

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES**



PPG.ECFP

Programa de Pós-Graduação em
Educação Científica e Formação de Professores

Gustavo Wendel Rodrigues Alves

Estratégias de ensino na aprendizagem de Química Orgânica: a construção e a disposição de significados no discurso em sala de aula

Jequié, 2026

Gustavo Wendel Rodrigues Alves

Estratégias de ensino na aprendizagem de Química Orgânica: a construção e a disposição de significados no discurso em sala de aula

Relatório Final de pesquisa – nível de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Linha de Pesquisa: currículo e processos de ensino e aprendizagem.

Orientador: Dr. Ademir de Jesus Silva Júnior.

Jequié, 2026

A474e Alves, Gustavo Wendel Rodrigues.

Estratégias de ensino na aprendizagem de Química Orgânica : a construção e a disposição de significados no discurso em sala de aula / Gustavo Wendel Rodrigues Alves. - 2026.
238f. : il., color.

Orientador(a): Prof. Dr. Ademir de Jesus Silva Júnior.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, Jequié, 2026.

Inclui referências.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Interações discursivas. 3. Planejamento didático-pedagógico. 4. Densidade epistêmico-semântica. 5. Constelações. I. Silva Júnior, Ademir de Jesus. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores. III. Título.

CDD 540.7

Catálogo na fonte: Bibliotecária Eridiana Souza Silva - CRB-5/2129
UESB - Campus Jequié/BA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
Campus Universitário de Jequié/BA
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de
Professores

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ESTRATÉGIAS DE ENSINO NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA
ORGÂNICA: A CONSTRUÇÃO E A DISPOSIÇÃO DE SIGNIFICADOS
NO DISCURSO EM SALA DE AULA**

Autor: Gustavo Wendel Rodrigues Alves
Orientador: Ademir de Jesus Silva Júnior

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida
por **Gustavo Wendel Rodrigues Alves** e aprovada pela Comissão
Julgadora.
Data: 22/05/2026

Assinatura do orientador

Documento assinado digitalmente
 **ADEMIR DE JESUS SILVA JÚNIOR**
Data: 23/07/2026 19:13:00-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

.....
Ademir de Jesus Silva Júnior (Orientador)

Comissão Julgadora:

Documento assinado digitalmente
 **ADEMIR DE JESUS SILVA JÚNIOR**
Data: 23/07/2026 19:09:58-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

(Ademir de Jesus Silva Júnior/PPG-ECFP)

Documento assinado digitalmente
 **BRUNO FERREIRA DOS SANTOS**
Data: 26/07/2026 18:24:56-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

(Bruno Ferreira dos Santos/PPG-ECFP)

Documento assinado digitalmente
 **AMADEU MOURA BEGO**
Data: 27/07/2026 09:03:23-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

(Amadeu Moura Bego/PPG/IQ-CAR/UNESP)

2026, Jequié

Aos meus familiares, que acreditaram em meu potencial antes mesmo de eu o reconhecer. De modo especial, à Sileide de Souza Correia (*in memoriam*), que partiu durante este percurso e deixou um valioso legado, especialmente por sua atuação como professora.

Agradecimentos

A Deus, pelo dom da vida e pela coragem e sabedoria concedidas ao longo desta trajetória.

A Nossa Senhora, cuja constante intercessão e cujo cuidado materno sempre me ampararam.

Aos meus familiares, em especial à minha mãe, Marly Rodrigues, e ao meu pai, Gilson Alves, exemplos que marcaram profundamente minha formação humana. Com gestos simples e esforços constantes, foram os principais incentivadores da concretização desta etapa.

Ao Prof. Dr. Ademir de Jesus Silva Júnior, pelas valiosas orientações ao longo deste percurso. Seus apontamentos foram fundamentais para o aprimoramento deste trabalho e para meu desenvolvimento profissional. Agradeço, de modo especial, a confiança, a disponibilidade e os constantes incentivos que me acompanham desde a graduação.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Amadeu Moura Bego e Prof. Dr. Bruno Ferreira dos Santos, pelas contribuições que possibilitaram o reconhecimento de incoerências e a proposição de caminhos para o aprimoramento deste estudo.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPGECFP), pelo espaço formativo e pelas condições oferecidas ao desenvolvimento desta pesquisa. Em especial, ao Edital nº 100/2025, que viabilizou a produção dos dados empíricos.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisa Ensino de Ciências e Sociedade (GEPECS), pelos momentos de partilha, diálogo e acolhimento. De modo especial, à Beatriz Santana, à Jenekelle Santos e a Wiviny Pereira, pela escuta atenta e pela presença constante, sobretudo nos momentos difíceis.

Aos colegas da turma de mestrado de 2024, pela amizade construída e pelas experiências compartilhadas ao longo dessa caminhada.

A todos/as os/as professores/as que contribuíram para minha formação, reconheço que sou fruto do trabalho coletivo de muitos e levo comigo os incentivos e os ensinamentos de cada um.

À professora Márcia, ao professor Epaminondas e aos/às 42 estudantes que aceitaram colaborar com este estudo, tornando possíveis as discussões desenvolvidas nesta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Estratégias de ensino na aprendizagem de Química Orgânica: a construção e a disposição de significados no discurso em sala de aula

Resumo

O ensino de Química Orgânica demanda que os/as estudantes compreendam seus conceitos, a linguagem específica da área e a interpretação de representações visuais. Diante dessa complexidade, os/as docentes podem explorar uma pluralidade de estratégias de ensino, com o objetivo de favorecer a assimilação dos conceitos abordados. Nesse contexto, o presente estudo investigou a construção e a disposição de significados no discurso em sala de aula, no processo de aprendizagem de Química Orgânica, durante o desenvolvimento de estratégias de ensino. Com esse propósito, recorreu-se à Teoria dos Códigos de Legitimação, em especial ao conceito de densidade epistêmico-semântica e à análise por constelações, com o intuito de compreender a condensação epistemológica nas práticas investigadas, bem como de discutir as relações estabelecidas entre os significados mobilizados. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e envolveu, na produção de dados teóricos, uma revisão sistemática da literatura e, na produção de dados empíricos, a técnica de observação participante. Participaram do estudo dois docentes e estudantes de duas turmas da 3ª série do ensino médio de colégios do município de Itapetinga–BA. No estudo teórico, identificaram-se diferentes estratégias de ensino, assim como seus potenciais e desafios associados. Contudo, os resultados evidenciaram imprecisões conceituais e descrições inadequadas dos elementos de ensino, além do uso de diferentes expressões para práticas semelhantes. No estudo empírico, as estratégias de ensino observadas mantiveram-se predominantemente centradas na prática docente, com predomínio de um método de ensino tradicional. Os docentes priorizaram a compreensão dos conteúdos e a participação individual dos/as estudantes, com limitada valorização de práticas colaborativas. No que se refere ao discurso em sala de aula, as análises indicaram que os docentes tenderam a desempacotar e a reelaborar os significados, mantendo-se, em grande medida, associados a níveis elevados de densidade epistêmico-semântica. Em momentos específicos das aulas, observaram-se deslocamentos para níveis mais fracos, os quais, com o avanço das discussões, voltaram a se intensificar. As constelações demonstraram diferentes agrupamentos conceituais e distintas relações entre os termos, que variaram conforme a forma de exposição dos conteúdos adotada pelos professores em suas práticas. Diante desses resultados, o estudo contribui para reflexões acerca do discurso em sala de aula no contexto de desenvolvimento das estratégias de ensino, indicando que o planejamento da construção e da disposição dos significados na aprendizagem de Química Orgânica pode favorecer uma apropriação mais efetiva da linguagem específica dessa área pelos/as estudantes.

Palavras-chave: Interações discursivas. Planejamento didático-pedagógico. Densidade epistêmico-semântica. Constelações.

APRESENTAÇÃO

Ingressei no Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Jequié–BA, com uma trajetória profundamente marcada pela educação pública e pelas influências de profissionais que me inspiraram a seguir a docência. Filho de uma professora e de um trabalhador do campo, sou natural de Itapetinga–BA, tendo crescido em Catolezinho–BA, distrito de pequeno porte pertencente ao município de Itambé–BA.

Realizei minha educação básica em escolas públicas simples e com poucos investimentos que, apesar de suas limitações, incentivavam seus/suas estudantes a almejavam grandes conquistas. O papel transformador da educação sempre esteve presente em meu convívio familiar, em razão das significativas contribuições de diversos familiares que atuam em unidades escolares de onde resido, os/as quais se constituíram como referências para minha prática enquanto professor. Dentre esses/as profissionais, licenciados/as em diferentes áreas e formados/as à custa de muita luta e com o desejo de transformação social, despertei especial interesse pela área da Química, o que me levou a cursá-la na graduação.

A participação em programas como a Residência Pedagógica e a Iniciação Científica, aliada às experiências proporcionadas pelos estágios supervisionados e pelas disciplinas cursadas, contribuiu para que eu me reconhecesse como docente e despertou meu interesse em investigar e contribuir para as reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem.

