seja, nenhuma forma em comum (como em *fenchlorphos* x *ronnel* e *schradan* x *OMPA*), em oposição às do tipo parciais.⁴⁸ Dessa maneira, consideramos que a análise formal dos termos deve ser de maneira que, por exemplo, a supressão de um ou mais formantes num termo complexo possa não se diferenciar da supressão de um ou mais formantes num termo simples ou composto, a não ser pela convenção ortográfica do uso do espaço, hífen ou vazio. Como observado, os formantes *methyl* e *ethyl* compõem ora um termo simples, ora um complexo ou composto. Além disso, diferente dos outros formantes, esses dois tendem a aparecer no começo ou no final da sequência, o que denota um comportamento sintático específico condicionado pelos outros componentes que coexistem no mesmo termo. Por fim, a não separação dos níveis morfológicos e sintáticos vai ao encontro dos estudos de *corpora*, que com frequência constata a co-dependência entre morfologia e sintaxe.

Gráficas: conforme Faulstich (2001), dizem respeito às diferentes formas de escrita sem alteração da pronúncia, o que em inglês fica evidente na variação entre as grafias

⁴⁷ Também chamado de radical. Entendemos que variantes também podem compartilhar componentes como palavras e sintagmas, mas compreendemos o morfema lexical como traço mínimo de semelhança.

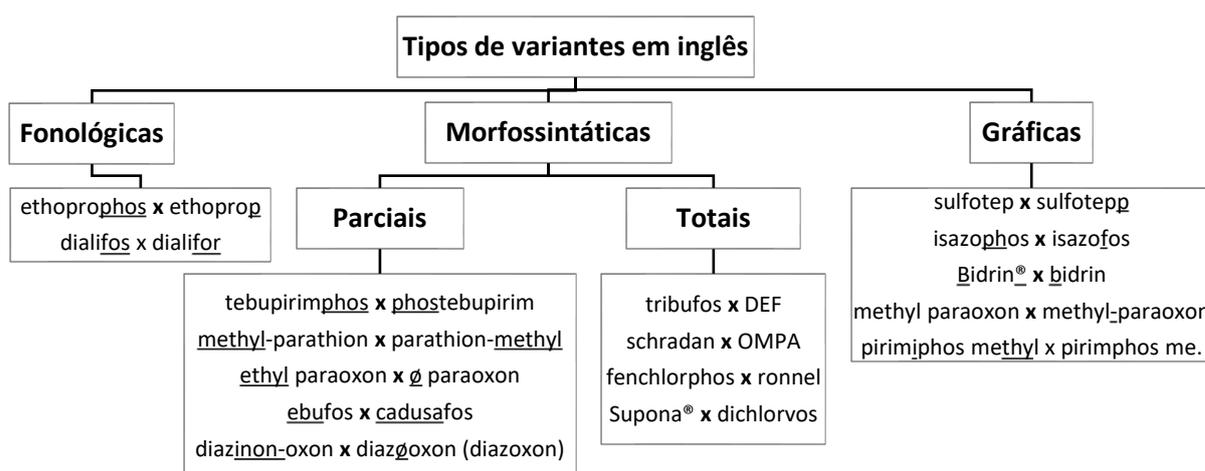
⁴⁸ As variantes lexicais, sintáticas e morfológicas (FAULSTICH, 2001) estariam contidas na nossa proposta de variantes morfossintáticas.

-*phos* e -*fos*. Além disso, consideramos o uso do espaço ou hífen uma convenção ortográfica que pode ou não se realizar, também caracterizando variação gráfica. Por fim, entram nessa categoria as formas que desviam da ortografia normalizada e as abreviações que não resultam na alteração da leitura (como de *pirimiphos methyl* x *pirimphos me.*⁴⁹).

Fonológicas: conforme a mesma autora, dizem respeito a realizações diferentes para um mesmo morfema, como os exemplos “*ethoprop*” x “*ethoprofos*”, em que consideramos as diferenças entre “-*p*” e “-*phos*” anuladas.

É notável que, nessa classificação, não consideramos as diferenças de registro (geográficas, de discurso ou temporais) como um tipo de variante formal, mas sim uma motivação para a variação acontecer. Nessa proposta, as diferenças formais resumem-se a gráficas, fonológicas — essas duas conforme Faulstich (2001) — e morfossintáticas, proposta pelo nosso estudo, as quais se dividem em variantes morfossintáticas parciais e completas. Na *Figura 23*, ilustramos essa nova classificação com itens retirados do *corpus* em inglês, usados aqui como exemplos.

Figura 23 — Tipos de variantes de nomes comuns em inglês

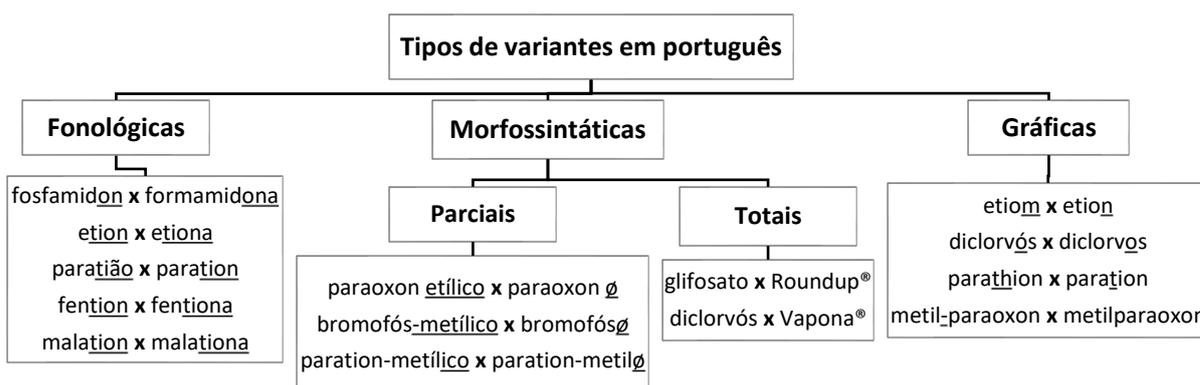


Fonte: o autor

⁴⁹ Aqui, acumulam-se, primeiro, um desvio ortográfico no vocábulo “pirimfos”, que deveria ser grafado “pirimifos”, e, em segundo, a abreviação de *methyl* por *me.*, que não caracteriza uma redução na pronúncia.

Em português brasileiro, de maneira semelhante, podemos fazer uma reflexão dentro dessas categorias propostas com alguns exemplos retirados do *corpus* (Figura 24). Há variantes morfossintáticas parciais (paration-metilø x paration-metílico e paration x paration etílico) e completas (glifosato x Roundup®), apesar de essas serem mais raras e bastante restritas à alternância entre nome comum e nome comercial. Como vimos com os termos em inglês, os formantes *methyl* e *ethyl*, pelas suas características, tendem a aparecer ao início e ao final da sequência. Em português, os equivalentes desses formantes (metil/metílico, etil/etílico) são percebidos como modificadores e tendem a aparecer à direita da sequência de formantes.

Figura 24 — Tipos de variantes de nomes comuns em português



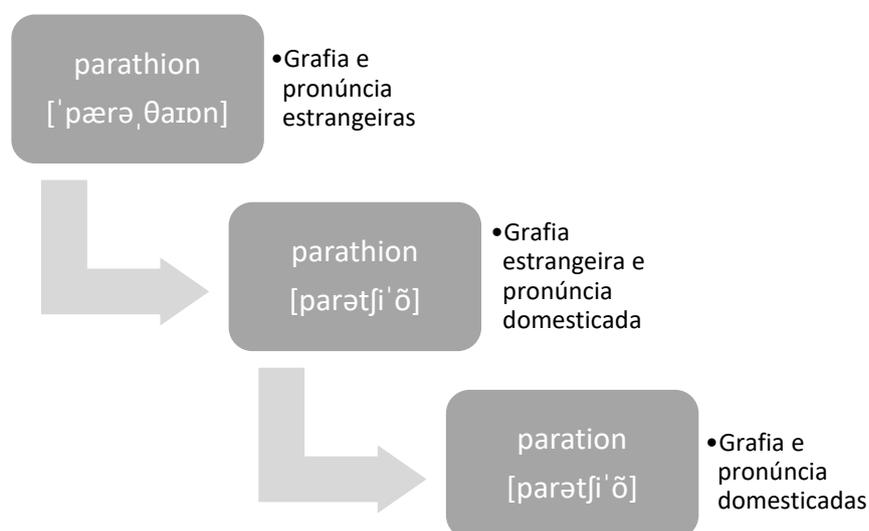
Fonte: o autor

As variantes fonológicas em português são numerosas, como pudemos ver na seção 4.3 Tradução morfológica ou microtradução e giram majoritariamente em torno de alternâncias entre terminações. A mais notável é a terminação “-tion”, que se alterna com “-tiona” e “-tião”, como nos itens “paration”, “parationa” e “paratião”.

Por fim, constatamos a ocorrência de variantes gráficas que, como já tratado, dizem respeito a formas diferentes de escrever o mesmo formante sem alteração na pronúncia (fosfamidon x fosfamidom). O fenômeno da presença ou não do acento agudo muitas vezes não indica diferença na pronúncia, podendo ser interpretado também como uma variação de natureza gráfica (diclorvos x diclorvós). Além disso, como constatamos, as variantes chamadas pela tradição de “empréstimo” ocorrem dentro do discurso e são assimilados pela língua por meio da adaptação fonológica

e/ou gráfica. As formas que mantêm a ortografia estrangeira podem ser entendidas como variantes gráficas, pois, apesar da escrita estrangeira, assumimos que a pronúncia é inevitavelmente vernacularizada, colocando os “empréstimos” em pé de igualdade com qualquer outra variante que tenha a ortografia domesticada⁵⁰. Na Figura 25, argumentamos que o item “*parathion*”, quando ocorre no discurso em inglês, não possui a mesma pronúncia de quando ele ocorre no discurso em português brasileiro. Apresentamos assim, um processo em que, primeiro, há uma adaptação da pronúncia que, por fim, incorre numa adaptação gráfica.

Figura 25 — Processo de domesticação da pronúncia e da grafia do item “*parathion*”



Fonte: o autor

Dessa maneira, em português brasileiro, a oposição entre “*parathion*” e “*paration*” dá-se somente no nível da grafia. Ressalta-se, contudo, que, enquanto a adaptação da pronúncia é essencial para a acomodação do item no sistema da língua, a adaptação gráfica é opcional. É de conhecimento geral que muitos itens estrangeiros são assimilados pela nossa língua sem necessariamente terem sua grafia domesticada. Os itens “*shopping*” e “*outdoor*”, por exemplo, são comumente usados por falantes de português brasileiro, tendo sua pronúncia “abrasileirada”, mas sem terem sua grafia domesticada.

⁵⁰ A professora doutora Maria José Finatto enfatizou que essas variantes estrangeiras poderiam ser chamadas de “coexistentes” durante a defesa desta dissertação, em 03 mai. 2023.

Não obstante, podemos observar que alguns pares de variantes poderiam ser encaixados em mais de uma categoria. Por exemplo, entre “parationa-metíllica” e “metilparation” temos, ao mesmo tempo, um rearranjo de ordem morfossintática (observáveis na reorganização dos componentes e na substituição do sufixo -ílica pelo vazio) e uma diferença de ordem fonológica (presente na alternância entre os sufixos -on e -ona). Elas são, portanto, simultaneamente, variantes morfossintáticas e fonológicas. Dessa maneira, estabelece-se que as classificações apresentadas podem se sobrepor, sendo mais apropriadamente tratadas como traços de diferenciação que mudam a depender do par de termos contrastados e que podem se acumular.

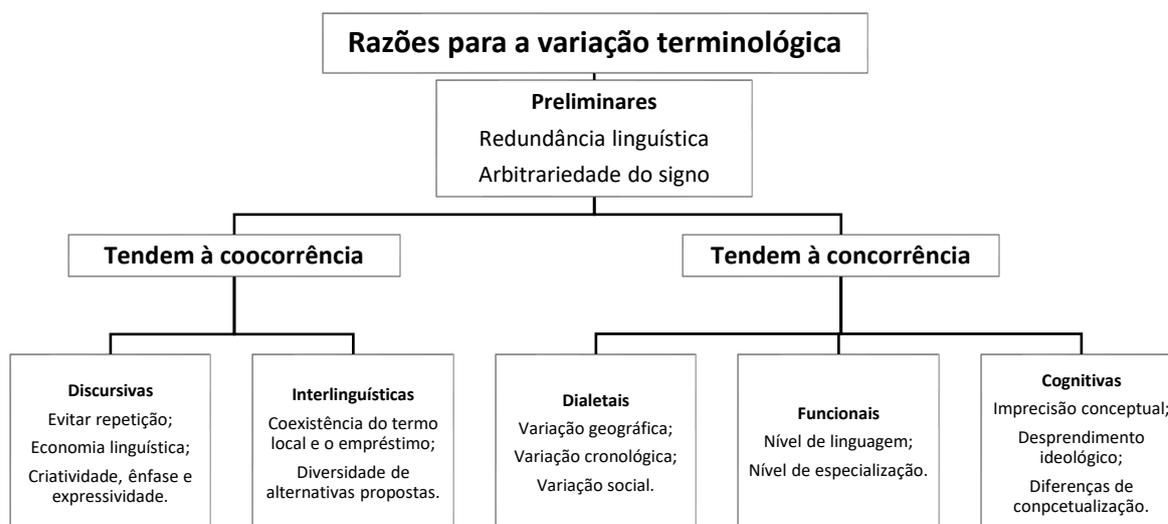
É válido ressaltar que a descrição formal e a descrição dos motivos para a variação ocorrem em dois momentos separados, mas somam-se na sua caracterização. Dito isso, passamos para o segundo momento, em que, uma vez classificadas as diferenças formais entre as variantes, detemo-nos na sua classificação quanto às razões de sua realização à luz dos estudos de Freixa (2006), citados anteriormente.

Como a autora propõe, a variação é própria de qualquer língua natural, sendo pré-condição para qualquer outra justificativa. Dessa maneira, os nomes comuns tendem a variar em qualquer idioma simplesmente porque eles podem variar.⁵¹

Pelo ponto de vista dos motivos para a variação acontecer, parece-nos que são neles onde encontramos os fatores que condicionam a coocorrência ou concorrência entre as variantes. Na Figura 26, apropriamo-nos das ideias de Freixa (2006) e combinamo-las com as de Faulstich (2001) para argumentarmos que as causas discursivas e interlinguísticas tendem a gerar variantes coocorrentes, enquanto causas dialetais, funcionais e cognitivas tendem a gerar variantes concorrentes. No entanto, como Freixa (2006) ressalta, as categorias não são excludentes entre si, podendo uma variante ser motivada por mais de uma causa.

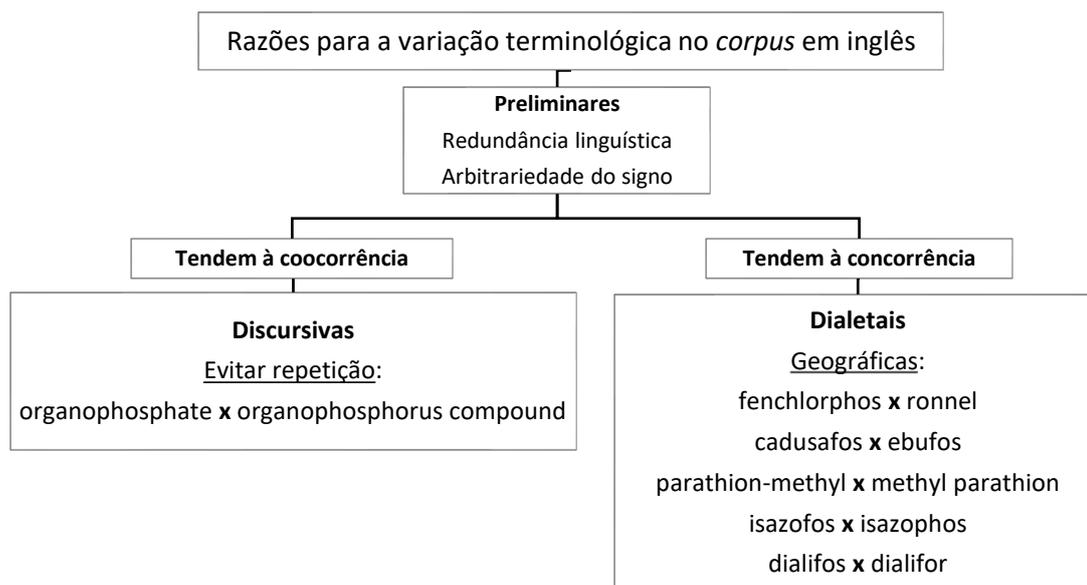
⁵¹ No entanto, argumentamos que, se os dispositivos normalizadores não conseguem impedir a variação por completo, eles têm influência nos seus limites.