O interesse pela temática das estratégias de ensino emergiu nos estágios de observação, ao perceber que um mesmo professor, ao desenvolver suas propostas em turmas distintas, explorava-as de maneiras diferentes, o que resultava em desempenhos também distintos entre as salas de aula. Por sua vez, a motivação para investigar o discurso em sala de aula decorre dos anos de Iniciação Científica, período em que, por meio de leituras teóricas e da produção de trabalhos acadêmicos, passei a me dedicar à análise do discurso em contextos educacionais. Assim, ao buscar articular essas duas inquietações, identificadas ao longo de minha trajetória na graduação e relacionadas às práticas educacionais, estruturou-se a presente pesquisa.

Ser o primeiro membro de minha família a ingressar em um programa de pós-graduação *stricto sensu* representa um marco de grande significado. Trata-se de uma família que, sob sol intenso, renúncias e inúmeros sacrifícios, sempre reconheceu na educação uma possibilidade de alcançar melhores condições de vida. A pós-graduação, por muito tempo, pareceu algo distante para profissionais da educação e do campo que não tiveram a oportunidade de cursar uma universidade pública. Hoje, ao trilhar caminhos ainda não percorridos por muitos/as, busco representar todos/as aqueles/as que contribuíram para que esse feito se tornasse possível. Chegar até aqui simboliza uma oportunidade ainda restrita a poucos, e carrego comigo o esforço coletivo de todos que participaram da minha formação. Afinal, quantos vencem se eu vencer?

Segundo a escritora Clarice Lispector, “depois do medo, vem o mundo”. Ao sair de casa para ingressar no mestrado, enfrentei medos, inseguranças e receios, sustentado pela convicção de que espaços como este podem e devem ser ocupados por todos/as que desejam contribuir com a Educação Científica e a Formação de Professores. Muito ainda precisa ser compreendido, e espero que as discussões aqui apresentadas possam fomentar reflexões relevantes para as práticas educacionais e futuras investigações.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Os conceitos da Semântica e seus significados.....	48
Figura 2 - Plano semântico.	49
Figura 3 - Perfil semântico.	50
Figura 4 - Diferença entre <i>nós</i> , <i>cluster</i> e constelação.....	54
Figura 5 - As diferentes relações internas estabelecidas nas constelações.	55
Figura 6 - Etapas de uma RSL.	66
Figura 7 - Identificação, triagem e inclusão dos estudos da RSL.	70
Figura 8 - Planta esquemática da sala de aula.....	80
Figura 9 - Planta esquemática do laboratório de Ciências.	84
Figura 10 - Distribuição ao longo do tempo (2015-2024).....	99
Figura 11 – Níveis e modalidades de ensino.....	99
Figura 12 - Potencialidades e limitações presentes na literatura.	115
Figura 13 – Representação do mapa mental desenvolvido pelo professor Epaminondas em sala.....	144
Figura 14 - Níveis do conhecimento químico.....	150
Figura 15 - Perfil semântico para a DES do episódio 01.	157
Figura 16 - Perfil semântico para a DES do episódio 02.	160
Figura 17 - Perfil semântico para a DES do episódio 03.	163
Figura 18 - Constelação da aula de classificação de moléculas orgânicas da professora Márcia (A6).....	167
Figura 19 - Constelação da aula de funções orgânicas da professora Márcia (A8)	169
Figura 20 - Relações estabelecidas no <i>cluster</i> suplementar sobre a função hidrocarbonetos.	170
Figura 21 - Perfil semântico para a DES do episódio 06.	173
Figura 22 - Perfil semântico para a DES do episódio 07.	175
Figura 23 - Perfil semântico para a DES do episódio 08.	177
Figura 24 - Perfil semântico para a DES do episódio 09.	179
Figura 25 - Constelação da aula expositiva sobre classificação de moléculas orgânicas do professor Epaminondas (A1)	182
Figura 26 - Constelação para a elaboração do mapa mental sobre classificação de moléculas orgânicas do professor Epaminondas (A1).....	183

Figura 27 - Constelação da aula de funções orgânicas do professor Epaminondas (A1)	186
--	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sistematização dos elementos que envolvem o planejamento didático-pedagógico proposta por Alves e Bego (2020).....	30
Quadro 2 - Classificação das estratégias de ensino.....	34
Quadro 3 - Quantidade de estudos identificados por <i>string</i> de busca.....	68
Quadro 4 - Tempo de gravação obtido ao longo das 36h aulas gravadas.....	73
Quadro 5 - Norma de transcrição adotada.	74
Quadro 6 - Unitarização do <i>corpus</i> de análise.....	77
Quadro 7 - Categorização das unidades de significado.	78
Quadro 8 - Sequência de aulas da professora Márcia.....	81
Quadro 9 - Sequência de aulas do professor Epaminondas.....	85
Quadro 10 - Classificação de estratégias de ensino a partir de perspectivas de análise.	88
Quadro 11 - Informações sobre as teses.	92
Quadro 12 - Informações sobre as dissertações.	94
Quadro 13 - Informações sobre os artigos.	96
Quadro 14 - Mapeamento inicial das estratégias de ensino.	100
Quadro 15 - Categorização das estratégias citadas nas pesquisas.	100
Quadro 16- As estratégias de ensino presentes na literatura.	103
Quadro 17 - Análise das estratégias de ensino exploradas pelos professores.	135
Quadro 18 - Figuras de linguagem utilizadas pela professora Márcia.	137
Quadro 19 - Figuras de linguagem utilizadas pelo professor Epaminondas.	139
Quadro 20 – Dispositivo de tradução para densidade semântica do conhecimento químico.	151
Quadro 21 - Dispositivo de tradução para análise da condensação epistemológica em aulas de Química Orgânica.	152
Quadro 22 - Episódio 01 – A6 – Aula expositiva e analogia.	156
Quadro 23 - Episódio 02 – A8 – aula expositiva e analogia.	159
Quadro 24 - Episódio 03 – A7 – Dinâmica em grupo.....	161
Quadro 25 - Exercício mencionado no episódio 03.	162
Quadro 26 - Episódio 04 - A6 – Aula expositiva	166
Quadro 27 - Episódio 05 - A8 – Aula expositiva	168

Quadro 28 - Episódio 06 – A1 – Aula expositiva e metáfora.....	171
Quadro 29 - Episódio 07 – A1 – Mapa mental.....	174
Quadro 30 - Episódio 08 – A4 – Aula expositiva	176
Quadro 31 - Episódio 09 – A8 – Dinâmica de resolução de exercícios com tempo cronometrado.....	178
Quadro 32 - Exercício mencionado no episódio 09.....	178
Quadro 33 - Episódio 10 – A1 – Aula expositiva	180
Quadro 34 - Episódio 11 – A1 – Mapa mental.....	183
Quadro 35 - Episódio 12 – A4 – Aula expositiva	184

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
PBL	Aprendizagem Baseada em Problemas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DS	Densidade Semântica
DES	Densidade Epistêmico-Semântica
DAS	Densidade Axiológica-Semântica
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ERIC	Educational Resources Information Center
EPD	Ensino Por Descoberta
EPT	Ensino Por Transmissão
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GS	Gravidade Semântica
IA	Inteligência Artificial
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NEM	Novo Ensino Médio
PPGECFP	Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
RPG	Role-Playing Game
SCIELO	Scientific Electronic Library
SEAr	Substituição aromática eletrofílica
TCL	Teoria dos Códigos de Legitimação
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
IUPAC	União Internacional de Química Pura e Aplicada
UNB	Universidade de Brasília

UCS	Universidade de Caxias do Sul
USP	Universidade de São Paulo
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro Oeste
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	20
CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE NORTEIAM A PESQUISA.....	26
1.1 O ensino de Química Orgânica: fundamentos, potencialidades e desafios	26
1.2 Estratégias de ensino em perspectiva: da teoria à sistematização.....	29
1.2.1 Aulas expositivas.....	36
1.2.2 Analogias e metáforas.....	38
1.2.3 Dinâmicas em grupo e seminários.....	40
1.2.4 Mapas mentais.....	41
1.3 O discurso em sala de aula e a construção do conhecimento químico	42
1.4 A Teoria dos Códigos de Legitimação: uma abordagem sociológica e multidimensional	45
1.4.1 A dimensão Semântica.....	47
1.4.2 Constelações	53
1.5 Articulação entre os referenciais teóricos.....	56
CAPÍTULO 2 – DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO.....	58
2.1 Natureza da pesquisa	58
2.2 Aspectos éticos.....	59
2.3 Locais de realização do estudo.....	60
2.4 Caracterização dos professores e suas turmas	60
2.5 Caracterização do perfil socioeconômico dos/as alunos/as	62
2.5.1 Alunos/as da professora Márcia.....	62
2.5.2 Alunos/as do professor Epaminondas.....	64
2.6 O percurso da revisão sistemática de literatura	65
2.7 Instrumentos de produção de dados empíricos.....	70
2.7.1 Observação e gravação das aulas.....	71
2.7.2 Desenvolvimento de questionários com os/as estudantes	74
2.7.3 Entrevistas semiestruturadas com os professores	75
2.7.4 Recursos e materiais de aprendizagem.....	79
2.8 Descrição das aulas dos professores.....	80
2.8.1 As aulas da professora Márcia.....	80
2.8.2 As aulas do professor Epaminondas.....	84
2.9 Relação entre as classificações propostas na literatura para análise das estratégias de ensino.....	87
2.10 Análise dos dados teóricos e empíricos	90
CAPÍTULO 3 – ESTRATÉGIAS DE ENSINO EM INVESTIGAÇÕES SOBRE O DISCURSO EM SALA DE AULA: PANORAMAS E REFLEXÕES NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA.....	92

3.1 Os estudos que compõem o <i>corpus</i> de análise.....	92
3.2 Estratégias de ensino no planejamento didático-pedagógico: distinções e aproximações	100
3.3 Estratégias de ensino em destaque na literatura	103
3.4 Entre potencialidades e limitações: reflexões sobre as estratégias de ensino	110
3.4.1 Potencialidades	110
3.4.2 Limitações	113
CAPÍTULO 4 – DO PLANEJAMENTO AO DESENVOLVIMENTO DAS AULAS: ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA	117
4.1 Entrevistas semiestruturadas: compreensões sobre a prática pedagógica dos professores	117
4.1.1 Categoria I - Trajetória formativa e atuação profissional	117
4.1.2 Categoria II - Concepções, práticas e desafios no ensino de Química Orgânica.	120
4.1.3 Categoria III - Planejamento didático pedagógico: relevância e desafios no desenvolvimento de elementos de ensino na prática docente	125
4.1.4 Categoria IV - Relação professor/a-aluno/a: o ambiente escolar e a participação discente no processo de ensino-aprendizagem.	131
4.2 Classificação das estratégias de ensino utilizadas pelos professores	134
4.2.1 Aproximação entre as práticas docentes	146
CAPÍTULO 5 - ELABORAÇÃO DE UM DISPOSITIVO DE TRADUÇÃO A PARTIR DO CONCEITO DE DENSIDADE SEMÂNTICA	149
CAPÍTULO 6 - ANÁLISE DO DISCURSO EM SALA DE AULA AO DECORRER DA IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO	155
6.1 Episódios de aulas da professora Márcia.....	156
6.1.1 A construção de significados na aprendizagem de Química Orgânica....	156
6.1.2 A disposição de significados na aprendizagem de Química Orgânica	165
6.2 Episódios de aulas do professor Epaminondas.....	171
6.2.1 A construção de significados na aprendizagem de Química Orgânica....	171
6.2.2 A disposição de significados na aprendizagem de Química Orgânica	180
6.3 Um breve comparativo do discurso entre os docentes observados.....	187
CONSIDERAÇÕES FINAIS	192
REFERÊNCIAS	198
APÊNDICE A – TCLE (professores)	215
APÊNDICE B – TCLE (alunos/as)	219
APÊNDICE C – TCLE (pais e/ou responsáveis)	223
APÊNDICE D – TALE (alunos/as)	227
APÊNDICE E – Questionário socioeconômico	231

APÊNDICE F – Roteiro de entrevista	235
ANEXO A – Roteiro de trabalho em grupo – Professora Márcia.....	237

INTRODUÇÃO

A Química é formada por uma ampla gama de significados, sendo necessário o entendimento de diversas teorias para a compreensão de seus fenômenos, a fim de que o processo de ensino-aprendizagem seja favorecido em sala de aula (Blackie, 2014). A natureza abstrata e complexa que envolve seus conceitos e seus aspectos teóricos constitui um dos indicativos das dificuldades enfrentadas por muitos/as¹ discentes (Silva *et al.*, 2021). Tais obstáculos podem decorrer de uma aprendizagem que não consegue relacionar os distintos conteúdos da Química, o que acaba por favorecer discussões que não mobilizam os conceitos de suas diferentes áreas para superar possíveis limitações em aprender o conhecimento científico.

No ensino de Química Orgânica, isso não é distinto, pois se trata de uma área considerada desafiadora tanto para os/as alunos/as que precisam aprender seus conceitos quanto para os/as docentes que necessitam dominar os conhecimentos necessários para ministrar seus conteúdos (Lorenzo *et al.*, 2012). Na escola, a Química Orgânica é um ramo da Química geralmente abordado na 3ª série do ensino médio, no qual se estudam os compostos constituídos por cadeias carbônicas. Contudo, para o desenvolvimento da aprendizagem, é necessário que os/as alunos/as dominem a linguagem específica da Química e se tornem hábeis na interpretação de representações visuais (Cranwell; Whiteside, 2020). Além disso, as dificuldades estão relacionadas a como seus conteúdos são ministrados, uma vez que os tópicos exigem o domínio de conceitos associados a outras áreas da Química, como reações e ligações (Samara, 2016).

Partindo desses aspectos, novas estratégias de ensino têm sido empregadas com o objetivo de superar as dificuldades de aprendizagem e a compreensão dos conteúdos de Química. Estudos indicam que, dependendo de como são planejadas e implementadas pelos/as docentes, estratégias que não se restringem às aulas expositivas podem contribuir para uma melhor assimilação dos conteúdos pelos/as alunos/as (Almeida, 2023; Bezerra, 2018; Ferreira, 2023; Freitas Filho, 2010; Jeronimo, 2020; Klein, 2016; Pinto, 2016; Silva, 2019; Silva, 2022; entre outros). Por meio dessas estratégias, os/as estudantes são incentivados/as a discutir, investigar e analisar novas situações, promovendo um espaço propício ao desenvolvimento do

¹ Os dois gêneros são adotados ao longo de toda a escrita do texto.

processo de ensino-aprendizagem dos conceitos químicos. Isso contribui para a superação de eventuais limitações e favorece a compreensão dos conceitos abstratos e complexos dessa ciência (Buchmann, 2016).

No que se refere à definição de estratégias de ensino, coadunamos com as concepções de Alves e Bego (2020). Ao reconhecerem a ausência de equivalência terminológica e a divergência na definição de termos relacionados ao planejamento didático-pedagógico, os autores apontam a necessidade do estabelecimento de definições mais criteriosas, com o intuito de superar discordâncias na utilização dessas expressões nas produções acadêmicas. Um dos termos analisados foi o de estratégia, definido não como sinônimo de metodologia, mas como “um conjunto de ações intencionais e planejadas que visam à consecução dos objetivos de aprendizagem delimitados” (Alves; Bego, 2020, p. 83).

No ensino de Ciências, a partir do desenvolvimento de estratégias de ensino, o discurso em sala de aula pode ser investigado, o que contribui para a compreensão de como os/as professores/as exploram o conhecimento científico e de que modo recorrem ao que é dito pelos/as alunos/as ao longo da aprendizagem (Waisczik; Venturi; Maceno, 2017). Estudos sobre essa temática ganharam notoriedade nas pesquisas educacionais e têm promovido contribuições significativas acerca de como o discurso é estabelecido entre professores/as e alunos/as (Silva Júnior; Santos, 2020), o que possibilita compreender como o conhecimento químico é estruturado e de que maneira os estudantes se apropriam do conhecimento especializado da Química ao longo das aulas (Rusznayak, 2020).

Uma análise multidimensional do discurso em sala de aula explora as relações entre as dimensões interacionais e epistêmicas. Em investigações centradas nessa perspectiva, aportes teóricos são utilizados sem privilegiar uma única dimensão do discurso (Silva Júnior; Santos, 2020). Dessa forma, as interações desenvolvidas entre professores e alunos, bem como o discurso no qual os conhecimentos são configurados podem ser melhor compreendidos (Silva; Mortimer, 2010). Há estudos que utilizam diferentes construtos teóricos no ensino de Ciências e Química, evidenciando suas contribuições para a compreensão do discurso em sala de aula (Mortimer; Scott, 2002; Santos; Mortimer, 2019; Souza; Marcondes, 2013; Silva, 2015a; Silva Júnior; Santos, 2020; Silva; Mortimer, 2010, entre outros).

Apesar da ampla produção de estudos voltados à análise do discurso em sala de aula, grande parte dessas pesquisas permanece centrada no domínio interacional,

dedicando-se à identificação de formas recorrentes de interação discursiva responsáveis pela constituição de relações sociais mediadas pela linguagem, deixando à margem a investigação da organização e da estrutura do conhecimento químico (Barreto *et al.*, 2021; Santos; Silva Júnior; Mortimer, 2022). Maton (2013) argumenta que uma das causas centrais desse cenário reside no que denomina de cegueira para o conhecimento, isto é, a desconsideração da natureza do que é ensinado e aprendido nos processos educativos. Nessa perspectiva, tanto os conteúdos que constituem a aprendizagem quanto sua influência sobre os próprios processos de aprender tendem a ser negligenciados. Dessa forma, sendo a dimensão interacional a mais utilizada em investigações sobre os discursos, torna-se relevante que estudos mais atuais busquem considerar a dimensão epistêmica (Silva; Mortimer, 2010).