Figura 26 — Razões para a variação em relação à concorrência ou coocorrência



Fonte: o autor, com base em Freixa (2006) e Faulstich (2001)

Em inglês, vimos variantes motivadas por diferenças regionais (*methyl parathion* x *parathion-methyl*) e necessidades estilísticas, como evitar repetição (*organophosphate* x *organophosphorus compound*). Destaca-se que muitas vezes a escolha de uma variante em detrimento de outra é feita de maneira inconsciente. Por exemplo, um autor falante de inglês, ao alternar entre as variantes “*organophosphate*” e “*organophosphorus compound*”, pode não estar ciente das diferentes conceptualizações e opta por alternar entre as duas formas para evitar repetição. A *Figura 27* apresenta as categorias que predominaram em nosso estudo com os termos em inglês, com alguns exemplos.

Figura 27 — Análise dos motivos para a variação no *corpus* em inglês

Fonte: o autor

Dessa maneira, concluímos nossa classificação dos termos em inglês, primeiro, quanto à forma, segundo, quanto aos motivos para a variação acontecer. No *Quadro 19*, trazemos um resumo da análise feita com os termos em inglês.

Quadro 19 — Resumo da análise terminológica em inglês

<i>Par de variantes</i>	<i>Classificação formal</i>	<i>Razões para a variação</i>	<i>Descrição sugerida</i>
<i>organophosphate x organophosphorus compound</i>	Morfossintáticas parciais	Discursivas; evitar repetição.	Variantes morfossintáticas parciais discursivas
<i>fenchlorphos x ronnel</i>	Morfossintáticas totais	Dialetais; geográficas	Variantes morfossintáticas totais geográficas
<i>cadusafos x ebufos</i>	Morfossintáticas parciais	Dialetais; geográficas	Variantes morfossintáticas parciais geográficas
<i>isazofos x isazophos</i>	Gráficas	Dialetais; geográficas	Variantes gráficas geográficas
<i>dialifos x dialifor</i>	Fonológicas	Dialetais; geográficas	Variantes fonológicas geográficas

Fonte: o autor

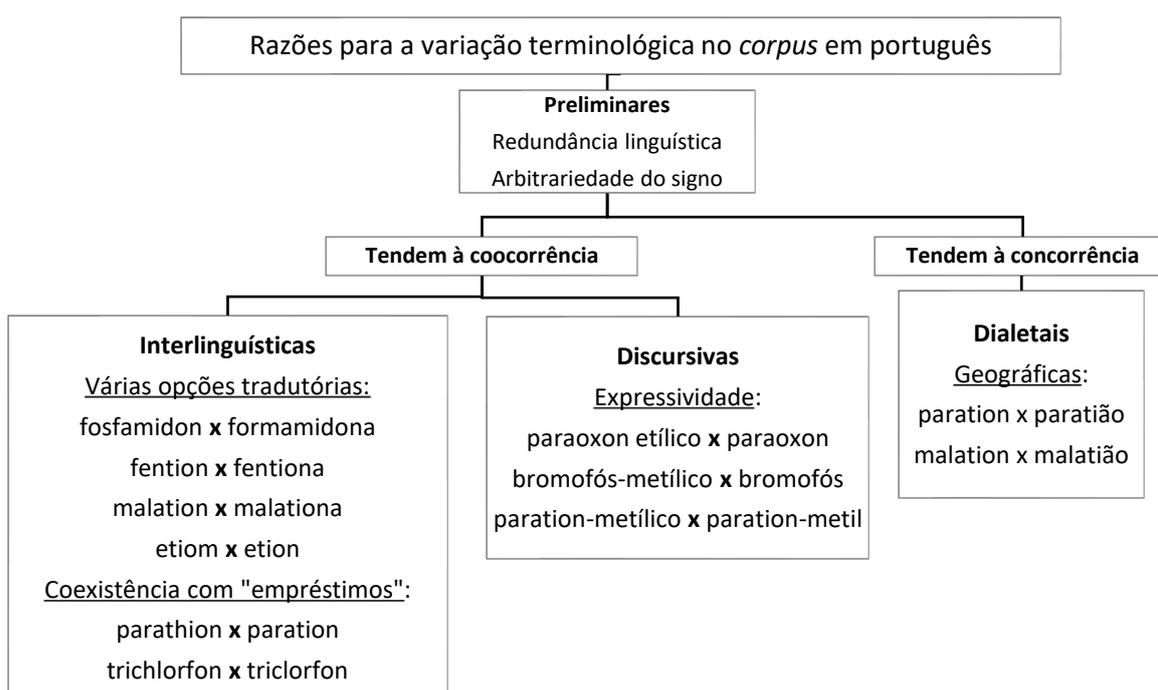
Voltando para a análise em português, notou-se que a variação dos nomes comuns é principalmente condicionada por motivações interlinguísticas, pois os nomes são uma tradução, como vimos, decalcada. No entanto, não se pode ignorar que os fenômenos de variação na língua de partida também influenciam na tradução. Ou seja, as motivações diatópicas (geográficas) e discursivas que ocorrem no inglês

influenciam na tradução dos termos para o português, aumentando as possibilidades de opções tradutórias.

Atribuímos à troca entre as formas “metil” e “metílico”, como também “etil” e “etílico”, a função de expressividade. Primeiro, pois, como vimos, o sufixo “-ílico” deixa evidente a condição de modificador do formante. Segundo, porque muitas vezes eles são usados para explicitar a diferença entre um composto e outro mesmo quando o nome comum normalizado não prevê o seu uso. Por fim, há a diferenciação geográfica entre as formas comuns ao português brasileiro e europeu, notadas pela alternância entre as terminações -tion e -tião.

Na Figura 28, vemos as variantes encontradas distribuídas pelas razões para a variação acontecer.

Figura 28 — Análise dos motivos para variação no corpus em português brasileiro



Fonte: o autor

Da mesma maneira, concluímos nossa classificação dos termos em português brasileiro, tanto formal quanto pragmática. No Quadro 20, vê-se um resumo da análise feita, onde há destaque para as variantes fonológicas, por serem mais numerosas.

Quadro 20 — Resumo da análise terminológica em português brasileiro

<i>Par de variantes</i>	<i>Classificação formal</i>	<i>Razões para a variação</i>	<i>Descrição sugerida</i>
<i>fosfamidon x fosfamidona</i>	Fonológicas	Interlinguísticas; várias opções tradutórias	Variantes fonológicas por razões interlinguísticas
<i>malation x malationa</i>	Fonológicas	Interlinguísticas; várias opções tradutórias	Variantes fonológicas por razões interlinguísticas
<i>trichlorfon x triclorfon</i>	Gráficas	Interlinguísticas; coexistência com “empréstimos”	Variantes gráficas por razões interlinguísticas
<i>paration x paratião</i>	Fonológicas	Dialetais; geográficas	Variantes fonológicas geográficas
<i>bromofós-metílico x bromofós</i>	Morfossintáticas parciais	Discursivas; expressividade	Variantes morfossintáticas parciais discursivas

Fonte: o autor

Como foi visto nesta seção, a análise formal e pragmática foi possível tanto em inglês quanto em português. A seguir, mostramos as conclusões tiradas a partir da discussão aqui apresentada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os organofosforados, como apresentados, estão presentes em nosso cotidiano, mesmo que não tenhamos noção disso, sendo muitos deles indispensáveis para a atividade agropecuária atual. Dessa maneira, devido às inúmeras implicações que essas substâncias podem ter à saúde pública, é direito das pessoas informar-se sobre o assunto a fim de fomentar discussões que possam materializar-se em forma de políticas públicas que promovam a preservação do meio ambiente e o direito à alimentação saudável. No entanto, como a produção científica na Química encontra espaço privilegiado na língua inglesa (até mesmo no Brasil), o conteúdo disponível em português brasileiro é pouco quando comparado à publicação divulgada internacionalmente. No conteúdo disponível em nossa língua, constatamos a existência de variação denominativa resultante das várias opções tradutórias dos nomes de agrotóxicos, que são criados em inglês.

Contudo, como demonstramos, o fato de existirem normas em língua inglesa que regulam a criação de nomes comuns não é impedimento para a variação na língua de partida. O que notamos, de maneira geral, é que a variação denominativa ocorre nas duas línguas, português e inglês. No entanto, em português, o número de variantes é proporcionalmente maior por influência das questões, discutidas nesta dissertação, que entram em jogo quando uma tradução é proposta sem o auxílio de especialistas em linguagem. Os nomes comuns, como um todo, apesar de receberem esse nome, são bastante incomuns quando levamos em conta a sua composição e as práticas sociais específicas que envolvem o seu uso. Os pesquisadores brasileiros, ao nosso ver, mobilizam seu conhecimento do sistema de nomenclatura para propor traduções. No entanto, esse conhecimento é muitas vezes atravessado por crenças sobre o funcionamento da língua.

A partir do que foi apresentado, concluímos que, ao traduzir-se um nome comum de agrotóxico para o português, o pesquisador/tradutor tem de se preocupar com a adaptação da pronúncia dos formantes de maneira a manter a sua identidade (idealmente, as adaptações de pronúncia devem ser representadas na ortografia domesticada). Além disso, questões não dadas pela norma em inglês (como gênero gramatical) têm de ser levadas em consideração em português. Como comentado, a

variação denominativa nesse caso, apesar de inevitável, deve ser contida por dispositivos legais a fim de garantir boas práticas de legislação e divulgação de informações diretamente ligadas à saúde e ao meio-ambiente. Devido à complexidade da tarefa, ao nosso ver, a tradução dos nomes comuns deve envolver o trabalho de um time transdisciplinar a fim de criar uma norma que, se não impede a variação como um todo, seja capaz de limitar a ocorrência de várias opções tradutórias.

Considerando a natureza do objeto de estudo, demonstramos que o trabalho transdisciplinar proporciona um olhar múltiplo sobre o mesmo objeto, permitindo que, por meio da negociação de pontos de vista, chegássemos a reflexões às quais tanto linguistas quanto químicos não chegariam um sem a ajuda do outro. Além disso, a Linguística de *Corpus* viabilizou a descrição de tendências de variação muitas vezes não observáveis sem a ajuda do computador. Nessa perspectiva, a LC pode ser aliada de estudos que procurem uma razão pragmática para a realização de diferentes formas, considerando o próprio texto e o contexto de produção como fatores condicionantes.

Sobre o trabalho interdisciplinar deste estudo, destacamos a parceria entre especialistas em Terminologia, Química, Tradução, Linguística de *Corpus* e PLN, por meio da qual fomos capazes de chegar a generalizações sobre o funcionamento dos nomes comuns dentro do sistema linguístico. Os linguistas do grupo contribuíram para a observação do objeto de uma perspectiva formal. Já a participação da professora e especialista em química de organofosforados permitiu com que o grupo, por meio de reuniões-aulas, aprendesse sobre aspectos históricos e químicos dos compostos estudados. Entendemos que a compreensão desses conceitos é essencial para que o linguista consiga descrever as duas faces do signo linguístico. É importante ressaltar que o papel da especialista em Química de nosso grupo não foi apenas de ser fonte de consulta. A especialista participou efetivamente de nossas discussões, disposta a confrontar suas próprias crenças sobre o funcionamento da linguagem diante dos dados apresentados. Em contrapartida, os linguistas do grupo, por meio dessas discussões, ao aprenderem sobre os conceitos químicos subjacentes à criação de neologismos, conseguem chegar a generalizações linguísticas caras ao trabalho terminológico. Por fim, o envolvimento de cientistas da computação, em especial da área PLN, no projeto, permitiu que entendêssemos os pontos em que nossos interesses de pesquisa se encontram e como podemos nos complementar a fim de atingir os mesmos objetivos. Com métodos que envolvem o processamento estatístico

refinado de grandes quantidades de dados, os estudos de PLN conseguem desvelar dados linguisticamente relevantes. Os linguistas, por sua vez, cuidam para que os dados utilizados na pesquisa sejam criteriosamente selecionados e descritos dentro de categorias linguísticas, além de poderem auxiliar na avaliação qualitativa dos resultados gerados automaticamente. Dessa maneira, reconhecemos a importância dos métodos de PLN desde a compilação dos *corpora* até a identificação de termos e delimitação de conceitos. Apesar de bastante automatizado, o processo para seleção candidatos a termos ainda conta muito com o crivo humano para uma análise qualitativa. Mesmo em métodos mais modernos, como o aprendizado profundo, o fator humano é essencial tanto para o fornecimento de dados para o treinamento de modelos, quanto para a avaliação dos resultados produzidos por eles.

Ao avaliarmos nossa metodologia, pudemos comparar os resultados obtidos pelo método de palavras-chave com os obtidos pelo modelo de linguagem. De maneira geral, os dois métodos têm suas vantagens e limitações. O método por palavras-chave permite a observação dos principais assuntos do corpus, sendo útil para a condução de estudos dirigidos por dados. Em nosso caso, como procurávamos um tipo específico de termo, nomes comuns, o método não foi suficiente para a recuperação de todos os itens de interesse. Prova disso é que muitos termos que não entraram nas listas de palavras-chave foram encontrados durante a leitura das linhas de concordância, o que mostra que a geração de listas dessa natureza deixou de fora itens interessantes aos objetivos de nossa pesquisa. Pensando nessa limitação, o método de obtenção de equivalentes por meio de aprendizado profundo permitiu com que recuperássemos nomes comuns sem recorrer à comparação da frequência relativa dos itens de nossa coleção de textos com outra coleção. No entanto, se esse método foi eficaz em recuperar nomes comuns, principalmente os de ocorrência única, ele deixou passar itens que foram encontrados pelo grupo por meio da apreciação qualitativa das listas de palavras-chave e linhas de concordância. Em suma, a combinação dos dois métodos parece ser mais eficiente do que a escolha de um em detrimento do outro.

Por fim, nosso glossário foi elaborado a fim de permitir que o aluno de Química ou tradutor especializado consultante encontre o estado atual de uso da terminologia da área e, enquanto consulta, aprenda sobre as variantes e as motivações para sua recomendação ou não. No caso dos nomes comuns de pesticidas, consideramos essencial o não apagamento do termo de origem na obra terminográfica, pois, como

observamos, os fenômenos que influenciam a variação em inglês também influenciam as traduções para o português. Dessa maneira, construímos verbetes semibilíngues que dão ao consultante acesso às conclusões a que o grupo chegou por meio do processo de coleta e estudo de linhas de concordância nas duas línguas. Como comentado anteriormente, é notável que o aprendizado dos conceitos de maneira translíngue colabora para a compreensão de como as designações acontecem em cada língua. Esse tipo de prática pode ser levado para a sala de aula, em que o aluno pode ser convidado a aprender sobre conceitos a partir da coleta de linhas de concordância, viabilizando a compreensão de como os conceitos se organizam em cada língua por meio de suas designações.

Nosso mapa conceptual, por sua vez, foi desenhado a fim de traduzir de maneira visual algumas conclusões que guiaram a organização do glossário. Escolhemos esquemas de cores que facilitassem a visualização dos elementos que dão identidade a cada categoria do mapa, permitindo que o consultante, por conta própria, avalie o que cada categoria tem em comum ou de diferente, colaborando para a sua compreensão das designações dentro de um sistema de nomenclatura.

Esperamos ter proposto um método de coleta, registro e análise de termos capaz auxiliar na produção de trabalhos terminográficos bilíngues, especialmente numa área que carece disso, como a Química de Pesticidas, e com itens linguísticos tão específicos quanto os nomes comuns de substâncias.

REFERÊNCIAS

ABAKERLI, R. B.; FAY, E. F.; REMBISCHEVSKI, P.; VEKIC, A. M.; GODOY, K.; MAXIMIANO, A. D. A.; BONIFÁCIO, A. REGRAS PARA NOMENCLATURA DOS NOMES COMUNS DOS AGROTÓXICOS. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 13, n. 0, 2003. DOI 10.5380/pes.v13i0.3162. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/pesticidas/article/view/3162>. Acesso em: 13 set. 2020.

ALVES, I. M. A integração dos neologismos por empréstimo ao léxico português. **Alfa: Revista de Linguística**, 1984. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/107590>. Acesso em: 14 jun. 2023.

ALVES, I. M. O conceito de neologia: da descrição lexical à planificação lingüística. **ALFA: Revista de Linguística**, v. 40, 1996. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/alfa/article/view/3992>. Acesso em: 14 jun. 2023.

ALVES, I. M. Terminologia e neologia. **Tradterm**, v. 7, p. 53–70, 18 dez. 2001. DOI 10.11606/issn.2317-9511.tradterm.2001.49142. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/tradterm/article/view/49142>. Acesso em: 14 jun. 2023.

AUBERT, F. H. As variedades de empréstimos. **DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada**, v. 19, p. 27–42, 2003a. DOI 10.1590/S0102-44502003000300004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/delta/a/QFyXv9ybQNbxT8WGBZrdkyF/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 jun. 2023.

AUBERT, F. H. Em busca das refrações na literatura brasileira traduzida - revendo a ferramenta de análise. **Literatura e Sociedade**, v. 11, n. 9, p. 60–69, 6 dez. 2006. DOI 10.11606/issn.2237-1184.v0i9p60-69. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/lis/article/view/19741>. Acesso em: 13 jun. 2023.

AUBERT, F. H. Traduzindo as diferenças extra-lingüísticas – procedimentos e condicionantes. **Tradterm**, v. 9, p. 151–172, 18 dez. 2003b. DOI 10.11606/issn.2317-9511.tradterm.2003.49083. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/tradterm/article/view/49083>. Acesso em: 13 jun. 2023.