Neste estudo, recorreremos à Teoria dos Códigos de Legitimação (TCL) para investigar a dimensão epistêmica do discurso e analisar como o conhecimento químico é construído e disposto em sala de aula. A TCL é uma abordagem sociológica composta por dimensões, sendo Autonomia, Especialização e Semântica as mais exploradas, as quais podem ser utilizadas para investigar o conhecimento e suas diferentes formas nas práticas sociais (Maton, 2020). Em todas as dimensões, são descritos princípios organizadores que orientam a constituição dos códigos de legitimação. Tais princípios apresentam potencial analítico para examinar diferentes aspectos do conhecimento em uma mesma prática ou em práticas distintas, além de possibilitar o desenvolvimento de estudos que utilizem esse referencial na busca por compreensões acerca das diversas realidades do cotidiano (Maton; Chen, 2019).

Dentre as dimensões, na Semântica, os princípios organizadores subjacentes às práticas são os conceitos de gravidade semântica (GS) e densidade semântica (DS) (Maton, 2014a). Ela pode ser explorada em distintas abordagens e é a mais recorrida na análise de situações que envolvem o processo de ensino-aprendizagem, sendo possível, por meio da análise de seus conceitos e assim pelos códigos semânticos constatados, compreender como ocorre a construção de significados ao longo do tempo ou de um texto (Santos *et al.*, 2024).

No primeiro estudo a buscar tecer compreensões sobre a aprendizagem dos conhecimentos químicos a partir da dimensão Semântica da TCL, Blackie (2014) apresentou reflexões acerca do ensino de diferentes áreas da Química, como a Química Orgânica. A autora discutiu como os conceitos da dimensão Semântica

poderiam ser utilizados em práticas pedagógicas, ao destacar a relevância de que variações expressivas entre os graus de contextualização e complexidade sejam evidenciadas ao longo das aulas de Química Orgânica. Além disso, sugeriu que os termos químicos fossem explorados sem a delimitação de que são compreendidos apenas por meio de suas menções. Andrade (2022), ao aplicar os conceitos da Semântica em aulas remotas de Química, identificou melhor mobilização dos princípios organizadores quando uma das professoras passou a conhecer a teoria e, a partir disso, adaptar os objetivos das aulas e suas estratégias de ensino. Em suma, a Semântica constitui uma dimensão com diversas aplicabilidades, o que demonstra a potencialidade da teoria e fornece base para o desenvolvimento de outros estudos.

A TCL também pode ser empregada para explicitar como os significados são dispostos em práticas sociais. Nessa perspectiva, o uso das constelações permite representar conceitualmente as relações entre os significados, contribuindo para a compreensão das maneiras pelas quais um conjunto de ideias é construído, descrito e interpretado (Tilakaratna; Szenes, 2020; Maton; Doran, 2021). No campo do ensino de Ciências, Maton e Doran (2021) apresentam uma investigação voltada à análise de explicações científicas relativas aos fenômenos das marés e das estações. O estudo abrange tanto livros didáticos quanto a prática pedagógica de um mesmo docente, demonstrando que a organização das relações lógicas entre ideias exerce influência direta sobre os modos de ensino das explicações científicas.

Esta pesquisa tem como foco o discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica, no contexto do desenvolvimento de estratégias de ensino na educação básica. O texto investiga o discurso epistêmico estabelecido e busca compreender suas contribuições e limitações para o processo de ensino-aprendizagem. Existem pesquisas que buscam analisar como o discurso é desenvolvido em aulas de Química Orgânica (Silva; Francisco, 2018; Silva; Sasseron, 2023; Silva; Silva, 2019; Mortimer *et al.*, 2014; Silva; Francisco, 2020; entre outros), bem como outras que demonstram as potencialidades e as limitações das estratégias utilizadas durante o ensino dos conceitos dessa área (Andrade; Sousa, 2013; Damascena; Carvalho; Silva, 2018; Pascoim; Carvalho; Souto, 2019; Ramos; Santos; Laburú, 2017; Silva *et al.*, 2021; Lima; Rosa, 2016; entre outros). Entretanto, observa-se a ausência de estudos que tenham como objetivo analisar a construção e a disposição de significados no discurso em sala de aula durante o desenvolvimento de estratégias em aulas de Química Orgânica. Logo, ao identificar essa lacuna, novos

estudos podem ser conduzidos para explorar perspectivas ainda não compreendidas em pesquisas acadêmicas.

Partindo da lacuna identificada, o problema de pesquisa é delineado pela pergunta: Como os significados são construídos e dispostos no discurso em sala de aula durante o desenvolvimento de estratégias de ensino em aulas de Química Orgânica? Para buscar traçar entendimentos sobre essa questão, recorreremos ao conceito de DS, oriundo da dimensão Semântica, e à análise por constelações da TCL.

Este estudo visou compreender como os significados são construídos e dispostos no discurso em sala de aula durante o desenvolvimento de estratégias de ensino na aprendizagem de Química Orgânica. Com o propósito de responder ao objetivo principal que orienta esta investigação, quatro objetivos específicos foram estruturados: (i) Caracterizar as dificuldades e as potencialidades associadas às estratégias de ensino no processo de aprendizagem dos conteúdos sobre Química Orgânica, com o intuito de identificar lacunas e compreensões já evidenciadas em estudos que versam sobre o discurso em sala de aula; (ii) Discutir como são elaboradas e desenvolvidas as estratégias de ensino por professores/as no ensino de Química Orgânica, a fim de compreender a relevância e as dificuldades enfrentadas ao utilizar distintos elementos de ensino na educação básica; (iii) Construir um dispositivo de tradução, amparado no conceito de DS, que contribua para analisar a condensação de significados no discurso em sala de aula desenvolvido durante a aprendizagem de Química Orgânica; (iv) Discutir a contribuição do discurso em sala de aula no ensino de Química Orgânica, buscando estabelecer os fatores que propiciam e/ou dificultam seus desdobramentos ao longo das estratégias de ensino evidenciadas.

Ao buscar compreender o discurso em sala de aula durante a utilização de estratégias de ensino na prática docente, este estudo permite traçar entendimentos acerca da condensação de significados ao longo do desenvolvimento desses elementos de ensino na aprendizagem de Química Orgânica, além de evidenciar constatações de como a disposição dos significados é modificada pelos/as professores/as, possibilitando discussões ainda não exploradas em estudos anteriores. Ademais, a presente investigação demonstra as dificuldades e as potencialidades enfrentadas pelos/as docentes ao utilizarem estratégias de ensino,

bem como apresenta reflexões que podem subsidiar outros/as professores/as no planejamento de suas práticas pedagógicas.

Assim, o presente texto está organizado da seguinte forma: no primeiro capítulo, apresentam-se os aportes teóricos que fundamentam este estudo; no segundo, descreve-se o desenvolvimento metodológico adotado para a produção de dados teóricos e empíricos; no terceiro, analisam-se teses, dissertações e artigos de periódicos, buscando discutir as estratégias de ensino mais recorrentes, além de suas limitações e potencialidades mencionadas; no quarto, apresentam-se compreensões sobre a prática pedagógica dos docentes investigados e classificam-se as estratégias de ensino utilizadas; no quinto, propõe-se um dispositivo de tradução para a análise da condensação de significados; no sexto, analisa-se a construção e a disposição dos significados no discurso em sala de aula; e, por fim, apresentam-se as considerações finais, com as inferências obtidas a partir da investigação.

CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE NORTEIAM A PESQUISA

A forma como os conteúdos são ensinados e como sua aprendizagem é alcançada dependem de uma série de fatores relacionados ao planejamento, aos conteúdos discutidos, à ação docente e à participação dos/as estudantes. Entre esses fatores, destacam-se: o ensino de Química Orgânica; o planejamento das aulas em relação às estratégias de ensino adotadas; a forma como o discurso é estabelecido entre os/as participantes; e o modo como a construção e a disposição de significados no discurso em sala de aula podem ser analisadas. Esses aspectos são debatidos e analisados nos tópicos a seguir.

1.1 O ensino de Química Orgânica: fundamentos, potencialidades e desafios

Conforme já mencionado, a Química Orgânica é um ramo da Química geralmente estudado na 3ª série do ensino médio, que visa promover o entendimento e a aprendizagem dos compostos orgânicos. Esses compostos são constituídos por cadeias carbônicas e apresentam diversas aplicabilidades e características específicas, que variam conforme a função orgânica à qual pertencem, incluindo aspectos estruturais e propriedades físicas e químicas (Ramos; Santos; Laburú, 2017).

A Química Orgânica é definida como “a química dos compostos de carbono” (Solomons; Fryhle, 2012, p. 2) e constitui-se por um sistema específico de representações, o que exige o domínio de teorias, fórmulas, regras e modelos para que se compreendam seus pressupostos (Silva; Sasseron, 2023). Há grande relevância em promover o estudo da Química Orgânica que não se restrinja a uma visão utilitarista, voltada ao uso pragmático de seus conhecimentos no cotidiano, mas que contribua para uma formação crítica e reflexiva, possibilitando que os/as estudantes compreendam os pressupostos científicos por meio de uma abordagem multifacetada, necessária para a leitura e a intervenção na realidade (Primo *et al.*, 2025).