BARROS, L. A. Estruturas morfossintáticas e léxico-semânticas dos termos da Dermatologia. In: ISQUERDO, A. N.; ALVES, I. M. (org.) **As Ciências do Léxico**. Vol. III. Campo Grande: UFMS/São Paulo: Humanitas, 2007, p. 397-407.

BARROS, L. A. **Curso Básico de Terminologia**. São Paulo: Editora da USP, 2004.

BERBER SARDINHA, T. Corpus Linguistics: history and problematization. **DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada**, v. 16, n. 2, p. 323–367, 2000. DOI 10.1590/S0102-44502000000200005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-44502000000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 13 set. 2020.

BERBER SARDINHA, T. Visão Geral da Linguística de Corpus. **Linguística de Corpus**. Barueri: Manole: Tony Berber Sardinha, 2004.

BIBER, D. Variation across Speech and Writing. out. 1988. **Cambridge Core**. DOI 10.1017/CBO9780511621024. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/variation-across-speech-and-writing/A546CF5ED8F8E62F1432CB2F369CF356>. Acesso em: 5 jul. 2023.

BIBER, D.; JOHANSSON, S.; LEECH, G.; CONRAD, S.; FINEGAN, E. **Longman Grammar of Spoken and Written English**. [S. l.]: Longman, 1999.

BJÖRK. **Atopos**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://genius.com/Bjork-atopos-lyrics>. Acesso em: 5 abr. 2023.

CABRÉ, M. T. **La terminología: representación y comunicación: elementos para una teoría de base comunicativa y outros artículos**. Barcelona: Universitaride Lingüística Aplicada, 1999.

CARNEIRO, F. F.; AUGUSTO, L. G. da S.; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH, K.; BÚRIGO, A. C. **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV / Expressão Popular, 2015. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/26221>. Acesso em: 29 set. 2022.

CHAMBERS, J. E.; LEVI, P. E. (Orgs.). **Organophosphates Chemistry, Fate, and Effects**. Boston: Academic Press, 1992. DOI 10.1016/B978-0-08-091726-9.50003-3. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080917269500033>. Acesso em: 5 out. 2022.

CONNEAU, A.; KHANDELWAL, K.; GOYAL, N.; CHAUDHARY, V.; WENZKE, G.; GUZMÁN, F.; GRAVE, E.; OTT, M.; ZETTLEMOYER, L.; STOYANOV, V.

Unsupervised Cross-lingual Representation Learning at Scale. **CoRR**, v. abs/1911.02116, 2019. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1911.02116>.

DEVLIN, J.; CHANG, M.-W.; LEE, K.; TOUTANOVA, K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. jun. 2019. **Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers)** [...]. Minneapolis, Minnesota: Association for Computational Linguistics, jun. 2019. p. 4171–4186. DOI 10.18653/v1/N19-1423. Disponível em: <https://aclanthology.org/N19-1423>.

DUBUC, R. **Manuel pratique de terminologie**. 2. ed. Québec: Linguatex, 1985.

EMBRAPA. Ciência e tecnologia tornaram o Brasil um dos maiores produtores mundiais de alimentos - Portal Embrapa. 2022. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/75085849/ciencia-e-tecnologia-tornaram-o-brasil-um-dos-maiores-produtores-mundiais-de-alimentos>. Acesso em: 4 abr. 2023.

FAULSTICH, E. Aspectos de terminologia geral e terminologia variacionista.

Tradterm, v. 7, p. 11–40, 18 dez. 2001. DOI 10.11606/issn.2317-9511.tradterm.2001.49140. Disponível em:

<http://www.periodicos.usp.br/tradterm/article/view/49140>. Acesso em: 13 set. 2020.

FERNANDES, A. C.; HEROLD, B.; MAIA, H.; RAUTER, A. P.; RODRIGUES, J. A. R. **Guia IUPAC Para a Nomenclatura de Compostos Orgânicos**. 1ª edição. [S. l.]: Lidel, 2010.

FINATTO, M. J. Unidade e variação na língua portuguesa: a variação em terminologia. **Revista Internacional de Língua Portuguesa**, v. 15, jul. 1996. .

FINATTO, M. J. B. Exploração terminológica com apoio informatizado: diálogos entre terminologia e lingüística de corpus. *In*: CASAFONT, M. L.; BAGOT, R. E.; AYMERICH, J. F.; LLOBET, J. M.; SORIANO, C. T. (orgs.). **Estudis de lingüística i de lingüística aplicada en honor de M. Teresa Cabré Castellví**. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada, 2007. v. 2, p. 221–229.

FINATTO, M. J. B. Terminologia e lingüística de corpus: da perspectiva enunciativa aos novos enfoques do texto técnico-científico. **Letras de Hoje**, v. 39, n. 4, 2004.

Disponível em:

<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/view/13796>. Acesso em: 16 set. 2020.

FINATTO, M. J. B.; KERSCHNER, S. Dicionários especializados em tradução: cooperação entre o tradutor, o especialista e o terminólogo para a caracterização da terminologia e da linguagem da Química. **Cadernos do I.L. (dez. 1999)**, v. 21/22, p. 273–282, 1999. .

FIROOZEH, N.; NAZARENKO, A.; ALIZON, F.; DAILLE, B. Keyword extraction: Issues and methods. **Natural Language Engineering**, v. 26, n. 3, p. 259–291, maio 2020. DOI 10.1017/S1351324919000457. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1351324919000457/type/journal_article. Acesso em: 7 jan. 2022.

FIRTH, J. R. **Studies in Linguistic Analysis**. [S. l.]: Wiley-Blackwell, 1957.

FREITAS, C. **Linguística Computacional**. São Paulo: Parábola, 2022.

FREIXA, J. Causes of denominative variation in terminology: A typology proposal. **Terminology. International Journal of Theoretical and Applied Issues in Specialized Communication**, v. 12, n. 1, p. 51–77, 1 jan. 2006. DOI 10.1075/term.12.1.04fre. Disponível em: <https://www.jbe-platform.com/content/journals/10.1075/term.12.1.04fre>. Acesso em: 21 jul. 2022.

FREIXA, J. **Variació terminològica: anàlisi de la variació denominativa en textos de diferent grau d'especialització de l'àrea de medi ambient, La**. 2002. Ph.D. Thesis – Universitat de Barcelona, 2002. Disponível em: <http://www.tdx.cat/handle/10803/1677>. Acesso em: 25 set. 2020.

GRECCO, F. B.; SCHILD, A. L.; SOARES, M. P.; RAFFI, M. B.; SALLIS, E. S. V.; DAMÉ, M. C. Intoxicação por organofosforados em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, p. 211–214, mar. 2009. DOI 10.1590/S0100-736X2009000300004. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/pvb/a/tqmhZPdh4dYxM3VqzfZFMNd/?lang=pt>. Acesso em: 29 set. 2021.

HARRIS, Z. S. Distributional structure. **Word** 10, , p. 146–162, 1954. .

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Agrotóxico. **INCA**, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>>. Acesso em: 29 set. 22.

ISO. ISO 257:2018 Pesticides and other agrochemicals — Principles for the selection of common names. 2018. **ISO**. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/67998.html>. Acesso em: 1 abr. 2023.

ISO. ISO 1750:1981 Pesticides and other agrochemicals — Common names. 1981. **ISO**. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/6370.html>. Acesso em: 1 abr. 2023.

IUPAC. Color Books. 2022a. **IUPAC | International Union of Pure and Applied Chemistry**. Disponível em: <https://iupac.org/what-we-do/books/color-books/>. Acesso em: 30 set. 2022.

IUPAC. **Nomenclature of Inorganic Chemistry: IUPAC Recommendations 2005**. Red Book. [s.l.] RSC Publishing, 2005.

IUPAC. **Nomenclature of Organic Chemistry: IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013**. Blue Book. [s.l.] RSC Publishing, 2014.

IUPAC. Our History. 2022b. **IUPAC | International Union of Pure and Applied Chemistry**. Disponível em: <https://iupac.org/who-we-are/our-history/>. Acesso em: 30 set. 2022.

KILGARRIFF, A. **Simple maths for keywords**. M. Mahlberg, V. González-Díaz, C. Smith (Eds.). Proceedings of Corpus Linguistics Conference 2009. **Anais...** Em: CL2009. University of Liverpool, UK: jul. 2009.

KRIEGER, M. da G. Terminologia revisitada. **DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada**, v. 16, n. 2, p. 209–228, 2000. DOI 10.1590/S0102-44502000000200001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-44502000000200001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 13 set. 2020.

KRIEGER, M. da G. Terminologia técnico-administrativa: os termos no espaço público brasileiro. **Filologia e Linguística Portuguesa**, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/flp/article/view/59871>. Acesso em: 5 out. 2020.

KRIEGER, M. G.; FINATTO, M. J. B. **Introdução à Terminologia: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2004.

LEECH, G. Corpora and theories of linguistic performance. **Proceedings of Nobel Symposium 82, Stockholm, 4-8 August 1991 Berlin**. New York: De Gruyter: Svartvik, J., 1992.

LEME, T. S.; PAPINI, S.; VIEIRA, E.; LUCHINI, L. C. Avaliação da vestimenta utilizada como equipamento de proteção individual pelos aplicadores de malationa no controle da dengue em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 567–576, mar. 2014. DOI 10.1590/0102-311X00144912. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/csp/a/nrxhVBCTtGCyJcNWC37wWYv/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 set. 2021.

LENCI, A. Distributional Models of Word Meaning. **Annual Review of Linguistics**, v. 4, n. 1, p. 151–171, 2018. DOI 10.1146/annurev-linguistics-030514-125254. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-linguistics-030514-125254>. Acesso em: 26 mar. 2023.

LIMA, M. F.; DA CRUZ, P. A. U.; FERNANDES, M. E. C.; POLAQUINI, C.; MIGUEL, E. L. M.; PLIEGO JR, J. R.; SCORSIN, L.; OLIVEIRA, B. S.; NOME, F. Cleaving paraoxon with hydroxylamine: Ammonium oxide isomer favors a Frontside attack mechanism. **Journal of Physical Organic Chemistry**, v. 32, n. 1, p. e3866, 2019. DOI 10.1002/poc.3866. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/poc.3866>. Acesso em: 30 set. 2022.

LOPES, M. **Análises computacionais do significado**. Abralín Ao Vivo: [s. n.], 17 maio 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=N0II5HeyKpM>.

LOPES, W. D. Z.; CARVALHO, R. S.; GRACIOLI, D. dos P.; OLIVEIRA, P. V.; PEREIRA, V.; MARTINEZ, A. C.; MAZZUCATTO, B. C. Intoxicação aguda por triclorfon em caprinos tratados com a dose terapêutica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, p. 114–118, fev. 2014. DOI 10.1590/S0100-736X2014000200003. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/pvb/a/BdK63PmjsHTK7krVyxS6Mhh/?lang=pt>. Acesso em: 30 set. 2021.

MATTOSO CÂMARA JR., J. **Estrutura da língua portuguesa**. 14. ed. Petrópolis. Rio de Janeiro: Vozes, 1970.

MENEZES, L. C. de. **Técnicas de aumento de dados para apoiar sistemas de avaliação automática de leitura**. 2023. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023.

ONU. **Take Action for the Sustainable Development Goals**. 2022. **United Nations Sustainable Development**. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>. Acesso em: 4 out. 2022.

PAIVA, P. T. P. **Estudo em corpora de traduções e três glossários bilíngues nas subáreas de anesthesiologia, cardiologia e ortopedia**. 2006. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/93900>. Acesso em: 13 set. 2020.

PAIVA, P. T. P. **Uma investigação de traduções de textos da área médica sob a luz dos estudos da tradução baseados em corpus**. 2009. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/103507>. Acesso em: 13 set. 2020.

PINTO, P. T.; LIMA, M. de F. A tradução na área de química orgânica: da adaptação à tradução literal. **Estudos Linguísticos (São Paulo. 1978)**, v. 47, n. 2, p. 573–585, 17 out. 2018. DOI 10.21165/el.v47i2.2050. Disponível em: <https://revistas.gel.org.br/estudos-linguisticos/article/view/2050>. Acesso em: 13 set. 2020.

QUEIROZ, G. P. **Vocabulário especializado semibilíngue Inglês-Português: a automação em viveiros de eucalipto**. 2021. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/204351>. Acesso em: 3 jul. 2021.

QUÍMICA, S. P. de. **Nomenclatura de Química Inorgânica**. 1ª edição. Lisboa: IST Press, 2018.

ROCHA, C. F.; LIMA, M. de F.; SERPA, T. Uma terminologia bilíngue para a química de compostos organofosforados: um estudo baseado no uso de corpora na composição de glossários de linguagem de especialidade em realidade aumentada. *In*: FELIZARDO, A. B.; SILVA, E. B. da; FIGUEIRA-BORGES, G. (orgs.). **Linguagem e Ensino em Percursos Interculturais**. 3. ed. Campinas: Pontes Editores, 2020. p. 143–170.

SAGER, J. **A practical course in terminology processing**. Amsterdam: John Benjamins, 1990.

SANCHEZ, A. Definición e historia de los corpus. **CUMBRE Corpus Linguístico de Español Contemporáneo Madrid: SGEL**. Madrid: [s. n.], 1995.

SANTOS, A. V. Considerações linguísticas sobre as propostas de substituição do termo agrotóxico na legislação brasileira. **Panacea**, v. XXI, p. 107–118, 8 mar. 2021.

SILVA, C. P. da; SAKAMOTO, G. K. D.; PONTES, M. P. de; VIEIRA, R. R.; NATAL, J. P. S.; CONTE, H. Os riscos ambientais no Brasil devido ao uso do defensivo Malathion Emulsão Aquosa - EA 44% no controle de *Aedes Aegypti* (Linnaeus, 1762) (díptera; culicidae): uma revisão. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 6, p. 638–646, 6 jul. 2020. DOI 10.6008/CBPC2179-6858.2020.006.0051. Disponível em: <https://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2020.006.0051>. Acesso em: 30 abr. 2022.

SILVA, T. C. **Fonética e fonologia do português: Roteiro de estudos e guia de exercícios**. 11ª edição. São Paulo: Contexto, 2019.

SOUZA, J. V. de. A questão terminológica dos organofosforados na química de pesticidas: uma abordagem baseada em corpus. **Estudos Linguísticos (São Paulo. 1978)**, v. 48, n. 3, p. 1620–1638, 18 dez. 2019. DOI 10.21165/el.v48i3.2270. Disponível em: <https://revistas.gel.org.br/estudos-linguisticos/article/view/2270>. Acesso em: 13 set. 2020.

SOUZA, J. V. de; PINTO, P. T.; LIMA, M. M. de F. Malationa, malation ou malatiom? A variação denominativa no processo de criação de um glossário bilíngue da área de química de pesticidas. **Acta Scientiarum. Language and Culture**, v. 44, n. 1, p. e55894–e55894, 20 maio 2022. DOI 10.4025/actascilangcult.v44i1.55894. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciLangCult/article/view/55894>. Acesso em: 14 jul. 2022.

TAGNIN, S. E. O. Os Corpora: instrumentos de auto-ajuda para o tradutor. **Cadernos de Tradução**, v. 1, n. 9, p. 191–219, 1 jan. 2002. DOI 10.5007/1900.2002.009.001. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/traducao/article/view/5986>. Acesso em: 13 set. 2020.

TEIXEIRA, C. F.; AUGUSTO, L. G. da S.; MORATA, T. C. Saúde auditiva de trabalhadores expostos a ruído e inseticidas. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 417–423, ago. 2003. DOI 10.1590/S0034-89102003000400005. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rsp/a/BXWT3ckcfPB96y6c8WGXn9F/?lang=pt>. Acesso em: 30 set. 2021.

TOGNINI-BONELLI, E. **Corpus Linguistics at Work**. [S. l.]: John Benjamins Publishing Company, 2001. Disponível em: <https://benjamins.com/catalog/scl.6>. Acesso em: 5 jul. 2023.

TOMA, H. E.; FERREIRA, A. M. da C.; MASSABNI, A. M. G.; MASSABNI, A. C. **Nomenclatura Básica de Química Inorgânica: Adaptação Simplificada, Atualizada e Comentada das Regras da IUPAC Para a Língua Portuguesa**. 1ª edição. [S. l.]: Blucher, 2014.

TORRES, I. A.; SILVA, T. M. F. e; RODRIGUES, L. S.; SILVA, I. J.; COSTA, T. A.; SOTO-BLANCO, B.; MELO, M. M. Avaliação físico-química de amostras de água, sedimento e mata ciliar de uma piscicultura localizada em área agroindustrial à margem do Ribeirão da Mata (MG). **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 22, p. 773–780, 30 mar. 2017. DOI 10.1590/S1413-41522017110861. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/esa/a/ZkDvpcqDDJ54HLtSr47FSQG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 set. 2021.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações filosóficas**. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

WÜSTER, E. **Introducción a la teoría general de la terminología y a la lexicografía terminológica**. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada (IULA), 1998.