Embora isso seja discutido, o ensino desses conteúdos na educação básica geralmente acaba se resumindo à assimilação de regras de nomenclatura, à classificação de compostos e ao estudo de grupos funcionais. Isso implica que tal

aprendizagem se desenvolva unicamente por meio da memorização por parte dos/as alunos/as, não possibilitando a aplicação e o entendimento de fenômenos do cotidiano, tampouco conferindo a devida relevância às reações químicas e às propriedades físico-químicas das substâncias (Ferreira; Del Pino, 2009). Compreende-se que esse ensino tradicional deve ser superado, já que a Química Orgânica, assim como outras áreas da Química, possui um vasto campo de conhecimentos que pode ser explorado nas discussões estabelecidas ao longo das aulas.

O ensino dos conceitos relacionados à área da Química Orgânica pode enfrentar dificuldades, uma vez que, para sua aprendizagem, é necessário que os/as alunos/as dominem a linguagem específica da área e desenvolvam habilidades na compreensão de representações visuais de moléculas, estruturas, reações e transformações químicas (Cranwell; Whiteside, 2020). Sem as devidas explicações, ampliam-se as dificuldades de entendimento, bem como de construção de significados e de relação com outros conceitos químicos (Silva *et al.*, 2021). Nesse sentido, torna-se necessário desenvolver habilidades, como a interpretação de estruturas tridimensionais e o estabelecimento de relações entre conceitos químicos, para que os/as alunos/as possam se apropriar da realidade submicroscópica e da linguagem específica mobilizada, superando, assim, possíveis barreiras em seu processo de aprendizagem.

Tais dificuldades e limitações enfrentadas por alunos/as e professores/as na aprendizagem da Química Orgânica são passíveis de superação a partir da utilização de distintas estratégias de ensino. Coelho, Moreira e Afonso (2018) destacam que a aprendizagem mecanizada, distante da realidade dos/as discentes, a falta de significado e de interesse pelo que é estudado, as interpretações equivocadas de representações, bem como as dificuldades em interpretar, classificar e diferenciar compostos, podem ser superadas por meio do desenvolvimento de novas propostas e ações docentes que aproximem as ideias dos/as estudantes das características específicas da Química Orgânica.

Diversos estudos ressaltam a relevância da utilização de estratégias de ensino para que as aulas de Química Orgânica não se desenvolvam apenas por práticas tradicionais, apresentando caminhos distintos para a aprendizagem dos compostos orgânicos e favorecendo melhor assimilação dos conteúdos pelos/as estudantes ao longo das aulas (Almeida, 2023; Bezerra, 2018; Cunha, 2019; Ferreira, 2023;

Jeronimo, 2020; Klein, 2016; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016; Pinto, 2016; Ramos; Santos; Laburú, 2017; Silva, 2019; Silva, 2022; entre outros). Como exemplo, Ramos, Santos e Laburú (2017) ressaltam a utilização de jogos e atividades didáticas, destacando a promoção de aulas mais dinâmicas, com alunos/as mais motivados/as a participar das discussões e com maior interação entre colegas. Por sua vez, Cunha (2019), ao discutir produções elaboradas e apresentadas por meio de seminários, identificou uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e associada ao desenvolvimento de múltiplas habilidades ao longo das aulas.

Compreende-se que, por meio de novas estratégias que oportunizem aos/as discentes uma maior participação em sala de aula, o ensino memorístico pode ser superado, as aulas tornam-se mais interativas e dialogadas, há melhor articulação entre conteúdos e conceitos trabalhados, e os/as alunos/as passam a estar mais envolvidos/as no processo de aprendizagem. Além disso, o entendimento da linguagem específica e a aprendizagem das representações visuais exploradas no ensino de seus conteúdos podem ser favorecidos (Souza *et al.*, 2020).

Há variadas estratégias de ensino passíveis de utilização na aprendizagem da Química Orgânica, cabendo ao/à docente identificar quais são as mais adequadas ao seu contexto escolar e utilizá-las de maneira mais propícia, com o intuito de auxiliar a aprendizagem dos/as alunos/as e minimizar as lacunas conceituais enfrentadas no estudo da Química (Alves; Sangiogo; Pastoriza, 2021; Rodrigues, 2023).

Com a adoção de distintas estratégias de ensino, os/as docentes podem favorecer a superação de barreiras relacionadas ao estudo dos conceitos abstratos da Química Orgânica e, assim, contribuir para uma melhor transição entre os três níveis do conhecimento químico², ajudando os/as alunos/as a discutir e a se apropriar desses significados (Roque; Silva, 2008). A depender de como tais elementos de ensino são planejados e desenvolvidos, os três níveis podem ser evidenciados, o que propicia uma melhor conexão com o que é trabalhado e maior envolvimento com a aprendizagem (Pauletti *et al.*, 2014).

² Estão relacionados aos níveis de conhecimento químico inicialmente propostos por Johnstone (1982). A tipologia é disposta em forma de triângulo e apresenta três aspectos que se complementam: o fenomenológico; o teórico; e o representacional (Mortimer; Machado; Romanelli, 2000). Mais detalhes sobre essa tipologia podem ser vistos no capítulo 5.

1.2 Estratégias de ensino em perspectiva: da teoria à sistematização

O planejamento escolar concretiza-se no estabelecimento das ações docentes a serem implementadas no ambiente de ensino. Esse processo abrange desde a organização inicial das aulas, pautada em objetivos educacionais estruturados, até as revisões e adequações que se mostrem necessárias ao longo do percurso. Trata-se de um processo de reflexão que orienta a tomada de decisão dos/as professores/as e, assim, determina os elementos de ensino que comporão as aulas (Libâneo, 2006). Como constituintes do planejamento didático-pedagógico, as estratégias de ensino são pensadas e estruturadas a partir dessa etapa fundamental.

Em sua etimologia³, a palavra estratégia tem origem no grego (*strategía*) e evoluiu para o latim (*strategia*), sendo conceituada, no português, como a “arte militar de planejar e executar movimentos e operações de tropas” (Cunha, 2012, p. 272). Embora, em sua origem, a palavra estratégia possa nos levar a relacioná-la ao comando de exércitos e ao domínio de táticas de guerra, ao longo da história o conceito passou a abarcar a utilização de recursos de um país, fossem estes para fins militares ou não, deixando de ser limitado exclusivamente às práticas em tempos de conflito. Dessa forma, o conceito, inicialmente compreendido como a ciência ou a arte da guerra, ampliou-se, passando a contemplar o processo de preparação de recursos, não se restringindo apenas a contextos de conflito, mas também a práticas orientadoras que visassem atingir os objetivos determinados (Martins, 1984).

Conforme já explicitado, corroboramos as concepções de Alves e Bego (2020) em relação à definição do que seriam as estratégias de ensino. Ao compreenderem a ausência de equivalência terminológica e as divergências na definição de alguns termos relativos aos elementos que envolvem o planejamento didático-pedagógico, os autores apontam a necessidade de estabelecer definições mais criteriosas, com o intuito de superar discordâncias e atribuir sentidos às expressões utilizadas nas produções acadêmicas. A partir disso, ao apresentarem em seu estudo um levantamento de referenciais teóricos que definem os termos metodologia, método, estratégia, técnica, recurso e materiais de aprendizagem, os autores realizam uma reflexão crítica sobre cada um deles e sistematizam as definições investigadas. O

³ Etimologia pode ser compreendida como o estudo da origem e da evolução histórica das palavras, que investiga como elas se modificaram ao longo do tempo (Ferreira, 2001).

Quadro 1 apresenta as definições, as características e as classificações propostas pelos autores.

Quadro 1 - Sistematização dos elementos que envolvem o planejamento didático-pedagógico proposta por Alves e Bego (2020).

ELEMENTOS DO PLANEJAMENTO	DEFINIÇÃO DO TERMO	CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS
Metodologia	É toda teoria sobre o processo de ensino e aprendizagem. Está relacionada com as concepções psicológicas e pedagógicas de fundo sobre aprendizagem, a natureza da ciência, a função da educação escolar e os papéis do professor e dos alunos em aula.	Abarca estratégias de ensino e avaliação e recursos. Situa-se em um plano teórico e social do planejamento desenvolvido pela comunidade acadêmica. Responsável por moldar e orientar todos os demais elementos do planejamento.	Ensino por transmissão (EPT); Ensino por descoberta (EPD); Ensino por Investigação; Três momentos pedagógicos; Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS); Aprendizagem baseada em problemas (PBL).
Estratégia	Conjunto de ações intencionadas e planejadas do professor para a consecução dos objetivos de aprendizagem propostos, ou seja, trata-se do elemento do planejamento responsável pela consecução dos objetivos.	É flexível, moldada a partir de determinada abordagem metodológica de ensino. É definida, em geral, após a delimitação dos objetivos.	Experimentação; uso de mapas conceituais; estudos de casos; uso de jogos didáticos; utilização de modelos e analogias; uso da História e Filosofia da Ciência; exibição de documentários e ficção científica; ACE.
Técnica	Conjunto de ações planejadas pelo professor a fim de se cumprir um objetivo pré-estabelecido (Pode ser considerada sinônimo de estratégia).	Opta-se pelo uso do termo estratégia, por esse termo se associar ao tecnicismo, dentre outras razões.	Os mesmos exemplos de estratégia.
Método	Conjunto formado por estratégias e recursos didáticos, resultado dos ajustes e moldagens sofridos em virtude de uma concepção metodológica de fundo e dos condicionantes concretos de atuação docente.	Muda em função do ponto de vista e dos propósitos do professor. Está em um plano prático e pessoal do planejamento.	É específico para cada planejamento em dada realidade escolar.
Recursos	São meios físicos que dão suporte e são veículos de algum conteúdo.	Dão suporte para o desenvolvimento das estratégias didáticas e não são produzidos necessariamente pelo professor.	Lousa; giz; tabela periódica; revistas; jornais; datashow; notebooks; internet; vídeo; filme; vidrarias e reagentes.

ELEMENTOS DO PLANEJAMENTO	DEFINIÇÃO DO TERMO	CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS
Materiais de aprendizagem	Materiais preparados por professor e/ou alunos para a realização de atividades específicas na sala de aula.	Elaborados por professor e/ou alunos.	Um mapa conceitual; um roteiro experimental; uma lista de exercícios; uma apresentação de <i>slides</i> etc.

Fonte: Alves e Bego (2020).

Tomando como referência a sistematização proposta anteriormente, metodologia e método não são sinônimos. A metodologia possui um plano teórico e é responsável por orientar o planejamento e as ações do/a professor/a em sala de aula, enquanto o método é específico de cada docente e está relacionado ao plano prático, por meio da utilização de recursos e estratégias de ensino, bem como de suas adaptações realizadas a partir da concepção metodológica adotada e das condições da sala de aula. As estratégias de ensino, conforme já mencionado, são “um conjunto de ações intencionais e planejadas que visam à consecução dos objetivos de aprendizagem delimitados” (Alves; Bego, 2020, p. 83). Ou seja, não são sinônimos de metodologias, mas de técnicas⁴, sendo definidas a partir dos objetivos de ensino. Alguns exemplos de estratégias são experimentos, mapas conceituais, analogias e metáforas. Os recursos didáticos são suportes que auxiliam no desenvolvimento das estratégias de ensino e não são necessariamente elaborados/as pelos/as professores/as, como a lousa, o *datashow* e os vídeos. Já os materiais de aprendizagem são preparados/as pelos/as professores/as e alunos/as durante a realização das atividades em sala de aula, como os *slides* e as listas de exercícios. Em suma, embora possam se relacionar durante a prática pedagógica, os termos apresentam características próprias e desempenham papéis específicos no planejamento didático-pedagógico.

Recomendações importantes sobre o uso dos elementos didático-pedagógicos estão presentes nos documentos norteadores da educação brasileira, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Em relação às estratégias de ensino, a BNCC enfatiza a importância de selecionar propostas diversificadas que considerem as especificidades dos/as

⁴ Os autores sugerem à adoção do termo estratégia de ensino baseado nos seguintes argumentos: o significado de técnica remete a algo pronto e passível de mesmos resultados em diferentes contextos; apresenta um viés tecnicista; uma menor adoção da expressão técnica em publicações na área; e a possibilidade, com o termo estratégia, de relacionar o/a professor/a a um estrategista que seleciona as melhores ações a partir dos objetivos estabelecidos (Alves; Bego, 2020).

participantes e do local de desenvolvimento, bem como auxiliem na contextualização dos conteúdos dos componentes curriculares e promovam estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em sala de aula (Brasil, 2018). Por sua vez, a LDB, na Seção IV do ensino médio, Art. 35-B, incisos I a IV, destaca que as propostas pedagógicas devem: levar em consideração metodologias investigativas; relacionar o processo de ensino a questões sociais; considerar o trabalho em seu aspecto formativo; e articular os distintos saberes às áreas de conhecimento (Brasil, 1996). Desse modo, os elementos do planejamento didático-pedagógico apresentam notória relevância para a educação, sendo necessário que as compreensões sobre suas finalidades sejam claras ao desenvolvê-los nas práticas de ensino.

A implementação de estratégias de ensino, de forma intencional e/ou planejada pelos/as professores/as, pode possibilitar que as aulas se tornem mais dinâmicas e interativas e que os conteúdos científicos se aproximem das realidades vivenciadas pelos/as estudantes em seu cotidiano. Ao reconhecer a relevância do discurso em sala de aula para as práticas educativas, as estratégias de ensino podem ser elaboradas ou desenvolvidas de modo a favorecer aulas de Ciências mais dialógicas (Silva Júnior; Santos; Wartha, 2024). Assim, propostas docentes que rompam com a posição passiva e favoreçam a construção conjunta do conhecimento, o protagonismo e a participação efetiva dos/as alunos/as possibilitam o rompimento com a predominância de práticas tradicionais e contribuem para o desenvolvimento de práticas inovadoras que considerem as distintas formas de conhecimento e de aprendizagem em sala de aula (Paiva; Fonseca; Colares, 2022).

A pluralidade de estratégias existentes, sua adequação aos objetivos educacionais e sua relevância constituem fatores primordiais que incentivam a adoção desses elementos de ensino pelos/as professores/as na educação básica. Como descrito por Vieira e Vieira (2005, p. 9):

(...) as estratégias de ensino/aprendizagem assumiram formalmente destaque como elemento constitutivo do processo educativo, fundamentalmente para propiciar a realização de aprendizagens por parte dos alunos.

A escolha e o desenvolvimento das estratégias ocorrerão em função dos objetivos educacionais estabelecidos no planejamento do/a professor/a. Essas devem ser selecionadas com vistas a atingir as metas preestabelecidas, cabendo ao/a docente realizar as escolhas mais viáveis, que se adequem à sua realidade de ensino.

As perspectivas pedagógicas, o modelo de aprendizagem, o papel do/a professor/a e dos/as alunos/as definidos ao longo das aulas, assim como os recursos e materiais disponíveis na unidade escolar, são outros fatores que podem influenciar o desenrolar desses elementos de ensino em sala de aula. Outro aspecto primordial para as práticas educacionais é a relevância do conhecimento teórico e prático acerca das estratégias, principalmente quanto aos seus propósitos, à forma como cada uma se adequa aos objetivos determinados e à maneira como pode ser explorada (Vieira; Vieira, 2005).

As práticas educacionais orientam-se e somente ocorrem a partir da definição dos objetivos, pois estes explicitam os propósitos das ações a serem desenvolvidas (Libâneo, 2006). Para que os/as professores/as possibilitem a consecução dos objetivos educacionais, estes devem estar claros para todos/as os/as participantes. Amaral (2006, p. 4-5) destaca que:

(...) o ato consciente de ensinar exige clareza de objetivos e coerência na sua operacionalização pedagógica. Portanto, a escolha de uma determinada abordagem de um conteúdo, da técnica de ensino a ser adotada e do papel a ser por ela desempenhado, devem estar subordinados ao direcionamento embutido nos objetivos educacionais. Estes, por sua vez, representam o primeiro nível de materialização das referidas concepções subjacentes.

Desafios profissionais e pessoais podem ser enfrentados na prática docente quando novas estratégias de ensino, que diferem das aulas expositivas, são inseridas ao longo do processo pedagógico. A dinâmica e a organização escolar são modificadas quando aulas tradicionais e expositivas são repensadas, o que pode acarretar questionamentos, críticas, resultados incertos, respostas incompletas e perguntas inesperadas por parte dos/as alunos/as ao longo do desenvolvimento de novas propostas e ações em sala de aula (Anastasiou; Alves, 2004). Assim, a definição das estratégias de ensino mais favoráveis à consecução dos objetivos de aprendizagem requer o conhecimento do contexto educacional almejado e a compreensão de que possíveis dificuldades poderão ser encontradas ao longo de seu desenvolvimento, tornando-se necessário que ações docentes sejam mobilizadas com o intuito de superá-las.

Há uma pluralidade de estratégias de ensino e, a depender de como são exploradas em sala de aula pelos/as professores/as, estas apresentam formas de desenvolvimento que permitem elencar critérios capazes de aproximá-las. Dessa forma, no Quadro 2, apresentamos algumas sistematizações identificadas na literatura

durante a fundamentação teórica desta seção, com o objetivo de discutir exemplos de categorias já evidenciadas e analisar de que maneira elas podem contribuir para a compreensão dos distintos aspectos relacionados às estratégias.

Quadro 2 - Classificação das estratégias de ensino.

AUTORES/AS	CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA
Anastasiou e Alves (2004)	Mobilização, diagnóstica e fechamento; Contribuição individual ou coletiva dos/as estudantes.
Pereira (1992 <i>apud</i> Vieira; Vieira, 2005)	Centradas no/a aluno/a ou no/a professor/a.
Ribeiro e Ribeiro (1989 <i>apud</i> Vieira; Vieira, 2005)	Modelos cognitivos indutivos e dedutivos.
Silva (2018)	Métodos e técnicas individuais, coletivas e mistas.
Vieira e Tenreiro-Vieira (2015)	Promotoras de pensamento crítico.
Vieira e Vieira (2005)	Situações de vida real, simulações da realidade e abstrações da realidade.
Wommer <i>et al.</i> (2020)	Baseado na aprendizagem ativa, que se subdivide em aprendizado exclusivo e global, como também no contexto potencial e investigativo, contemplando as subcategorias: falado, escrito, observacional e experimental.

Fonte: Autores (2026).