APÊNDICE A – Quantidade de itens por documento em ORCHEUS-ptbr

Documento	Itens		
livropt00	117.067	artpt62	5.252
disspt06	45.382	artpt04	4.913
tesept05	36.519	artpt63	4.805
disspt07	29.474	artpt15	4.698
tccpt01	26.727	artpt11	4.640
disspt01	25.301	artpt50	4.629
tesept01	25.072	artpt30	4.275
tesept00	24.997	artpt64	4.259
tesept04	23.500	artpt31	4.029
disspt08	21.826	artpt48	3.978
disspt00	21.706	artpt33	3.921
tesept03	20.977	artpt02	3.908
disspt04	20.073	artpt08	3.823
tccpt00	19.446	artpt59	3.758
tesept02	18.232	artpt28	3.704
disspt05	17.747	artpt29	3.701
artpt53	12.836	artpt34	3.682
disspt09	11.778	artpt35	3.669
disspt02	10.800	artpt14	3.668
disspt03	10.354	artpt36	3.505
artpt12	9.506	artpt13	3.447
artpt57	8.535	artpt25	3.429
artpt60	8.064	artpt41	3.401
artpt09	7.933	artpt19	3.386
artpt49	7.858	artpt24	3.374
artpt45	7.560	artpt16	3.334
artpt06	7.256	artpt51	3.192
artpt03	7.019	artpt23	3.161
artpt07	6.815	artpt01	3.117
artpt46	6.807	artpt43	3.093
artpt56	6.600	artpt37	2.880
artpt18	6.229	artpt00	2.800
artpt47	6.167	artpt10	2.741
artpt61	6.057	artpt42	2.727
artpt54	6.046	artpt32	2.680
artpt20	5.863	artpt26	2.616
artpt40	5.824	artpt27	2.504
artpt22	5.645	artpt39	2.201
artpt55	5.482	artpt38	2.129
artpt44	5.436	artpt05	2.067
artpt58	5.378	artpt17	978
artpt52	5.275	artpt21	901

APÊNDICE B – Quantidade de documentos por publicação em ORCHEUS-ptbr

Título da publicação	Documentos
Química Nova	16
Revista de Saúde Pública	10
Pesquisa Veterinária Brasileira	7
Repositório Institucional UNESP	5
Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP	3
Neotropical Entomology	3
Semina: Ciências Agrárias	3
ATTENA — Repositório Digital da UFPE	2
Repositório da Produção Científica e Intelectual da UNICAMP	2
Repositório Institucional UFC	2
Research, Society and Development	2
Revista Brasileira de Fruticultura	2
Revista Virtual de Química	2
Acta Brasiliensis	1
Biblioteca Digital — Instituto Politécnico de Bragança⁵²	1
Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos da USP	1
Brazilian Journal of Production Engineering - BJPE	1
Cadernos de Saúde Pública	1
Ciência & Saúde Coletiva	1
Ciência e Agrotecnologia	1
Ciência Rural	1
Ciência, Cuidado e Saúde	1
Educação, Ciência e Saúde	1
Engenharia Agrícola	1
Engenharia Sanitária e Ambiental	1
Episteme Transversalis	1
Food Science and Technology	1
Manancial - Repositório Digital da UFSM	1
Orbital: The Electronic Journal of Chemistry	1
Pesquisa Agropecuária Brasileira	1
Repositório Institucional da UNILA	1
Revista Ciências Humanas	1
Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	1
Revista Geintec — Gestão Inovação e Tecnologias	1
Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais	1
Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável	1
Saúde e Sociedade	1
Universidade Federal da Fronteira do Sul	1

⁵² Apesar de a publicação ser portuguesa, o autor do único texto retirado do repositório é brasileiro. Após uma rápida leitura, constatamos que o documento foi escrito na variante brasileira da língua.

APÊNDICE C – Quantidade de itens por documento em ORPHEU-en

Documento	Itens				
booken00*	252.860	arten120*	21.184	arten71	11.551
reporten00*	95.848	arten00*	20.652	arten160*	11.272
arten33*	92.825	arten69	20.526	arten194*	11.258
arten22*	82.455	arten178	20.433	arten188	11.216
arten87*	63.747	arten27*	20.096	arten189	11.103
dissen04*	56.101	arten60	20.078	arten52	10.964
arten26	55.290	arten78	20.064	arten161	10.935
arten180*	53.930	dissen03*	19.699	arten139	10.747
arten155*	52.112	arten197*	19.621	arten101	10.730
arten185*	50.474	arten05*	19.285	arten57	10.728
arten40	48.857	arten35*	19.263	arten63*	10.708
arten09	48.352	arten166*	19.242	arten201*	10.673
dissen02*	47.029	arten153*	18.473	arten72*	10.592
arten179	45.707	arten95*	18.034	arten134	10.507
arten82	44.893	arten126	17.914	arten167	10.266
arten81*	44.451	arten23	17.762	arten118	10.240
arten10*	43.588	arten128*	17.718	arten99	10.152
dissen00*	41.883	arten37	17.673	arten136*	10.109
arten46	38.703	arten53	17.546	arten200*	10.046
arten76*	37.841	arten152*	17.181	arten58	9.934
arten143	35.664	arten150*	17.155	arten110	9.670
arten190*	35.543	arten11*	16.899	arten133	9.577
arten104*	33.240	arten59*	16.324	arten181	9.557
dissen01*	33.197	arten109*	15.585	arten73	9.505
arten34*	32.816	arten04	15.525	arten111	9.489
arten47*	31.534	arten164	15.338	arten112*	9.343
arten172*	31.216	arten16	15.115	arten148	9.173
arten68	30.865	arten107	15.046	arten91	9.172
arten50	30.657	arten138*	14.912	arten159	9.149
arten19*	28.984	arten64*	14.734	arten86	9.147
arten66*	26.879	arten115	14.462	arten38	9.125
arten43*	26.685	arten94*	13.935	arten131	9.063
arten06	26.269	arten122	13.694	arten108	8.974
arten55	25.346	arten132*	13.424	arten144*	8.884
arten49*	25.297	arten51*	13.368	arten79	8.854
arten88	24.623	arten17	13.349	arten97	8.813
thesisen00*	24.383	arten93*	13.302	arten15	8.758
arten176	23.464	arten13	13.214	arten158	8.744
arten129*	23.378	arten116*	13.141	arten83*	8.528
arten184	23.137	arten54	12.777	arten170*	8.369
arten165*	22.876	arten48	12.522	arten119	8.365
arten146*	22.090	arten61	11.791	arten163	8.077
		arten98*	11.691	arten18*	8.072

arten77	8.031	arten36	5.796	arten114	4.347
arten125*	8.027	arten187	5.652	arten196*	4.224
arten96*	7.870	arten39	5.650	arten191*	4.212
arten74*	7.833	arten32	5.640	arten84	4.183
arten62*	7.738	arten135*	5.554	arten56*	4.070
arten124*	7.721	arten25	5.488	arten02	4.061
arten195*	7.706	arten29	5.475	arten102	3.950
arten30*	7.703	arten21	5.335	arten117	3.907
arten154	7.692	arten121*	5.291	arten100*	3.744
arten156	7.595	arten28	5.273	arten113*	3.585
arten202*	7.579	arten142*	5.250	arten105	3.491
arten14	7.439	arten20	5.228	arten140	3.455
arten127	7.245	arten80	5.127	arten85*	3.301
arten75*	7.203	arten151	5.036	arten174	3.228
arten12*	7.088	arten67*	4.913	arten65*	3.145
arten42	7.013	arten198*	4.838	arten45	3.081
arten92	7.013	arten137*	4.814	arten70	2.978
arten31	6.986	arten24	4.802	arten141	2.940
arten169	6.984	arten08	4.800	arten89	2.890
arten41	6.905	arten193*	4.775	arten145	2.858
arten177	6.885	arten192*	4.731	arten130	2.767
arten103*	6.874	arten90	4.709	arten199*	2.759
arten173	6.645	arten106	4.676	arten149	2.728
arten175	6.612	arten123*	4.655	arten157*	1.642
arten07	6.551	arten03*	4.591	arten44	1.614
arten147	6.235	arten168*	4.432	arten183	1.348
arten162*	6.096	arten01	4.390		
arten171	5.944	arten182	4.383		

*Documento incluído no subscopus *Organophosphorus compounds*.

APÊNDICE D – Quantidade de documentos por publicação em ORPHEUS-en

Título da publicação	Documentos
Chemical Reviews	41
Journal of the American Chemical Society	18
Coordination Chemistry Reviews	8
Inorganic Chemistry	7
New Aspects in Phosphorus Chemistry IV	7
Organometallics	7
New Aspects in Phosphorus Chemistry III	6
The Astrophysical Journal	5
Angewandte Chemie International Edition	4
Journal of Organometallic Chemistry	4
The Journal of Chemical Physics	4
Accounts of Chemical Research	3
Dalton Transactions	3
Tetrahedron Letters	3
The Journal of Organic Chemistry	3
Analytical Chemistry	2
Astronomy & Astrophysics	2
Chemical Communications	2
Chemical Society Reviews	2
Environmental Science & Technology	2
European Journal of Inorganic Chemistry	2
European Journal of Organic Chemistry	2
Journal of Molecular Modeling	2
Molecules (Basel, Switzerland)	2
Origins of Life and Evolution of the Biosphere	2
Tetrahedron: Asymmetry	2
The OAKTrust Digital Repository	2
Academic Press, Inc	1
ACS Macro Letters	1
Agriculture, Ecosystems & Environment	1
American Journal of Potato Research	1
Analytical and Bioanalytical Chemistry	1
Applied Biochemistry and Biotechnology	1
Applied Organometallic Chemistry	1
Aquatic Geochemistry	1
Biogeochemistry	1

Bioresource Technology	1
Biosensors and Bioelectronics	1
Biotechnology Progress	1
Catalysis Reviews	1
CATENA	1
Chemical Physics	1
Chemische Berichte	1
Chemistry – An Asian Journal	1
Chemistry & Biodiversity	1
Chemistry (Weinheim an der Bergstrasse, Germany)	1
Chemosphere	1
Combustion and Flame	1
Communications in Soil Science and Plant Analysis	1
Current Organic Chemistry	1
Energy & Fuels	1
Environmental Chemistry Letters	1
Environmental Science and Pollution Research	1
European Journal of Soil Science	1
Field Analytical Chemistry & Technology	1
Food Chemistry	1
Geochimica et Cosmochimica Acta; (United States)	1
Geoderma	1
Heteroatom Chemistry	1
International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes	1
Iowa State University Digital Repository	1
Journal of Agricultural Science	1
Journal of Chemical Information and Computer Sciences	1
Journal of Chemical Theory and Computation	1
Journal of Environmental Management	1
Journal of Fluorine Chemistry	1
Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry	1
Journal of Molecular Structure: THEOCHEM	1
Journal of Occupational and Environmental Medicine	1
Journal of the Chemical Society, Dalton Transactions	1
Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 2	1
Macromolecules	1
Magnetic Resonance in Chemistry	1
Marquette University's Digital Institutional Repository	1
Molecular Physics	1

Nature Geoscience	1
New Aspects in Phosphorus Chemistry I	1
Nucleic Acids Research	1
Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements	1
Polyhedron	1
Polymers	1
Pure and Applied Chemistry	1
ResearchWorks at the University of Washington	1
Russian Journal of General Chemistry	1
ScholarWorks at Georgia State University	1
Science (New York, N.Y.)	1
The Journal of Physical Chemistry A	1
Toxicology and Applied Pharmacology	1
Tribology Letters	1
U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service / USU	1

APÊNDICE E – Referências bibliográficas das obras que compõem ORPHEUS-en

AGÚNDEZ, M. et al. Confirmation of Circumstellar Phosphine. **The Astrophysical Journal**, v. 790, p. L27, 1 ago. 2014.

AGÚNDEZ, M.; CERNICHARO, J.; GUÉLIN, M. Discovery of Phosphaethyne (HCP) in Space: Phosphorus Chemistry in Circumstellar Envelopes*. **The Astrophysical Journal**, v. 662, n. 2, p. L91, 25 maio 2007.

AGÚNDEZ, M.; CERNICHARO, J.; GUÉLIN, M. New molecules in IRC +10216: confirmation of C₅S and tentative identification of MgCCH, NCCP, and SiH₃CN. **Astronomy & Astrophysics**, v. 570, p. A45, out. 2014.

ALBUERNE, I. G. et al. Electronic Structure and Multisite Basicity of the Pyramidal Phosphinidene-Bridged Dimolybdenum Complex [Mo₂(η⁵-C₅H₅)(μ-κ¹:κ¹,η⁵-PC₅H₄)(η⁶-C₆H₃tBu₃)(CO)₂(PMe₃)]. **Inorganic Chemistry**, v. 54, n. 20, p. 9810–9820, 19 out. 2015.

ALDER, R. W. et al. Bridgehead phosphorus chemistry: in–out inversion, intrabridgehead P ⋯ P bonding, and reactivity. **Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 2**, n. 3, p. 288–295, 1 jan. 2001.

ALLCOCK, H. R. Recent advances in phosphazene (phosponitrilic) chemistry. **Chemical Reviews**, v. 72, n. 4, p. 315–356, 1 ago. 1972.

ALVAREZ, B. et al. P–S bond cleavage in reactions of thiophosphinidene-bridged dimolybdenum complexes with [Co₂(CO)₈] to give phosphinidene-bridged heterometallic derivatives. **Dalton Transactions**, v. 45, n. 5, p. 1937–1952, 27 jan. 2016.

ALVAREZ, M. A. et al. Nucleophilic and Electrophilic Behavior of the Phosphinidene-Bridged Complex [Fe₂(η⁵-C₅H₅)₂(μ-PCy)(μ-CO)(CO)₂]. **Organometallics**, v. 27, n. 6, p. 1037–1040, 24 mar. 2008.

ALVAREZ, M. A. et al. Chemical and Structural Effects of Bulkiness on Bent-Phosphinidene Bridges: Synthesis and Reactivity of the Diiron Complex [Fe₂Cp₂{μ-P(2,4,6-C₆H₂tBu₃)}(μ-CO)(CO)₂]. **Organometallics**, v. 29, n. 8, p. 1875–1878, 26 abr. 2010a.

ALVAREZ, M. A. et al. Structure, Bonding, and Reactivity of Binuclear Complexes Having Asymmetric Trigonal Phosphinidene Bridges: Addition of 16-Electron Metal Carbonyl Fragments to the Dimolybdenum Compounds [Mo₂Cp(μ-κ¹:κ¹,η⁵-PC₅H₄)(CO)₂L] and [Mo₂Cp₂(μ-PH)(CO)₂L] (L = η⁶-1,3,5-C₆H₃tBu₃). **Organometallics**, v. 29, n. 19, p. 4384–4395, 11 out. 2010b.

ALVAREZ, M. A. et al. Reactions of the Phosphinidene-Bridged Complexes [Fe₂(η⁵-C₅H₅)₂(μ-PR)(μ-CO)(CO)₂] (R = Cy, Ph, 2,4,6-C₆H₂tBu₃) with Diazoalkanes. Formation and Rearrangements of Phosphadiazadiene-Bridged Derivatives. **Organometallics**, v. 29, n. 21, p. 5140–5153, 8 nov. 2010c.

ALVAREZ, M. A. et al. Heterometallic Derivatives of $[\text{Fe}_2\text{Cp}_2(\mu\text{-PCy})(\mu\text{-CO})(\text{CO})_2]$: Rational Synthesis of Polynuclear Complexes from Neutral Precursors Having Pyramidal–Phosphinidene Bridges. **Inorganic Chemistry**, v. 50, n. 16, p. 7894–7906, 15 ago. 2011.

ALVAREZ, M. A. et al. Reactivity of the Phosphinidene-Bridged Complexes $[\text{Mo}_2\text{Cp}(\mu\text{-}\kappa^1:\kappa^1, \eta^5\text{-PC}_5\text{H}_4)(\eta^6\text{-1,3,5-C}_6\text{H}_3\text{tBu}_3)(\text{CO})_2]$ and $[\text{Mo}_2\text{Cp}_2(\mu\text{-PH})(\eta^6\text{-1,3,5-C}_6\text{H}_3\text{tBu}_3)(\text{CO})_2]$ toward Alkynes: Multicomponent Reactions in the Presence of Ligands. **Organometallics**, v. 31, n. 7, p. 2749–2763, 9 abr. 2012a.

ALVAREZ, M. A. et al. Reactions of the phosphinidene-bridged complexes $[\text{Fe}_2(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)_2(\mu\text{-PR})(\mu\text{-CO})(\text{CO})_2]$ (R = Cy, Ph) with electrophiles based on p-block elements. **Dalton Transactions**, v. 41, n. 48, p. 14498–14513, 20 nov. 2012b.

ALVAREZ, M. A. et al. P–C and C–C Coupling Processes in the Reactions of the Phosphinidene-Bridged Complex $[\text{Fe}_2(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)_2(\mu\text{-PCy})(\mu\text{-CO})(\text{CO})_2]$ with Alkynes. **Organometallics**, v. 32, n. 16, p. 4601–4611, 26 ago. 2013.