Os/as autores/as apresentaram categorias as quais se mostram dependentes: do contexto de desenvolvimento, podendo ocorrer no início, durante ou ao final de uma unidade ou aula, como forma de mobilizar, diagnosticar ou consolidar a construção do conhecimento (Anastasiou; Alves, 2004); dos parâmetros de envolvimento entre os/as alunos/as e professores/as (Anastasiou; Alves, 2004; Pereira, 1992 *apud* Vieira; Vieira, 2005; Silva, 2018; Wommer *et al.*, 2020); do processamento de informações e de práticas reflexivas que levem em consideração os princípios da realidade ao longo das aulas (Ribeiro; Ribeiro, 1989; Vieira; Tenreiro-Vieira, 2015; Vieira; Vieira, 2005); e do desenvolvimento de habilidades no decorrer da aprendizagem em sala de aula, que estimulem a oralidade, a escrita, a observação e a prática experimental pelos/as alunos/as (Wommer *et al.*, 2020).

Outras taxonomias estão presentes na literatura. Libâneo (2006) destaca que há muitas classificações para os métodos de ensino⁵, as quais dependem dos critérios e das concepções adotados por cada autor/a. Para Libâneo (2006, p. 161):

⁵ Libâneo (2006) utiliza a terminologia método de ensino e o compreende como aquele que é determinado a partir da relação objetivo-conteúdo, sendo, portanto, um meio para alcançar os objetivos de ensino definidos a partir dos conteúdos estabelecidos. Não se reduzindo a meros procedimentos, os métodos de ensino não são independentes dos objetivos e conteúdo, apresentando aspectos externos e internos. Os aspectos externos dependem da organização dos conteúdos, enquanto os internos estão relacionados ao processo de assimilação dos assuntos pelos/as estudantes.

Podemos classificar os métodos de ensino segundo os seus aspectos externos – método de exposição pelo professor, método de trabalho relativamente independente do aluno, método de elaboração conjunta (ou de conversação) e método de trabalho em grupos – e seus aspectos internos – passos ou funções didáticas e procedimentos lógicos e psicológicos de assimilação da matéria.

A definição de estratégia de ensino proposta por Alves e Bego (2020) aproxima-se da definição de métodos de ensino apresentada por Libâneo (2006), ao afirmarem que se tratam de ações ou meios para atingir os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Embora Libâneo (2006) não faça uso do termo estratégia de ensino em sua obra, suas classificações referem-se a esses elementos, sendo, portanto, passíveis de exploração ao se buscar refletir sobre como diferentes aspectos são favorecidos pelos/as docentes com o desenvolvimento desses elementos de ensino ao longo das aulas. Desse modo, são necessários futuros trabalhos que realizem um levantamento completo de todas as classificações propostas, com o objetivo de investigar suas categorias e discutir de que maneira elas se aproximam ou diferem entre si.

As diferentes classificações evidenciam que as estratégias de ensino são condicionadas pelas concepções intencionais e planejadas dos/as professores/as, as quais são determinadas pela concepção metodológica adotada por cada docente (Alves; Bego, 2020). Assim, a depender de como são planejadas e exploradas em sala de aula, podem contemplar perspectivas distintas. As estratégias dependem de fatores que variam conforme a realidade escolar investigada e não propiciam resultados únicos, indicando que os caminhos utilizados para a construção do conhecimento, a partir do desenvolvimento desse elemento de ensino, devem ser cuidadosamente planejados e considerados.

De forma geral, os elementos que envolvem o planejamento didático-pedagógico são correlacionados, sendo a metodologia o mais abrangente e, por conseguinte, o elemento que orienta o processo de ensino-aprendizagem, a definição dos objetivos educacionais, os demais elementos de ensino e suas formas de desenvolvimento. Por sua vez, selecionadas a partir dos objetivos estabelecidos, as estratégias de ensino são condicionadas às concepções intencionais e planejadas dos/as docentes e, dessa forma, orientadas e adaptadas pelas concepções metodológicas adotadas. O método possui caráter pessoal, sendo específico para cada docente e realidade escolar. Os recursos são meios físicos não necessariamente

produzidos pelos/as professores/as, e os materiais de aprendizagem são elaborados pelos/as participantes em sala de aula com o intuito de contemplar as atividades almejadas. Em síntese, ainda que a metodologia seja o elemento de ensino mais amplo, os demais se inter-relacionam, e o planejamento docente deve constituir-se como um ato consciente, capaz de articulá-los de maneira mais favorável (Alves; Bego, 2020).

Os próximos tópicos discutem estratégias de ensino regularmente utilizadas ao longo das aulas de Química na educação básica, sendo estas indispensáveis às discussões dos capítulos posteriores, visto que foram identificadas nos dados empíricos deste estudo. Ao compreendermos suas características, torna-se possível diferenciá-las, a fim de superar incompreensões no texto em relação às suas menções. Embora outras estratégias de ensino, como debate, júri simulado e estudo de caso, entre outras, possam favorecer uma participação mais efetiva dos/as estudantes no discurso em sala de aula, dependendo de como são planejadas e desenvolvidas, elas não foram discutidas neste trabalho, por não termos identificado sua utilização ao longo da prática dos/as professores/as participantes desta pesquisa.

1.2.1 Aulas expositivas

A aula expositiva é a estratégia de ensino mais antiga e uma das mais utilizadas pelos/as professores/as. Novas estratégias, quando incluídas nos planejamentos educacionais, costumam complementá-la, em vez de substituí-la. Embora, a depender de como seja desenvolvida, possa contemplar objetivos diversificados, muitos/as docentes a restringem à finalidade exclusiva de transmissão e memorização de conteúdos, o que favorece que seja vista como uma estratégia passiva e tradicional de ensino (Godoy, 2003). Para Haydt (2006, p. 115), a aula expositiva pode ser utilizada nas seguintes situações:

(...) quando há necessidade de transmitir informações e conhecimentos seguindo uma estrutura lógica e com economia de tempo; para introduzir um novo conteúdo, apresentando e esclarecendo os conceitos básicos da unidade e dando uma visão global do assunto; para fazer uma síntese do conteúdo abordado numa unidade, dando uma visão globalizada e sintética do assunto.

Essa estratégia é vista como funcional pelos/as docentes e, ao utilizá-la de forma recorrente, acabam por tomá-la como única em seus planejamentos. Da mesma

forma, os/as estudantes, sempre inseridos/as em organizações expositivas ao longo de sua formação, passam a vê-la como forma exclusiva de construção da aprendizagem em sala de aula, o que contribui para a ausência de colaboração em práticas que se diferenciem dessa estratégia (Anastasiou; Alves, 2004).

Andreato (2019) chama a atenção para o uso excessivo desse elemento de ensino. Para o autor, o problema não estaria na estratégia em si, mas em sua dependência excessiva, o que acaba por contribuir para resultados insatisfatórios, falta de interesse e aulas monótonas.

Em sentido inverso ao discutido anteriormente, Pacca e Scarinci (2010) analisaram percepções de professores/as inseridos/as em um grupo de pesquisa, quando estes/as foram incentivados/as a utilizar a estratégia de aula expositiva em uma sequência didática. Inicialmente, perceberam a proposta com resistência, acreditando que ela não pudesse se adequar aos objetivos estabelecidos em suas atividades. Por outro lado, alguns/algumas professores/as desenvolveram a estratégia sem realizar um planejamento adequado de como situá-la. Outros/as preocuparam-se previamente em como explorá-la, mas apenas com a finalidade de síntese do conteúdo discutido, delimitando-a à condição de que os/as alunos/as estivessem preparados/as para tal finalidade. De forma geral, todos/as os/as professores/as idealizaram a aula expositiva como estratégia para a conclusão dos conteúdos discutidos, não a utilizando para introduzi-los.

Tais implicações indicam que os/as docentes não conseguiram identificar essa estratégia como possibilidade de construção do conhecimento, que possa ser explorada para o amadurecimento dos saberes dos/as estudantes, mas apenas como estratégia conclusiva e plausível de uso quando os/as alunos/as estivessem “prontos/as” para compreender os conceitos trabalhados (Pacca; Scarinci, 2010). Outro ponto a ser destacado é a presença de certa aversão à estratégia, como se seu uso não pudesse promover contribuições relevantes para a aprendizagem.

É possível identificar, na literatura, dois posicionamentos distintos em relação a como os/as professores desenvolvem as aulas expositivas. Algumas pesquisas relatam a existência de docentes que dependem exclusivamente de sua utilização e a tomam como estratégia central de suas práticas. Outros/as professores/as, por sua vez, ao reconhecerem a possibilidade de desenvolver elementos de ensino mais diversificados em sala, passam a apresentar certa resistência às aulas expositivas, como se, ao decorrer de suas implementações, os/as docentes não pudessem

contemplar os objetivos educacionais, indicando uma limitação quanto à compreensão de como explorá-las adequadamente.

Tais evidências são barreiras em sua utilização, mesmo sendo a estratégia mais adotada nas práticas docentes. Esses dois extremos tendem a gerar resultados insatisfatórios: ao depender exclusivamente das aulas expositivas, o/a professor/a deixa de contemplar aspectos diversificados, como aqueles que envolvem dinâmicas em grupo e processos avaliativos distintos; por outro lado, a falta de compreensão de que, nesta estratégia, os objetivos de aprendizagem também podem ser contemplados pode levar a uma utilização incorreta e limitadora em sala de aula.