AMES, D. P. et al. Principles of Phosphorus Chemistry. IV. The System of Fluorophosphoric Acids. **Journal of the American Chemical Society**, v. 81, n. 24, p. 6350–6357, 1 dez. 1959.

AMIGUES, E. et al. Ionic liquids—media for unique phosphorus chemistry. **Chemical Communications**, n. 1, p. 72–74, 13 dez. 2006.

ARCURY, T. A. et al. Organophosphate Pesticide Urinary Metabolites Among Latino Immigrants: North Carolina Farmworkers and Non-farmworkers Compared. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 58, n. 11, p. 1079–1086, nov. 2016.

ARDUENGO, A. J.; STEWART, C. A. Low coordinate hypervalent phosphorus. **Chemical Reviews**, v. 94, n. 5, p. 1215–1237, jul. 1994.

AUDETTE, Y. et al. Preliminary validation of a sequential fractionation method to study phosphorus chemistry in a calcareous soil. **Chemosphere**, v. 152, p. 369–375, jun. 2016.

AUDRIETH, L. F.; STEINMAN, R.; TOY, A. D. F. Nomenclature of the Nitrogen Compounds of Phosphorus and of Sulfur. **Chemical Reviews**, v. 32, n. 1, p. 99–108, 1 fev. 1943a.

AUDRIETH, L. F.; STEINMAN, R.; TOY, A. D. F. The Phosponitrilic Chlorides and their Derivatives. **Chemical Reviews**, v. 32, n. 1, p. 109–133, 1 fev. 1943b.

AZEEZ, J. O.; VAN AVERBEKE, W. Fate of manure phosphorus in a weathered sandy clay loam soil amended with three animal manures. **Bioresource Technology**, v. 101, n. 16, p. 6584–6588, ago. 2010.

BACCOLINI, G. et al. Facile synthesis of hydantoins and thiohydantoins in aqueous solution. **Tetrahedron Letters**, v. 52, n. 14, p. 1713–1717, 6 abr. 2011.

BACHRACH, S. M.; MAGDALINOS, P. The Diels-Alder reaction of 1,3,5-triphospha benzene with phosphacetylene. **Journal of Molecular Structure: THEOCHEM**, Proceedings of the Second Electronic Computational Chemistry Conference. v. 368, p. 1–6, 27 set. 1996.

BAUDLER, MARIANNE.; GLINKA, KLAUS. Contributions to the chemistry of phosphorus. 218. Monocyclic and polycyclic phosphines. **Chemical Reviews**, v. 93, n. 4, p. 1623–1667, jun. 1993.

BAUMGARTNER, T.; RÉAU, R. Organophosphorus π -Conjugated Materials. **Chemical Reviews**, v. 106, n. 11, p. 4681–4727, 1 nov. 2006.

BECK, E. D. et al. PO and PN in the wind of the oxygen-rich AGB star IK Tauri. **Astronomy & Astrophysics**, v. 558, p. A132, 1 out. 2013.

BENKESER, R. A.; SMITH, W. E. Trichlorosilane-tertiary amine combinations as reducing agents for polyhalo compounds. Potential analogies with phosphorus chemistry. **Journal of the American Chemical Society**, v. 90, n. 19, p. 5307–5309, set. 1968.

BERTRAND, G. Phosphorous Chemistry: Introduction. **Chemical Reviews**, v. 94, n. 5, p. 1161–1162, jul. 1994.

BONI, G. et al. Tantalocene-hydride-phosphorus chemistry.: Some new complexes and crystal structures of $[\text{CpCp}'\text{TaH}_2(\text{PMe}_2\text{H})]\text{PF}_6$ ($\text{Cp}=\text{C}_5\text{H}_5$, $\text{Cp}'=\text{C}_5\text{H}_2\text{tBu}(\text{Me})_2$) and $\text{Cp}_2\text{Ta}(\text{H})(\mu\text{-PPh}_2, \text{H})\text{Fe}(\text{CO})_3$. **Polyhedron**, v. 21, n. 4, p. 371–379, 1 mar. 2002.

BOŠKIN, A.; TRAN, C. D.; FRANKO, M. Oxidation of organophosphorus pesticides with chloroperoxidase enzyme in the presence of an ionic liquid as co-solvent. **Environmental Chemistry Letters**, v. 7, n. 3, p. 267–270, 1 set. 2009.

BOURISSOU, D.; BERTRAND, G. Diphosphorus-Containing Unsaturated Three-Membered Rings: Comparison of Carbon, Nitrogen, and Phosphorus Chemistry. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry I**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer, 2002. p. 1–25.

BOWEN, R. J. et al. Synthesis and Reactions of Mixed N,P Ligands. **European Journal of Inorganic Chemistry**, v. 2005, n. 10, p. 1955–1963, 2005.

BURFORD, N. et al. Nitrogen Ligands on Phosphorus(III) Lewis Acceptors: A Versatile New Synthetic Approach to Unusual N–P Structural Arrangements. **Inorganic Chemistry**, v. 42, n. 4, p. 1087–1091, 24 fev. 2003.

CALLIS, C. F. et al. Principles of Phosphorus Chemistry. III. Structure Proofs by Nuclear Magnetic Resonance¹. **Journal of the American Chemical Society**, 1 jun. 1957.

CAMINADE, A.-M. et al. Organophosphorus chemistry for the synthesis of dendrimers. **Molecules (Basel, Switzerland)**, v. 17, n. 11, p. 13605–13621, 16 nov. 2012.

CANAC, NULL et al. Isolation of a benzene valence isomer with one-electron phosphorus-phosphorus bonds. **Science (New York, N.Y.)**, v. 279, n. 5359, p. 2080–2082, 27 mar. 1998.

CARPENTER, Y. et al. 2,3-Diphosphino-1,4-diphosphonium ions. **Journal of the American Chemical Society**, v. 130, n. 46, p. 15732–15741, 19 nov. 2008.

CHAMBERS, J. E.; LEVI, P. E. (EDS.). **Organophosphates: Chemistry, Fate, and Effects**. Londres: Academic Press Limited, 1992.

CHEN, F.; WASYLISHEN, R. E. Structural characterization of silver dialkylphosphite salts using solid-state ^{109}Ag and ^{31}P NMR spectroscopy, IR spectroscopy and DFT calculations. **Magnetic Resonance in Chemistry**, v. 48, n. 4, p. 270–275, 2010.

CHENG, C. M. et al. N-Phosphoryl Amino Acids and Biomolecular Origins. Review Paper in Honor of the 50th Anniversary of the Publication of "A Production of Amino Acids under Possible Primitive Earth Conditions" (Miller, 1953). **Origins of Life and Evolution of the Biosphere**, v. 34, n. 5, p. 455–464, out. 2004.

CHIVERS, T. Imido Analogues of Phosphorus Oxo and Chalcogenido Anions. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry III**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003. p. 143–159.

CHOPLIN, F. et al. Computer Design of Synthesis in Phosphorus Chemistry: Automatic Treatment of Stereochemistry. **Journal of Chemical Information and Computer Sciences**, v. 18, n. 2, p. 110–118, 1 maio 1978.

CLELAND, W. W.; HENGGE, A. C. Enzymatic mechanisms of phosphate and sulfate transfer. **Chemical Reviews**, v. 106, n. 8, p. 3252–3278, ago. 2006.

COWLEY, A. H. The Chemistry of the Phosphorus-Phosphorus Bond. **Chemical Reviews**, v. 65, n. 6, p. 617–634, 1 dez. 1965.

COX, J. R.; RAMSAY, O. B. Mechanisms of Nucleophilic Substitution in Phosphate Esters. **Chemical Reviews**, v. 64, n. 4, p. 317–352, 1 ago. 1964.

CRAUSTE, C.; PÉRIGAUD, C.; PEYROTTE, S. Synthesis of 2',3'-dideoxynucleoside phosphoesters using H-phosphonate chemistry on soluble polymer support. **The Journal of Organic Chemistry**, v. 76, n. 3, p. 997–1000, 4 fev. 2011.

CRÉPY, K. V. L.; IMAMOTO, T. New P-Chirogenic Phosphine Ligands and Their Use in Catalytic Asymmetric Reactions. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry III**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2003. v. 229p. 1–40.

DAUTH, A.; LOVE, J. A. Synthesis and reactivity of 2-azametallacyclobutanes. **Dalton Transactions**, v. 41, n. 26, p. 7782–7791, 15 jun. 2012.

DEME, P. et al. An improved dispersive solid-phase extraction clean-up method for the gas chromatography–negative chemical ionisation tandem mass spectrometric

determination of multiclass pesticide residues in edible oils. **Food Chemistry**, v. 142, p. 144–151, 1 jan. 2014.

DIETER, D.; ELSENBEER, H.; TURNER, B. L. Phosphorus fractionation in lowland tropical rainforest soils in central Panama. **CATENA**, v. 82, n. 2, p. 118–125, 15 ago. 2010.

DILLON, K. B. Phosphoranides. **Chemical Reviews**, v. 94, n. 5, p. 1441–1456, 1 jul. 1994.

DOAK, G. O.; FREEDMAN, L. D. The Structure and Properties of the Dialkyl Phosphonates. **Chemical Reviews**, v. 61, n. 1, p. 31–44, 1 fev. 1961.

DONATH, M.; HENNERSDORF, F.; WEIGAND, J. J. Recent highlights in mixed-coordinate oligophosphorus chemistry. **Chemical Society Reviews**, v. 45, n. 4, p. 1145–1172, 15 fev. 2016.

DUTASTA, J.-P. New Phosphorylated Hosts for the Design of New Supramolecular Assemblies. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry IV. Topics in Current Chemistry**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. v. 232p. 55–91.

DYKER, C. A. et al. Monocyclic Di- and Triphosphinophosphonium Cations: New Foundational Frameworks for catena-Phosphorus Chemistry. **Inorganic Chemistry**, v. 46, n. 10, p. 4277–4285, 1 maio 2007.

DYKER, C. A.; BURFORD, N. catena-Phosphorus Cations. **Chemistry – An Asian Journal**, v. 3, n. 1, p. 28–36, 2008.

EMELÉUS, H. J.; MILLER, J. M. Pentafluorophenyl-phosphorus chemistry—I. Tris(pentafluorophenyl)phosphine sulphide and tris(pentafluorophenyl)dichlorophosphorane. **Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry**, v. 28, n. 2, p. 662–665, 1 fev. 1966.

ENGEL, ROBERT. Phosphonates as analogues of natural phosphates. **Chemical Reviews**, v. 77, n. 3, p. 349–367, 1 jun. 1977.

ERIC COTTON, C.; FRANCISCO, J. S.; MITRUSHCHENKOV, A. O. Structural and spectroscopic study of the linear proton-bound complex of PN with HNP⁺. **The Journal of Chemical Physics**, v. 138, n. 7, p. 074314, 21 fev. 2013.

ERICH, M. S.; FITZGERALD, C. B.; PORTER, G. A. The effect of organic amendments on phosphorus chemistry in a potato cropping system. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 88, n. 1, p. 79–88, 1 jan. 2002.

FALCONER, R. L.; RUSSELL, C. A. 1,3,5-Triphosphabenzene: Synthesis, reactivity and theory. **Coordination Chemistry Reviews**, v. 297–298, p. 146–167, 5 ago. 2015.

FELSOT, A. Sorption of organophosphorus and carbamate insecticides by soil. **dr.lib.iastate.edu**, 1978.

FIXEN, P. E.; BRUULSEMA, T. W. Potato Management Challenges Created by Phosphorus Chemistry and Plant Roots. **American Journal of Potato Research**, v. 91, n. 2, p. 121–131, 1 abr. 2014.

FLEMING, J. T.; HIGHAM, L. J. Primary phosphine chemistry. **Coordination Chemistry Reviews**, New developments in Main group chemistry. v. 297–298, p. 127–145, 15 ago. 2015.

FLUCK, E.; VAN WAZER, J. R.; GROENWEGHE, L. C. D. Principles of Phosphorus Chemistry. VIII. Reorganization of Triply Connected Monophosphorus Compounds. **Journal of the American Chemical Society**, v. 81, n. 24, p. 6363–6366, 1 dez. 1959.

FOX, L. E. Phosphorus chemistry in the tidal Hudson River. **Geochimica et Cosmochimica Acta; (United States)**, v. 55:6, 1 jun. 1991.

FRANK, A. W. The Phosphonous Acids and Their Derivatives. **Chemical Reviews**, v. 61, n. 4, p. 389–424, 1 ago. 1961.

FREEDMAN, L. D.; DOAK, G. O. The Preparation And Properties Of Phosphonic Acids. **Chemical Reviews**, v. 57, n. 3, p. 479–523, 1 jun. 1957.

FRITZ, G.; SCHEER, P. Silylphosphanes: Developments in Phosphorus Chemistry. **Chemical Reviews**, v. 100, n. 9, p. 3341–3402, 1 set. 2000.

GAO, X. et al. Stable Isotope N-Phosphorylation Labeling for Peptide de Novo Sequencing and Protein Quantification Based on Organic Phosphorus Chemistry. **Analytical Chemistry**, v. 84, n. 23, p. 10236–10244, 4 dez. 2012.

GARROU, P. E. .DELTA.R-ring contributions to phosphorus-31 NMR parameters of transition-metal-phosphorus chelate complexes. **Chemical Reviews**, v. 81, n. 3, p. 229–266, 1 jun. 1981.

GARROU, P. E. Transition-metal-mediated phosphorus-carbon bond cleavage and its relevance to homogeneous catalyst deactivation. **Chemical Reviews**, v. 85, n. 3, p. 171–185, 1 jun. 1985.

GAUS, M. et al. Parameterization of DFTB3/3OB for Sulfur and Phosphorus for Chemical and Biological Applications. **Journal of Chemical Theory and Computation**, v. 10, n. 4, p. 1518–1537, 8 abr. 2014.

GHANEM, E.; RAUSHEL, F. M. Detoxification of organophosphate nerve agents by bacterial phosphotriesterase. **Toxicology and Applied Pharmacology**, Living in a Safe Chemical World. Proceedings of the 10th International Congress of Toxicology 11-15 July, 2004, Tampere, Finland. v. 207, n. 2, Supplement, p. 459–470, 1 set. 2005.

GREENBERG, S.; STEPHAN, D. W. Stoichiometric and catalytic activation of P–H and P–P bonds. **Chemical Society Reviews**, v. 37, n. 8, p. 1482–1489, 22 jul. 2008.

GROENWEGHE, L. C. D.; PAYNE, J. H. Principles of Phosphorus Chemistry. V. Reorganization of Quadruply Connected Monophosphorus Compounds. Part A. The

Phosphoryl and Thiophosphoryl Halides. **Journal of the American Chemical Society**, v. 81, n. 24, p. 6357–6360, 1 dez. 1959.

GROENWEGHE, L. C. D.; PAYNE, J. H. Principles of Phosphorus Chemistry. XII. Isolated Oxygen-Sulfur Interchange Reactions. **Journal of the American Chemical Society**, v. 83, n. 8, p. 1811–1813, 1 abr. 1961.

GROENWEGHE, L. C. D.; PAYNE, J. H.; VAN WAZER, J. R. Principles of Phosphorus Chemistry. VII. Reorganization of Polyphosphoryl Halides ¹. **Journal of the American Chemical Society**, v. 82, n. 20, p. 5305–5311, out. 1960.

GUDAT, D. "Zwitterionic Phospholide Derivatives—New Ambiphilic Ligands". Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry IV**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. v. 232p. 175–212.

GUENIN, E.; MEZIANE, D. Microwave Assisted Phosphorus Organic Chemistry: A Review. **Current Organic Chemistry**, v. 15, n. 19, p. 3465–3485, 11 jul. 2022.

GULEA, M.; MASSON, S. Recent Advances in the Chemistry of Difunctionalized Organo-Phosphorus and -Sulfur Compounds. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry III**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003. p. 161–198.

HA, J. Bioremediation of the organophosphate pesticide, coumaphos, using microorganisms immobilized in calcium-alginate gel beads. **oaktrust.library.tamu.edu**, 25 abr. 2007.

HALFEN, D. T. et al. The rotational spectrum of the CCP ($X\dot{\Pi}r_2$) radical and its C13 isotopologues at microwave, millimeter, and submillimeter wavelengths. **The Journal of Chemical Physics**, v. 130, n. 1, p. 014305, 7 jan. 2009.

HALFEN, D. T. et al. The pure rotational spectrum of HPS ($\check{X}1A'$): Chemical bonding in second-row elements. **The Journal of Chemical Physics**, v. 134, n. 13, p. 134302, 7 abr. 2011.

HALFEN, D. T. et al. The microwave and millimeter rotational spectra of the PCN radical ($\check{X}3\Sigma^-$). **The Journal of Chemical Physics**, v. 136, n. 14, p. 144312, 14 abr. 2012.

HANS, J. et al. Pentacoordinated molecules. 88. Boat and chair forms for sulfur-containing cyclic oxyphosphoranes. **Inorganic Chemistry**, v. 30, n. 16, p. 3132–3140, ago. 1991.

HITCHCOCK, P. B. et al. Reactions of LiCHR₂ and related lithium alkyls with α -H free nitriles and the crystal structures of eleven representative lithium 1,3-diazaallyls, 1-azaallyls and β -diketiminates. **Journal of the Chemical Society, Dalton Transactions**, n. 14, p. 2301–2312, 1 jan. 2000.

HITCHCOCK, P. B.; LAPPERT, M. F.; LAYH, M. The role of lithium 1,3-bis(trimethylsilyl)-1-aza-allyls in phosphorus chemistry. **Journal of Organometallic Chemistry**, v. 580, n. 2, p. 385–398, 31 maio 1999.

HOLMES, R. R. Comparison of Phosphorus and Silicon: Hypervalency, Stereochemistry, and Reactivity. **Chemical Reviews**, v. 96, n. 3, p. 927–950, 1 jan. 1996.

HOLMES, R. R. Phosphoryl transfer enzymes and hypervalent phosphorus chemistry. **Accounts of Chemical Research**, v. 37, n. 10, p. 746–753, out. 2004.

HOLMES, R. R.; CHANDRASEKARAN, A.; TIMOSHEVA, N. V. Biologically Relevant Phosphoranes: Hypervalent Phosphorus as Applied to Phosphoryl Transfer Enzymes. **Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements**, v. 183, n. 2–3, p. 209–223, 14 jan. 2008.

HOLTHAUSEN, M. H.; WEIGAND, J. J. Preparation of the [(DippNP)₂(P₄)₂]²⁺-Dication by the Reaction of [DippNPCI]₂ and a Lewis Acid with P₄. **Journal of the American Chemical Society**, v. 131, n. 40, p. 14210–14211, 14 out. 2009.

HORSMAN, G. P.; ZECHEL, D. L. Phosphonate Biochemistry. **Chemical Reviews**, v. 117, n. 8, p. 5704–5783, 26 abr. 2017.

HSU, Y.-T. et al. Evaluation of organophosphorus chemicals-degrading enzymes: a comparison of Escherichia coli and human cytosolic aminopeptidase P. **Chemistry & Biodiversity**, v. 5, n. 7, p. 1401–1411, jul. 2008.

IGNAT'EV, N. V. et al. Recent progress in perfluoroalkyl-phosphorus chemistry. **Journal of Fluorine Chemistry**, Current Trends in Organic Fluorine Chemistry - Bordeaux Fluorine Days. v. 171, p. 36–45, 1 mar. 2015.

ILIA, G. et al. Phase Transfer Catalysis in Phosphorus Chemistry. **Catalysis Reviews**, v. 53, n. 2, p. 152–198, 11 abr. 2011.

JACKSON, M. D.; DENU, J. M. Molecular reactions of protein phosphatases--insights from structure and chemistry. **Chemical Reviews**, v. 101, n. 8, p. 2313–2340, ago. 2001.

JACQUET, P. et al. Current and emerging strategies for organophosphate decontamination: special focus on hyperstable enzymes. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 23, n. 9, p. 8200–8218, 1 maio 2016.

JAMES, B. R.; LORENZINI, F. Developments in the chemistry of tris(hydroxymethyl)phosphine. **Coordination Chemistry Reviews**, A Tribute to Fausto Calderazzo on the Occasion of his 80th Birthday. v. 254, n. 5, p. 420–430, 1 mar. 2010.

JANG, Y. J. et al. Update 1 of: Destruction and Detection of Chemical Warfare Agents. **Chemical Reviews**, v. 115, n. 24, p. PR1–PR76, 23 dez. 2015.

JANSEN, H. et al. Reactive Intermediates: A Transient Electrophilic Phosphinidene Caught in the Act. **Chemistry (Weinheim an der Bergstrasse, Germany)**, v. 16, p. 1454–8, 1 fev. 2010.

JOHANSSON, M. J. et al. Desymmetrization of Prochiral Phosphanes Using Derivatives of (-)-Cytisine. **European Journal of Organic Chemistry**, v. 2004, n. 9, p. 1894–1896, 2004.

JOHNSON, B. P.; BALAZS, G.; SCHEER, M. Complexes with a Metal-Phosphorus Triple Bond. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry IV**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. v. 232p. 1–23.

KATTI, K. V.; PILLARSETTY, N.; RAGHURAMAN, K. New Vistas in Chemistry and Applications of Primary Phosphines. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry III**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003. p. 121–141.

KERN, R. J. Enzyme-based detoxification of organophosphorus neurotoxic pesticides and chemical warfare agents. **oaktrust.library.tamu.edu**, 15 maio 2009.

KIM, K. et al. Destruction and detection of chemical warfare agents. **Chemical Reviews**, v. 111, n. 9, p. 5345–5403, 14 set. 2011.

KOLODIAZHNYI, O. I. Recent developments in the asymmetric synthesis of P-chiral phosphorus compounds. **Tetrahedron: Asymmetry**, v. 23, n. 1, p. 1–46, 15 jan. 2012.

KOLODIAZHNYI, O. I.; KUKHAR, V. P.; KOLODIAZHNA, A. O. Asymmetric catalysis as a method for the synthesis of chiral organophosphorus compounds. **Tetrahedron: Asymmetry**, v. 25, n. 12, p. 865–922, 2014.

KONIECZNY, M.; SOSNOVSKY, G. Chemistry of organophosphorus compounds containing the peroxide bond. **Chemical Reviews**, v. 81, n. 1, p. 49–77, 1 fev. 1981.

KOSHTI, V.; GAIKWAD, S.; CHIKKALI, S. H. Contemporary avenues in catalytic PH bond addition reaction: A case study of hydrophosphination. **Coordination Chemistry Reviews**, v. 265, p. 52–73, 1 abr. 2014.

KRENSKE, E. H.; COOTE, M. L. Effects of Substituents on the Stabilities of Phosphonyl Radicals and their Hydroxyphosphinyl Tautomers. **The Journal of Physical Chemistry A**, v. 111, n. 33, p. 8229–8240, 1 ago. 2007.

KUKLENYIK, P. Detection and Quantification of Organophosphate Pesticides in Human Serum. https://scholarworks.gsu.edu/chemistry_diss/45, 15 jul. 2009.

KUMARA SWAMY, K. C. et al. Exploring organic reactions using simple cyclodiphosphazanes. **Journal of Organometallic Chemistry**, v. 695, n. 7, p. 1042–1051, 1 abr. 2010.

KUMARA SWAMY, K. C.; SATISH KUMAR, N. New Features in Pentacoordinate Phosphorus Chemistry. **Accounts of Chemical Research**, v. 39, n. 5, p. 324–333, 1 maio 2006.

LAMMERTSMA, K. Phosphinidenes. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry III**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2003. v. 229p. 95–119.

LI, L. et al. Effect of Phosphorus on the Behavior of Potassium during the Co-combustion of Wheat Straw with Municipal Sewage Sludge. **Energy & Fuels**, v. 27, n. 10, p. 5923–5930, 17 out. 2013a.

LI, P. et al. Nucleoside and Oligonucleoside Boranophosphates: Chemistry and Properties. **Chemical Reviews**, v. 107, n. 11, p. 4746–4796, 1 nov. 2007.

LI, S. et al. Theoretical investigation on structures, stability and properties of [P, X, Y] (X=C, Si; Y = O, S) isomers. **Molecular Physics**, v. 111, n. 2, p. 323–333, 15 jan. 2013b.

LI, W. et al. Solid-State NMR Spectroscopic Study of Phosphate Sorption Mechanisms on Aluminum (Hydr)oxides. **Environmental Science & Technology**, v. 47, n. 15, p. 8308–8315, 6 ago. 2013c.

LICHTENTHALER, F. W. The Chemistry and Properties of Enol Phosphates. **Chemical Reviews**, v. 61, n. 6, p. 607–649, 1 dez. 1961.

MACDONALD, P. M. et al. Phosphorus 31 solid state NMR characterization of oligonucleotides covalently bound to a solid support. **Nucleic Acids Research**, v. 24, n. 15, p. 2868–2876, 1 ago. 1996.

MAGDZINSKI, E. et al. The syntheses and electrochemical studies of a ferrocene substituted diiminopyridine ligand and its P, S, Se, and Te complexes. **Inorganic Chemistry**, v. 51, n. 15, p. 8425–8432, 6 ago. 2012.

MAIER, LUDWIG.; VAN WAZER, J. R. Principles of Phosphorus Chemistry. XIII. Thiophosphate Salts and Esters. **Journal of the American Chemical Society**, v. 84, n. 16, p. 3054–3058, ago. 1962.

MAJHI, P. K. et al. Synthesis of an Imidazolium Phosphanide Zwitterion and Its Conversion into Anionic Imidazol-2-ylidene Derivatives. **Angewandte Chemie International Edition**, v. 52, n. 38, p. 10080–10083, 2013.

MAJHI, P. K. et al. Application of Imidazole-2-thione Substituents in Low-Coordinate Phosphorus Chemistry – Probing the Scope. **European Journal of Inorganic Chemistry**, v. 2016, n. 22, p. 3559–3573, 2016.

MAJORAL, J.-P. et al. Zirconium Species as Tools in Phosphorus Chemistry, 1 [Cp₂ZrHCl]_n, a Versatile Reagent. **Chemische Berichte**, v. 129, n. 8, p. 879–886, 1996.

MAJORAL, J.-P.; IGAU, A. Zirconium species as tools in phosphorus chemistry: II [Cp₂ZrMe₂], a useful reagent. **Coordination Chemistry Reviews**, v. 176, n. 1, p. 1–16, 1 set. 1998.

MALZAHN, K. et al. Selective Interfacial Olefin Cross Metathesis for the Preparation of Hollow Nanocapsules. **ACS Macro Letters**, v. 3, n. 1, p. 40–43, 21 jan. 2014.

MARINETTI, A.; CARMICHAEL, D. Synthesis and Properties of Phosphetanes. **Chemical Reviews**, v. 102, n. 1, p. 201–230, 1 jan. 2002.

MARSICO, F. et al. Unsaturated Polyphosphoesters via Acyclic Diene Metathesis Polymerization. **Macromolecules**, v. 45, n. 21, p. 8511–8518, 13 nov. 2012.

MC DOWELL, R. W. Sediment Phosphorus Chemistry and Microbial Biomass along a Lowland New Zealand Stream. **Aquatic Geochemistry**, v. 9, n. 1, p. 19–40, mar. 2003.

MCINTOSH, P. D.; KEMP, R. A. Consolidated horizons in soils formed in aeolian deposits in southland, New Zealand. **Geoderma**, v. 50, n. 1, p. 109–124, 1 ago. 1991.

MENSAH-BROWN, A. Analysis of the Detection of Organophosphate Pesticides in Aqueous Solutions Using Polymer-Coated SH-SAW Devices. https://epublications.marquette.edu/dissertations_mu/79, 1 out. 2010.

MICHALSKI, J.; DABKOWSKI, W. State of the Art. Chemical Synthesis of Biophosphates and their Analogues via PIII Derivatives. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry IV**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer, 2004. p. 93–144.

MILAM, S. N. et al. Constraining Phosphorus Chemistry in Carbon- and Oxygen-Rich Circumstellar Envelopes: Observations of PN, HCP, and CP. **The Astrophysical Journal**, v. 684, p. 618–625, 1 set. 2008.

MILLER, G. P.; KOOL, E. T. Versatile 5'-Functionalization of Oligonucleotides on Solid Support: Amines, Azides, Thiols, and Thioethers via Phosphorus Chemistry. **The Journal of Organic Chemistry**, v. 69, n. 7, p. 2404–2410, 1 abr. 2004.

MOEDRITZER, K. et al. Principles of Phosphorus Chemistry. XIV. Interchanges in Esters of Monophosphorus Acids. **Inorganic Chemistry**, v. 2, n. 6, p. 1152–1158, 1 dez. 1963.

MONTCHAMP, J.-L.; TIAN, F.; FROST, J. W. Double Arbuzov Reaction of in Situ Generated Bis(trimethylsiloxy)phosphine with Dielectrophiles: Methodology for the Synthesis of Cyclic Phosphinic Acids. **The Journal of Organic Chemistry**, v. 60, n. 19, p. 6076–6081, 1 set. 1995.

MOONEY, R. W.; AIA, M. A. Alkaline Earth Phosphates. **Chemical Reviews**, v. 61, n. 5, p. 433–462, 1 out. 1961.

MULCHANDANI, A. et al. Biosensors for direct determination of organophosphate pesticides. **Biosensors and Bioelectronics**, v. 16, n. 4, p. 225–230, 1 jun. 2001.

MULCHANDANI, A.; MULCHANDANI, P.; CHEN, W. Enzyme biosensor for determination of organophosphates. **Field Analytical Chemistry & Technology**, v. 2, n. 6, p. 363–369, 1998.

NAJMAN, M. N.; KASRAI, M.; BANCROFT, G. M. Chemistry of Antiwear Films from Ashless Thiophosphate Oil Additives. **Tribology Letters**, v. 17, n. 2, p. 217–229, 1 ago. 2004.

NIFANTIEV, E. E.; GRACHEV, M. K.; BURMISTROV, S. YU. Amides of Trivalent Phosphorus Acids as Phosphorylating Reagents for Proton-Donating Nucleophiles. **Chemical Reviews**, v. 100, n. 10, p. 3755–3800, 1 out. 2000.

NORDHEIDER, A.; WOOLLINS, J. D.; CHIVERS, T. Organophosphorus–Tellurium Chemistry: From Fundamentals to Applications. **Chemical Reviews**, v. 115, n. 18, p. 10378–10406, 23 set. 2015.

NYULÁSZI, L. Substituent effect on low coordination phosphorus chemistry. **Journal of Organometallic Chemistry**, 16th International Conference on Phosphorus Chemistry. v. 690, n. 10, p. 2597–2602, 16 maio 2005.

OLKOWSKA-OETZEL, J.; PIKIES, J. Review: Chemistry of the phosphinophosphinidene $t\text{Bu}_2\text{P}=\text{P}$, a novel π -electron ligand. **Applied Organometallic Chemistry**, v. 17, n. 1, p. 28–35, 2003.

OMELON, S. J.; GRYNPAS, M. D. Relationships between Polyphosphate Chemistry, Biochemistry and Apatite Biomineralization. **Chemical Reviews**, v. 108, n. 11, p. 4694–4715, 12 nov. 2008.

OSMAN, F. H.; EL-SAMAHY, F. A. Reactions of α -Diketones and o-Quinones with Phosphorus Compounds. **Chemical Reviews**, v. 102, n. 3, p. 629–678, 1 mar. 2002.

OWSIANIK, K. et al. Metalla-Azaspirophosphanes: Synthesis, Structure, and Reactivity. **Angewandte Chemie International Edition**, v. 42, n. 19, p. 2176–2179, 2003.

PALACIOS, F.; ALONSO, C.; DE LOS SANTOS, J. M. Synthesis of β -Aminophosphonates and -Phosphinates. **Chemical Reviews**, v. 105, n. 3, p. 899–932, 1 mar. 2005.

PASEK, M.; BLOCK, K. Lightning-induced reduction of phosphorus oxidation state. **Nature Geoscience**, v. 2, n. 8, p. 553–556, ago. 2009.

PEÑA, A. et al. Improving the mining soil quality for a vegetation cover after addition of sewage sludges: Inorganic ions and low-molecular-weight organic acids in the soil solution. **Journal of environmental management**, v. 150C, p. 216–225, 12 dez. 2014.

PRADERE, U. et al. Synthesis of Nucleoside Phosphate and Phosphonate Prodrugs. **Chemical Reviews**, v. 114, n. 18, p. 9154–9218, 24 set. 2014.

PUDOVIK, M. A. et al. Reaction of dibromoalkanes with silyl phosphites. Synthesis and properties of mono- and diphosphonoalkanes. **Russian Journal of General Chemistry**, v. 76, n. 5, p. 714–719, 1 maio 2006.

QUIMBY, O. T. The Chemistry of Sodium Phosphates. **Chemical Reviews**, v. 40, n. 1, p. 141–179, 1 fev. 1947.

QUIN, L. D. Practical aspects of the chemistry of metaphosphates and other transient dioxophosphoranes. **Coordination Chemistry Reviews**, v. 137, p. 525–559, 1 dez. 1994.

REN, Y.; BAUMGARTNER, T. Dually Switchable Heterotetracenes: Addressing the Photophysical Properties and Self-Organization of the P–S System. **Journal of the American Chemical Society**, v. 133, n. 5, p. 1328–1340, 9 fev. 2011.

ROGERS, K. R. et al. Organophosphorus Hydrolase-Based Assay for Organophosphate Pesticides. **Biotechnology Progress**, v. 15, n. 3, p. 517–521, 1999.

ROMANENKO, V. D.; SANCHEZ, M. Recent developments in the chemistry of three-coordinate pentavalent phosphorus compounds ($\sigma^3\lambda^5$ -phosphoranes). **Coordination Chemistry Reviews**, v. 158, p. 275–324, 1 fev. 1997.

ROY, S.; CARUTHERS, M. Synthesis of DNA/RNA and Their Analogs via Phosphoramidite and H-Phosphonate Chemistries. **Molecules (Basel, Switzerland)**, v. 18, p. 14268–14284, 1 nov. 2013.

SALMEIA, K. A.; GAAN, S.; MALUCELLI, G. Recent Advances for Flame Retardancy of Textiles Based on Phosphorus Chemistry. **Polymers**, v. 8, n. 9, p. E319, 25 ago. 2016.

SATPATHY, G.; TYAGI, Y.; GUPTA, R. Removal of Organophosphorus (OP) Pesticide Residues from Vegetables Using Washing Solutions and Boiling. **Journal of Agricultural Science**, v. 4, n. 2, p. p69, 20 dez. 2011.

SCHEER, M.; LAYFIELD, R. A. Frontiers in Molecular Main Group Chemistry: a web themed issue. **Chemical Communications**, v. 48, n. 82, p. 10161–10161, 19 set. 2012.

SCHMIDPETER, A. Molecules that we made: An essay on phosphorus chemistry. **Heteroatom Chemistry**, v. 10, n. 7, p. 529–537, 1999.

SCHOTH, R.-M. et al. Fluorinated 1,3-diketones, 2-trifluoroacetyl phenols and their derivatives: versatile reactants in phosphorus chemistry. **Coordination Chemistry Reviews**, v. 1, n. 210, p. 101–134, 2000.

SCHWARTZ, A. W. Prebiotic phosphorus chemistry reconsidered. **Origins of Life and Evolution of the Biosphere: The Journal of the International Society for the Study of the Origin of Life**, v. 27, n. 5–6, p. 505–512, dez. 1997.

SCHWARZMANN, E.; VAN WAZER, J. R. Principles of Phosphorus Chemistry. IX. Reorganization of Triply and Quadruply Connected Monophosphorus Compounds¹. **Journal of the American Chemical Society**, v. 81, n. 24, p. 6366–6368, dez. 1959.

SCHWARZMANN, E.; VAN WAZER, J. R. Principles of Phosphorus Chemistry. X. Reorganization of Polyphosphorus Compounds: the Phosphoryldimethylamides¹. **Journal of the American Chemical Society**, v. 82, n. 23, p. 6009–6013, 1 dez. 1960.

SCHWARZMANN, E.; VAN WAZER, J. R. Principles of Phosphorus Chemistry. XI. The Polyphosphate Esters. **Journal of the American Chemical Society**, v. 83, n. 2, p. 365–367, jan. 1961.

SCOTT, J. D. The Need for Reform in Inorganic Chemical Nomenclature. **Chemical Reviews**, v. 32, n. 1, p. 73–97, 1 fev. 1943.

SHAW, R. A.; FITZSIMMONS, B. W.; SMITH, B. C. The Phosphazenes (Phosphonitrilic Compounds). **Chemical Reviews**, v. 62, n. 3, p. 247–281, 1 jun. 1962.

SISTANI, K. R. et al. Impact of drying method, dietary phosphorus levels, and methodology on phosphorus chemistry of broiler manure. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 32, 31 out. 2001.

SMOLDERS, A. J. P. et al. How nitrate leaching from agricultural lands provokes phosphate eutrophication in groundwater fed wetlands: the sulphur bridge. **Biogeochemistry**, v. 98, n. 1, p. 1–7, 1 abr. 2010.

STAWINSKI, J.; KRASZEWSKI, A. How To Get the Most Out of Two Phosphorus Chemistries. Studies on H-Phosphonates. **Accounts of Chemical Research**, v. 35, n. 11, p. 952–960, 1 nov. 2002.

STEPHAN, D. W. Zirconium – Phosphorus Chemistry: Strategies in Syntheses, Reactivity, Catalysis, and Utility. **Angewandte Chemie International Edition**, v. 39, n. 2, p. 314–329, 2000.

TAILLEFER, M.; CRISTAU, H.-J. New Trends in Ylide Chemistry. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry III**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003. p. 41–73.

TAKAGI, Y.; IKEDA, Y.; TAIRA, K. Ribozyme Mechanisms. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry IV**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. v. 232p. 213–266.

TAMARO, C. M. Characterization of Organophosphate Pesticides in Urine and Home Environment Dust in an Agricultural Community. <https://digital.lib.washington.edu:443/researchworks/handle/1773/36641>, jun. 2016.

TANAKA, M. Homogeneous Catalysis for H-P Bond Addition Reactions. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry IV**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer, 2004. p. 25–54.

TENENBAUM, E. D.; ZIURYS, L. M. A Search for Phosphine in Circumstellar Envelopes: PH₃ in IRC +10216 and CRL 2688? **The Astrophysical Journal**, v. 680, n. 2, p. L121, 3 jun. 2008.

TOLMAN, C. A. Steric effects of phosphorus ligands in organometallic chemistry and homogeneous catalysis. **Chemical Reviews**, v. 77, n. 3, p. 313–348, 1 jun. 1977.

TURNER, B. L.; BLACKWELL, M. S. A. Isolating the influence of pH on the amounts and forms of soil organic phosphorus. **European Journal of Soil Science**, v. 64, n. 2, p. 249–259, 2013.

TWAROWSKI, A. The effect of phosphorus chemistry on recombination losses in a supersonic nozzle. **Combustion and Flame**, v. 102, n. 1, p. 55–63, 1 jul. 1995.

URNEZIUS, E. et al. Triphosphane formation from the terminal zirconium phosphinidene [Cp₂Zr=PDmp(PMe₃)] (Dmp=2,6-MeS₂C₆H₃) and crystal structure of DmpP(PPh₂)₂. **Journal of Organometallic Chemistry**, v. 630, p. 193–197, 9 jul. 2001.

U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR, FISH AND WILDLIFE SERVICE; SMITH, G. **Pesticide Use and Toxicology in Relation to Wildlife: Organophosphorus and Carbamate , Compounds**. [s.l: s.n.].

VAN BOCHOVE, M. A.; BICKELHAUPT, F. M. Nucleophilic Substitution at C, Si and P: How Solvation Affects the Shape of Reaction Profiles (Eur. J. Org. Chem. 4/2008). **European Journal of Organic Chemistry**, v. 2008, n. 4, p. 587–587, 2008.

VAN WAZER, J. R. Principles of Phosphorus Chemistry. I. Some Generalities Concerning Multiple Bonding ¹. **Journal of the American Chemical Society**, v. 78, n. 22, p. 5709–5715, nov. 1956a.

VAN WAZER, J. R. et al. Principles of Phosphorus Chemistry. II. Nuclear Magnetic Resonance Measurements ¹. **Journal of the American Chemical Society**, v. 78, n. 22, p. 5715–5726, nov. 1956.

VAN WAZER, J. R. Principles of Phosphorus Chemistry. I. Some Generalities Concerning Multiple Bonding¹. **Journal of the American Chemical Society**, v. 78, n. 22, p. 5709–5715, 1 nov. 1956b.

VAN WAZER, J. R.; FLUCK, E. Principles of Phosphorus Chemistry. VI. Reorganization of Quadruply Connected Monophosphorus Compounds. Part B. The Chlorophosphoric Acids. **Journal of the American Chemical Society**, v. 81, n. 24, p. 6360–6363, 1 dez. 1959.

VENANZI, L. M. Phosphorus chemistry and the coordination chemist. **Pure and Applied Chemistry**, v. 52, n. 4, p. 1117–1129, 1 jan. 1980.

VENKATARAMU, S. D. et al. Polycyclic carbon-phosphorus heterocycles. **Chemical Reviews**, v. 77, n. 2, p. 121–181, 1 abr. 1977.

VIANA, R. B. et al. A quantum chemical study on the formation of phosphorus mononitride. **Chemical Physics**, p. 49, 18 set. 2009.

VIANA, R. B. et al. Molecular properties of the PCO radical: heat of formation and the isomerization pathways. **Journal of Molecular Modeling**, v. 20, n. 2, p. 2074, fev. 2014.

VIANA, R. B.; DA SILVA, A. B. F. The CH₃PH₂ and CH₃PH isomers: isomerization, hydrogen release, thermodynamic, and spectroscopy properties. **Journal of Molecular Modeling**, v. 20, n. 8, p. 2372, ago. 2014.

VIOUX, A. et al. Hybrid Organic-Inorganic Materials Based on Organophosphorus Derivatives. Em: MAJORAL, J.-P. (Ed.). **New Aspects in Phosphorus Chemistry IV**. Topics in Current Chemistry. Berlin, Heidelberg: Springer, 2004. p. 145–174.

VISSCHER, C.; LODDERS, K.; BRUCE FEGLEY, J. Atmospheric Chemistry in Giant Planets, Brown Dwarfs, and Low-Mass Dwarf Stars. II. Sulfur and Phosphorus. **The Astrophysical Journal**, v. 648, n. 2, p. 1181, 10 set. 2006.

VIVEKANANDA, S.; SRINIVAS, R. Generation and characterization of ionic and neutral (methylthio)oxophosphane (CH₃S□P □ O)^{+·/o} and (methoxy)oxophosphane (CH₃O□P □ O)^{+·/o} by neutralization-reionization mass spectrometry. **International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes**, v. 171, n. 1, p. 79–82, 1 dez. 1997.

VON SCHNERING, H. G.; HOENLE, W. Chemistry and structural chemistry of phosphides and polyphosphides. 48. Bridging chasms with polyphosphides. **Chemical Reviews**, v. 88, n. 1, p. 243–273, 1 jan. 1988.

WALKER, J. P.; ASHER, S. A. Acetylcholinesterase-Based Organophosphate Nerve Agent Sensing Photonic Crystal. **Analytical Chemistry**, v. 77, n. 6, p. 1596–1600, 1 mar. 2005.

WALKER, J. P.; KIMBLE, K. W.; ASHER, S. A. Photonic crystal sensor for organophosphate nerve agents utilizing the organophosphorus hydrolase enzyme. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v. 389, n. 7, p. 2115–2124, 1 dez. 2007.

WEBER, L. Ylidic Four-Membered Rings with Four π-Electrons—Another Exciting Chapter in Phosphorus Chemistry. **Angewandte Chemie International Edition in English**, v. 35, n. 22, p. 2618–2621, 1996.

WELLS, R. L. et al. Aluminum-phosphorus chemistry: preparation and structural characterization of [Et₂AlP(SiMe₃)₂]₂, EtCl₂Al.P(SiMe₃)₃, and iso-Bu₂ClAl.P(SiMe₃)₃. **Organometallics**, v. 12, n. 8, p. 3333–3339, 1 ago. 1993.

WILEY, G. A.; REIN, B. M.; HERSHKOWITZ, R. L. Studies in organo-phosphorus chemistry. II. Mechanism of the reaction of tertiary phosphine dihalides with alcohols. **Tetrahedron Letters**, v. 5, n. 36, p. 2509–2513, 1 jan. 1964.

WILFERT, P. et al. The Relevance of Phosphorus and Iron Chemistry to the Recovery of Phosphorus from Wastewater: A Review. **Environmental Science & Technology**, v. 49, n. 16, p. 9400–9414, 18 ago. 2015.

YANG, Y. C.; BAKER, J. A.; WARD, J. R. Decontamination of chemical warfare agents. **Chemical Reviews**, v. 92, n. 8, p. 1729–1743, 1 dez. 1992.

ZABLOCKA, M. et al. [Cp₂ZrHCl]_n a useful reducing agent in phosphorus chemistry. **Tetrahedron Letters**, v. 38, n. 34, p. 5997–6000, 25 ago. 1997.

ZHENG, Y. Z. et al. Decontamination of vegetables sprayed with organophosphate pesticides by organophosphorus hydrolase and carboxylesterase (B1). **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 136, n. 3, p. 233–241, mar. 2007.

APÊNDICE F – Referências bibliográficas das obras que compõem ORCHEUS-ptbr

ALVES, L. DA S. Determinação de resíduos de agrotóxicos em café verde empregando QuEChERS e UHPLC-MS/MS. 2 mar. 2020.

ALVES, S. N.; TIBÚRCIO, J. D.; MELO, A. L. DE. Suscetibilidade de larvas de *Culex quinquefasciatus* a diferentes inseticidas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, p. 486–489, ago. 2011.

ANAIA, G. DE C. Determinação multirresidual de pesticidas por HPLC no contexto de exposição ocupacional. 30 maio 2014.

ARCAIN, B. M. S. Efeitos embriotóxicos do Rovral® durante a organogênese de embriões de galinha (*Gallus gallus*). 10 abr. 2020.

BACCI, L. et al. Seletividade fisiológica de inseticidas aos inimigos naturais de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) em brássicas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 2045–2051, 2009.

BARBOSA, R. S. et al. As possíveis consequências da exposição a agrotóxicos: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e45191110219–e45191110219, 21 nov. 2020.

BASTOS, L. H. P. et al. Implementação de método analítico para determinação de resíduos de organofosforados em leite por cromatografia a gás com detector fotométrico de chama. **Química Nova**, v. 35, p. 1657–1663, 2012.

BASTOS, L. H. P. et al. MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS DA CLASSE DOS ORGANOFOSFORADOS POR CGDFC EM AMOSTRAS DE LEITE FLUÍDO E EM PÓ. **Química Nova**, v. 38, p. 178–184, fev. 2015.

BASTOS, M. D. M. et al. Avaliação da atividade de aldeídos aromáticos e suas oximas frente à enzima acetilcolinesterase eritrocitária humana. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 3, p. 22–27, 26 set. 2017.

BATISTA, A. G. et al. AVALIAÇÃO DE RISCO NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS COM PULVERIZADORES COSTAIS NA CULTURA DO CAFEEIRO CONILON: RISK ASSESSMENT IN THE APPLICATION OF PESTICIDES WITH COAST SPRAYERS IN THE COFFEE CULTURE CONILON. **Brazilian Journal of Production Engineering - BJPE**, p. 118–130, 17 set. 2020a.

BATISTA, F. S. DA C. L.; FONSECA, M. D. S.; RIOS, M. A. DE S. Avaliação da degradação térmica e oxidativa de um fosfato éster e de um óleo naftênico. **REVISTA GEINTEC-GESTAO INOVACAO E TECNOLOGIAS**, v. 5, n. 2, p. 2167–2180, 9 jun. 2015.

BATISTA, M. S. et al. Pesticidas em aves insetívoras: uma análise quantitativa sobre o panorama de contaminação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e142996483–e142996483, 14 ago. 2020b.

- BENTO, A. J. et al. Exposição ocupacional aos agrotóxicos pelos agricultores da região de Coruripe, Alagoas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 15, n. 2, p. 193–201, 2020.
- BESERRA, E. B. et al. Resistência de populações de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) ao organofosforado temefós na Paraíba. **Neotropical Entomology**, v. 36, p. 303–307, abr. 2007.
- BRACCO, J. E. et al. Resistência a inseticidas organofosforados e carbamatos em população de *Culex quinquefasciatus*. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, p. 182–183, abr. 1997.
- CALDAS, E. D.; SOUZA, L. C. K. R. DE. Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, p. 529–537, out. 2000.
- CALDAS, S. S. et al. Principais técnicas de preparo de amostra para a determinação de resíduos de agrotóxicos em água por cromatografia líquida com detecção por arranjo de diodos e por espectrometria de massas. **Química Nova**, v. 34, p. 1604–1617, set. 2011.
- CAMPOS, J.; ANDRADE, C. F. Susceptibilidade larval de duas populações de *Aedes aegypti* a inseticidas químicos. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, p. 232–236, jun. 2001.
- CAMPOS, J.; ANDRADE, C. F. S. Susceptibilidade larval de populações de *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus* a inseticidas químicos. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 523–527, ago. 2003.
- CARDOSO, T. P. DE A. Estratégias e implementação de técnicas in vitro, ex vivo e in vivo para avaliação da passagem dérmica e ocular de resíduos de pesticidas. 17 fev. 2020.
- CARVALHO, M. DO S. L. DE et al. Suscetibilidade de larvas de *Aedes aegypti* ao inseticida temefós no Distrito Federal. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, p. 623–629, out. 2004.
- CAVALCANTI, L. P. A. N. et al. Intoxicação por Organofosforados: Tratamento e Metodologias Analíticas Empregadas na Avaliação da Reativação e Inibição da Acetilcolinesterase. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 3, p. 739–766, 11 fev. 2016.
- CAVALIERE, M. J. et al. Miotoxicidade por organofosforados. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, p. 267–272, jun. 1996.
- CHAVES, C. C. et al. Efeito de inseticidas em diferentes fases de desenvolvimento de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) e estruturas vegetais da macieira e do pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 842–852, dez. 2014.
- Contaminantes orgânicos em ambientes aquáticos.** [s.l: s.n.].

DIEL, C.; FACCHINI, L. A.; DALL'AGNOL, M. M. Inseticidas domésticos: padrão de uso segundo a renda per capita. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 83–90, fev. 2003.

DOMINGUES, L. N. et al. Caracterização do controle de *Haematobia irritans* e *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 1246–1252, dez. 2012.

DÓREA, H. S.; LOPES, W. G. Aplicação da técnica de dispersão da matriz em fase sólida (DMFS) na análise de pesticidas em quiabo por CG-EM. **Química Nova**, v. 27, p. 892–896, dez. 2004.

DUARTE, J. DA S.; DORES, E. F. G. DE C.; VILLA, R. D. MICROEXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO DISPERSIVA ASSISTIDA POR VORTEX E ULTRASSOM APLICADA À DETERMINAÇÃO DE AGROTÓXICOS TRIAZINAS, TRIAZINONAS E O TRIAZOL FLUTRIAFOL EM ÁGUA. **Química Nova**, v. 39, p. 925–931, set. 2016.

EMERICK, G. L. [UNESP. Efeito do gliconato de cálcio e do nimodipino no tratamento de intoxicações agudas por tri-orto-cresil fosfato em galinhas. **repositorio.unesp.br**, p. 85 f., 3 fev. 2009.

ESTIMA-SILVA, P. et al. Morte súbita em bovinos no Sul do Rio Grande do Sul: epidemiologia e diagnóstico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 19–23, jan. 2016.

FERNANDES, M. E. C. [UNESP. Degradação química e fotoquímica do organofosforado paraoxona. **repositorio.unesp.br**, p. 45 f. : il. color., tabs., 7 nov. 2014.

FREITAS, G. L. T. DE. Desenvolvimento de uma metodologia analítica de monitorização de pesticidas em meios hídricos. 2020.

G. BARBOZA, H. T. et al. Compostos Organofosforados e seu Papel na Agricultura. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 1, p. 172–193, 2018.

GOMES, A.; KOLLER, W. W.; BARROS, A. T. M. DE. Suscetibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a carrapaticidas em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 41, p. 1447–1452, ago. 2011.

GOMES, N.; MALLETT, A. C. T.; MARTINS, A. L. DA S. GLIFOSATO NO ALIMENTO. **Episteme Transversalis**, v. 11, n. 3, 30 dez. 2020.

GRANELLA, V. et al. Resíduos de agrotóxicos em leites pasteurizados orgânicos e convencionais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1731–1739, 2013.

GRECCO, F. B. et al. Intoxicação por organofosforados em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, p. 211–214, mar. 2009.

GRIZA, F. T. et al. Avaliação da contaminação por organofosforados em águas superficiais no município de Rondinha - Rio Grande do Sul. **Química Nova**, v. 31, p. 1631–1635, 2008.

GUERRA, D. S. et al. Utilização de pesticidas na produção de pêssegos “Marli”, nos sistemas de produção integrada e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, p. 91–95, abr. 2007.

JARDIM, A. N. O.; CALDAS, E. D. Exposição humana a substâncias químicas potencialmente tóxicas na dieta e os riscos para saúde. **Química Nova**, v. 32, p. 1898–1909, 2009.

JÚNIOR, C. A. M.; DUVOISIN, C. A. AGROTÓXICOS: uma breve reflexão para um problema complexo. **Revista Ciências Humanas**, v. 13, n. 2, 31 ago. 2020.

KERKHOFF, G. D. Avaliação integrada de qualidade da água e de multiresíduos de agrotóxicos do rio Ijuí no município de Cerro Largo/RS. 2020.

KHAN, S. Métodos analíticos simples para quantificação de : (I) nitrito em alimentos; (II) pesticidas organofosforados; (III) metóxido de sódio em soluções em metanol. 2013.

LEME, T. S. et al. Avaliação da vestimenta utilizada como equipamento de proteção individual pelos aplicadores de malationa no controle da dengue em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 567–576, mar. 2014.

LENHARO, N. R. Influência do praguicida diclorvós sobre os marcadores moleculares de angiogênese na próstata de ratos. 11 mar. 2020.

LIMA, J. D. M. DE et al. CARACTERIZAÇÃO TEÓRICA DA MOLÉCULA DE GLIFOSATO. **Educação, Ciência e Saúde**, v. 6, n. 2, 10 jan. 2020.

LINHARES, A. G. Efeito de pesticidas organofosforados e carbamatos sobre a acetilcolinesterase eritrocitária humana e seu potencial uso como biomarcador da exposição ocupacional. 31 jan. 2013.

LOPES, R. M. et al. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. **Química Nova**, v. 34, p. 1275–1280, 2011.

LOPES, W. D. Z. et al. Intoxicação aguda por triclorfon em caprinos tratados com a dose terapêutica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, p. 114–118, fev. 2014.

MACORIS, M. DE L. G. et al. Alteração de resposta de suscetibilidade de *Aedes aegypti* a inseticidas organofosforados em municípios do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 33, p. 521–522, out. 1999.

MAFFEI, D. F.; NOGUEIRA, A. R. DE A.; BRONDI, S. H. G. Determinação de resíduos de pesticidas em plasma bovino por cromatografia gasosa-espectrometria de massas. **Química Nova**, v. 32, p. 1713–1716, 2009.

MANNARINO, C. F. et al. Avaliação de impactos do efluente do tratamento combinado de lixiviado de aterro de resíduos sólidos urbanos e esgoto doméstico sobre a biota aquática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, p. 3235–3243, nov. 2013.

MARQUES, P. R. B. DE O.; YAMANAKA, H. Biossensores baseados no processo de inibição enzimática. **Química Nova**, v. 31, p. 1791–1799, 2008.

- MATAQUEIRO, M. I. [UNESP. Toxicidade aguda e subaguda do inseticida Methyl parathion no pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887). **repositorio.unesp.br**, p. v, 52 f. : il., 11 abr. 2002.
- MATTOS, M. R. DE et al. Qualidade do leite cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 173, 30 abr. 2010.
- MENEZES, J. M. et al. Qualidade da água e sua relação espacial com as fontes de contaminação antrópicas e naturais: bacia hidrográfica do rio São Domingos - RJ. **Engenharia Agrícola**, v. 29, p. 687–698, 2009.
- MOTA, D. M. et al. Intoxicação por exposição à rapadura em três municípios do Rio Grande do Norte, Brasil: uma investigação de epidemiologia de campo. **Saúde e Sociedade**, v. 20, p. 797–810, set. 2011.
- NERO, L. A. et al. Organofosforados e carbamatos no leite produzido em quatro regiões leiteiras no Brasil: ocorrência e ação sobre *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. **Food Science and Technology**, v. 27, p. 201–204, mar. 2007.
- OLIVEIRA, R. T. S.; MACHADO, S. A. S. Quantificação do pesticida diclorvos por voltametria de onda quadrada em águas puras e naturais. **Química Nova**, v. 27, p. 911–915, dez. 2004.
- OLIVEIRA-FILHO, J. C. et al. Intoxicação por organofosforado em bovinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, p. 803–806, out. 2010.
- OLIVEIRA-SILVA, J. J. et al. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, p. 130–135, abr. 2001.
- PIO, T. F. et al. Cutinases fúngicas: propriedades e aplicações industriais. **Química Nova**, v. 31, p. 2118–2123, 2008.
- RISSI, D. R. et al. Doenças neurológicas de ovinos na região central do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, p. 222–228, mar. 2010.
- RODRIGUES, A. C. F. [UNESP. Estudo de variações bioquímicas e morfológicas induzidas por pesticidas organofosforado e carbamato em tilápia (*Oreochromis niloticus*) e cascudo (*Pterygoplichthys anisitsi*), como biomarcadores de contaminação ambiental. **repositorio.unesp.br**, p. 95 f. : il. color., 15 abr. 2009.
- RODRIGUES, M. S. M.; NETTO, D. P.; TAJIRI, A. N. Verificação da contaminação por dimetoato e aldicarb em fígado de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) coletados em dois frigoríficos do Estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrária**, v. 30, n. 4, p. 8, 2009.
- SANTANA, L. M. B. M.; CAVALCANTE, R. M. Transformações Metabólicas de Agrotóxicos em Peixes: Uma Revisão. **Orbital: The Electronic Journal of Chemistry**, v. 8, n. 4, p. 257–268, 25 jul. 2016.
- SANTOS, B. L. et al. Uso inadequado de organofosforados: uma prática de risco para bovinos no Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, p. 655–658, jul. 2014.

SANTOS, C. Y. H.; NICOLETTI, M. A. As implicações do uso de agrotóxicos: doenças relacionadas ao contato com esses produtos. 2019.

SANTOS, V. M. R. DOS et al. Compostos organofosforados pentavalentes: histórico, métodos sintéticos de preparação e aplicações como inseticidas e agentes antitumorais. **Química Nova**, v. 30, p. 159–170, fev. 2007.

SANTOS NETO, A. J. DOS; SIQUEIRA, M. E. P. B. DE. Análise de praguicidas organofosforados em água por extração em fase sólida (SPE) utilizando discos C18 e cromatografia em fase gasosa: avaliação da contaminação do reservatório de Furnas (MG-Brasil). **Química Nova**, v. 28, p. 747–750, out. 2005.

SILVA, C. P. DA et al. Os riscos ambientais no Brasil devido ao uso do defensivo Malathion Emulsão Aquosa - EA 44% no controle de *Aedes Aegypti* (Linnaeus, 1762) (díptera; culicidae): uma revisão. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 6, p. 638–646, 6 jul. 2020.

SILVA, M. P. DA. Determinação de pesticidas organofosforados através de método enzimático. 2011.

SILVA, G. R. et al. Defesa química: histórico, classificação dos agentes de guerra e ação dos neurotóxicos. **Química Nova**, v. 35, p. 2083–2091, 2012.

SILVA, L. D. et al. Monitoramento da suscetibilidade a inseticidas em populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 38, p. 116–125, fev. 2009.

SILVA, R. DE O. Estudo comparativo das fontes de ionização esi e apci em sistema lc-ms/ms para validação de método multirresíduo de agrotóxico em hortaliças. 2020.

SILVEIRA, R. D. et al. Eficácia biológica e persistência de bifentrina pulverizada em grãos de milho com diferentes temperaturas. **Neotropical Entomology**, v. 35, p. 264–268, abr. 2006.

SILVÉRIO, F. O. et al. Análise de agrotóxicos em água usando extração líquido-líquido com partição em baixa temperatura por cromatografia líquida de alta eficiência. **Química Nova**, v. 35, p. 2052–2056, 2012.

TEIXEIRA, C. F.; AUGUSTO, L. G. DA S.; MORATA, T. C. Saúde auditiva de trabalhadores expostos a ruído e inseticidas. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 417–423, ago. 2003.

TORRES, I. A. et al. Avaliação físico-química de amostras de água, sedimento e mata ciliar de uma piscicultura localizada em área agroindustrial à margem do Ribeirão da Mata (MG). **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 22, p. 773–780, 30 mar. 2017.

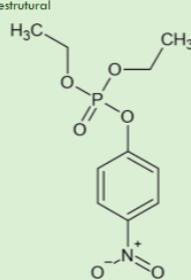
VALDES, S. A. C. Estudo da contaminação por agrotóxicos em aves da Família Caprimulgidae no Parque Nacional das Emas (GO). 4 maio 2007.

VICENTE, J. et al. Exposição a agrotóxicos e a leucemia linfocítica aguda em criança: uma revisão de escopo. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 19, 10 dez. 2020.

VIEIRA, E. A influência do efeito matriz na determinação dos pesticidas organoclorados e organofosforados em amostras de manga. 11 mar. 2003.

ZAVATTI, L. M. S.; ABAKERLI, R. B. Resíduos de agrotóxicos em frutos de tomate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 473–480, mar. 1999.

APÊNDICE G – Exemplo de ficha preenchida

Termo-entrada Nº 4		Equivalente principal	
<p>paraoxon</p> <p>Frequência Absoluta 585 DOCF 19 Tipo de Termo simples Listado <input checked="" type="checkbox"/> Externo ao corpus <input type="checkbox"/></p>		<p>paraoxon</p> <p>Frequência Absoluta 68 DOCF 7 Tipo de Termo simples Listado <input checked="" type="checkbox"/> Externo ao corpus <input type="checkbox"/></p>	
<p>Variante 1 ethylparaoxon</p> <p>FA 1 3 DOCF 1 1 TT 1 simples Listado 1 <input checked="" type="checkbox"/> Notas 1 Remissiva</p>	<p>Definição em inglês</p> <p>An organophosphorus compound belonging to the class of organophosphates, an acutely toxic metabolite that acts as an insecticide and is resulted</p> <p>Contextos de uso em inglês</p> <p>[Parathion] It is metabolically oxidized to paraoxon, a potent cholinesterase inhibitor that is less stable. <reporten00/digitalcommons.usu.edu/1987></p>	<p>Variante A paraoxon-etílico</p> <p>FA A 3 DOCF A 2 TT A composto Listado A <input checked="" type="checkbox"/> Notas A</p>	<p>Definição em português brasileiro</p> <p>Composto organofosforado da classe dos organofosfatos, metabólito mais tóxico do que seu composto original, parathion.</p> <p>Contextos de uso em português brasileiro</p> <p>Os inseticidas organofosforados tornam-se muito mais ativos e mais tóxicos após a biotransformação para a forma paraoxon. <disspt03/Aleph/2002></p>
<p>Variante 2 ethyl paraoxon</p> <p>FA 2 3 DOCF 2 1 TT 2 complexo Listado 2 <input type="checkbox"/> Notas 2 Remissiva</p>	<p>The insecticides paraoxon and parathion were successfully hydrolyzed by PTE that was immobilized on a trityl agarose matrix (Caldwell and Rauschel, 1991a). <arten200/Toxicology and Applied Pharmacology/2005></p> <p>Test factors affecting the time course of avoidance depressions after DFP and paraoxon. <booken00/1992></p>	<p>Variante B paraoxon etílico</p> <p>FA B 2 DOCF B 2 TT B complexo Listado B <input type="checkbox"/> Notas B</p>	<p>Alguns componentes são usados também como medicamento; por exemplo, o paraoxon é utilizado contra o glaucoma e o endosan é utilizado contra tumores malignos (Eto, 1974). <disspt04/teses.usp.br/2003></p> <p>São produtos químicos utilizados no meio rural para reduzir as perdas de produtividade causadas principalmente pelo ataque de pragas, doenças e plantas daninhas. Na Figura 2 destacam-se dois exemplos usuais destes compostos: o paraoxon (dietil-p-nitrofenil-fosfato) e o metil-paraoxon (dimetil-p-nitrofenil-fosfato). Ressalta-se que, apesar da grande similaridade das estruturas, a toxicidade aos mamíferos é menor quando comparada aos agentes químicos neurotóxicos destinados ao uso militar. <artpt09/Química Nova/2012></p>
<p>Variante 3</p> <p>FA 3 DOCF 3 TT 3 Listado 3 <input type="checkbox"/> Notas 3</p>	<p>Variante C paraoxona</p> <p>FA C 54 DOCF C 1 TT C simples Listado C <input checked="" type="checkbox"/> Notas C</p>	<p>Variante D paraxon</p> <p>FA D 2 DOCF D 1 TT D simples Listado D <input checked="" type="checkbox"/> Notas D Provável erro de digitação.]</p>	<p>O paraoxon-etílico e a dissulfotom-S-sulfurona são produtos de degradação da parathion-etílica e dissulfotom, respectivamente. <artpt54/Química Nova/2012></p> <p>A S1 foi composta dos agrotóxicos e de dois produtos de degradação, ordenados em ordem crescente de tR (min): naledo, metamidofós, acefato, demetom-S-metilico, omatoato, tiomatoato, diazinona, dissulfotom, tezaofós.</p>
<p>Notas sobre o termo</p> <p>Não existe nome ISO por ser um metabólito</p> <p>An assassination weapon by the apartheid-era South African chemical weapons program Project Coast. <PubChem></p> <p>O paraoxon é utilizado contra o glaucoma. <disspt04/teses.usp.br/2003></p> <p>A variante "paraoxona" também foi encontrada; no entanto, desaconselhamos o seu uso, visto que não é o nome oficial do composto.</p>	<p>Variante E paraoxona etílica</p> <p>FA E 1 DOCF E 1 TT E composto Listado E <input type="checkbox"/> Notas E</p>	<p>Variante I</p> <p>FA I Expr1 TT I Listado I <input type="checkbox"/> Notas I</p>	<p>Variante J</p> <p>FA J DOCF J TT J Listado J <input type="checkbox"/> Notas J</p>
<p>Notas sobre o trabalho</p> <p>Para a obtenção do número de ocorrências do termo-entrada foi usado o seguinte filtro no SE: simple paraoxon > context [lemma="ethyl methyl"] (not, -1..1)</p> <p>Para o equivalente principal: simple paraoxon > context [lemma="etílico metílico metil etil"] (not, -1..1)</p>	<p>Variante F paraxon</p> <p>FA F 1 DOCF F 1 TT F simples Listado F <input checked="" type="checkbox"/> Notas F Provável erro de digitação. Uma das ocorrências inclui o</p>	<p>Variante K</p> <p>FA K DOCF K TT K Listado K <input type="checkbox"/> Notas K</p>	<p>Variante L</p> <p>FA L DOCF L TT L Listado L <input type="checkbox"/> Notas L</p>
<p>Número CAS 311-45-5</p> <p>Links úteis</p> <p>CAS Common Chemistry</p> <p>PubChem</p>	<p>Fórmula estrutural</p> 	<p>Variante G</p> <p>FA G DOCF G TT G Listado G <input type="checkbox"/> Notas G</p>	<p>Variante H</p> <p>FA H DOCF H TT H Listado H <input type="checkbox"/> Notas H</p>

APÊNDICE H – Mapa conceptual (fragmentado a fim de caber nas páginas)