Como forma de superar algumas das limitações discutidas anteriormente, os/as professores/as podem desenvolver às aulas expositivas com vistas a atingir uma perspectiva mais dialógica em sala. Andreata (2019) propõe, à luz dos princípios educacionais freirianos, algumas sugestões para potencializar as aulas expositivas. Entre as indicações, destacam-se: a valorização e o incentivo ao discurso; a consideração dos conhecimentos prévios dos/as estudantes; a utilização de questionamentos; e a promoção da autonomia discente. Já De Nez e Santos (2017) ressaltam a relevância de momentos mais dinâmicos, participativos e estimuladores do pensamento crítico, a fim de que as aulas expositivas não se tornem monótonas e nem recaiam em suas tendências tradicionais.

Anastasiou e Alves (2004, p. 8) compreendem a aula expositiva dialogada como “uma superação da aula expositiva tradicional”. Nessa perspectiva, estabelece-se uma parceria entre professores/as e alunos/as em sala de aula. Os/as estudantes são inseridos/as nas discussões, tendo suas sugestões e opiniões consideradas, independentemente de estarem ou não coerentes com as temáticas debatidas. O/a professor/a, por sua vez, realiza inferências, observações e questionamentos, solicita exemplos e mantém seu papel de mediador/a no processo de ensino. Além disso, os conhecimentos prévios dos/as alunos/as são considerados, o objeto de estudo é discutido com base em uma análise crítica, e a avaliação ocorre por meio da participação nas aulas e/ou da realização de atividades.

1.2.2 Analogias e metáforas

As analogias são figuras de linguagem que possibilitam aproximar dois domínios: o conhecido (análogo) e o desconhecido (alvo) (Guimarães; Oliveira;

Ribeiro, 2020). O termo análogo refere-se ao conceito familiar, e alvo, ao que se pretende compreender (Zambon; Terrazzan, 2013). Enquanto as analogias constituem comparações explícitas, as metáforas realizam comparações implícitas, podendo apresentar características que não se enquadram plenamente nos domínios estabelecidos (Duarte, 2005).

As analogias e metáforas são figuras de linguagem compreendidas como estratégias que podem ser exploradas para envolver os/as estudantes nas discussões em torno da construção do conhecimento químico. Embora possuam relevância para a aprendizagem, devem ser planejadas de modo que sua utilização contemple os objetivos almejados e, assim, não gere compreensões incoerentes acerca dos tópicos correlacionados. É necessário que os/as professores/as compreendam a figura de linguagem explorada e como ela pode favorecer a relação pretendida.

No ensino de Ciências, essas estratégias são consideradas relevantes, pois, na ausência de outros recursos e materiais didáticos, as analogias e metáforas podem contribuir para aproximar os conteúdos trabalhados dos conhecimentos dos/as estudantes, sem a necessidade de grandes investimentos (Andrade *et al.*, 2014). Ao aproximar realidades heterogêneas, as analogias e as metáforas possibilitam relacionar elementos do cotidiano a conceitos abstratos, muitas vezes distantes da realidade dos/as participantes.

Entretanto, o uso excessivo dessas estratégias, sem planejamento adequado, pode causar incompreensões e gerar concepções alternativas não intencionadas. Logo, tais estratégias devem ser cuidadosamente estruturadas, e a relação entre o alvo e o análogo precisa ser elaborada com rigor, a fim de evitar empecilhos que dificultem a compreensão dos/as estudantes. Para Nunes e Recena (2024, p. 302), quando noções divergentes surgem a partir das figuras de linguagem mobilizadas pelos/as professores/as, a distinção entre o alvo e o análogo se torna “obscura na mente dos estudantes”.

Ao buscar compreender como as analogias foram utilizadas no ensino de Química e como professores/as e alunos/as se apropriavam delas, Nunes e Recena (2024) investigaram o desenvolvimento de analogias a partir da metodologia TWA⁶.

⁶ Significa *Teaching With Analogies*. A metodologia adotada propõe alguns passos para utilização de analogias, sendo eles: introdução do conceito alvo; sugestão do conceito análogo; identificação de características relevantes do alvo e análogo; mapear similaridades; indicar onde a analogia falha; esboçar conclusões (Glynn *et al.* 2007 *apud* Nunes; Recena, 2024). Nunes e Recena (2024) adicionam

Ao identificar quais analogias foram empregadas em sala de aula e acompanhar seu desenvolvimento por meio do preenchimento de fichas pelos/as estudantes, os autores relataram um bom entendimento do desenrolar da estratégia de ensino, compreendendo o processo de construção do conhecimento pelos/as estudantes e a forma como o/a professor/a explorava a figura de linguagem. Em suma, os autores destacam o potencial da metodologia para um desenvolvimento mais favorável das figuras de linguagem na aprendizagem do conhecimento químico e recomendam sua adoção no planejamento dessas estratégias de ensino.

1.2.3 Dinâmicas em grupo e seminários

O ensino voltado para a formação de pequenos grupos pode oportunizar uma maior participação entre os/as estudantes. Vistas como estratégias promissoras, essas são utilizadas para substituir ou complementar as aulas expositivas. Todavia, há uma infinidade de estratégias que podem favorecer a organização grupal em sala, o que torna necessário discutir alguns exemplos e suas principais características (Godoy; Cunha, 2003).

Diferentes autores podem defini-las de formas distintas, apresentando exemplos e características variadas na literatura. Nesta pesquisa, adotamos as definições propostas por Haydt (2006). Ao apresentar o trabalho em grupo como uma das estratégias socializantes, o autor define grupo como um “conjunto de duas ou mais pessoas em situação de interação e agindo em função de um objetivo comum” (Haydt, 2006, p. 134). Alguns de seus objetivos são facilitar o processo de construção do conhecimento, favorecer o compartilhamento de ideias e desenvolver a colaboração entre os/as estudantes para contemplar as atividades em sala.

Em estratégias de ensino ditas grupais, ocorre o desenvolvimento do pensamento cognitivo e de habilidades em sala, como cooperação, planejamento, participação e exposição de ideias. A dinâmica de formação de grupos pode ser determinada pelos/as professores/as ou pelos/as alunos/as, considerando as características almejadas em cada atividade ou a proximidade de disposição dos/as participantes na sala. Entretanto, para que os resultados sejam satisfatórios, é

mais um passo, este foi incluído antes dos demais, ao compreenderem a necessidade de ocorrer a identificação do análogo que será explorado pelos/as estudantes.

necessário o acompanhamento docente, por meio da designação das funções de cada membro e da explicação da proposta a ser atingida pelos/as estudantes (Haydt, 2006).

Diversas estratégias apresentam a perspectiva de desenvolvimento em grupo, como tempestade cerebral, painel e simpósio. Embora outros exemplos possam ser mencionados, nesta pesquisa delimitamos a discussão às dinâmicas em grupo e aos seminários. As dinâmicas em pequenos grupos ocorrem com equipes de cinco a oito pessoas, formadas visando analisar ou discutir um conteúdo, resolver problemas, realizar tarefas ou trabalhos escolares. As mesmas atividades podem ser designadas para todas as equipes ou cada grupo pode contemplar perspectivas diferentes da atividade proposta (Haydt, 2006).

Os seminários, por sua vez, são espaços de discussões críticas de temas sugeridos para apresentação em sala pelos/as alunos/as, com a colaboração dos/as professores/as para garantir bons resultados (Godoy; Cunha, 2003). Os seminários apresentam algumas modalidades: o/a professor/a pode ser o centro das discussões e os debates se voltarem exclusivamente para ele/a; um/a aluno/a pode ser o responsável pelas discussões; ou o/a professor/a pode atuar como um/a dos/as participantes, permitindo que o discurso seja realizado por todos/as. Em suma, as principais características dessa estratégia incluem a preparação prévia pelos/as estudantes, com levantamento das informações necessárias para as discussões em sala, e o desenvolvimento de trabalhos escritos ou outras modalidades, que variam de acordo com as características definidas para cada atividade pelos/as docentes (Haydt, 2006).

Entretanto, Carbonesi (2014) ressalta que nem toda apresentação oral realizada pelos/as estudantes deve ser classificada como seminário. Nessa estratégia, é fundamental a intervenção do/a professor/a para promover reflexões críticas sobre as temáticas trabalhadas. As avaliações são necessárias para que os/as alunos/as ampliem suas habilidades e, a partir de exercícios reflexivos sobre os temas debatidos, construam novos saberes em sala. Para isso, as discussões demandam a mediação docente e devem ser claramente explanadas pelos/as estudantes, o que contribui para uma melhor organização e comunicação do conhecimento em sala.

1.2.4 Mapas mentais

Mapas mentais são ferramentas gráficas organizadoras que apresentam informações de forma não linear. Os tópicos são dispostos com o objetivo de possibilitar uma compreensão global da temática analisada, com uma estrutura livre e conexões simples, que não indicam que um conceito seja dependente ou essencial para outro (Silva, 2015b). Todavia, embora possam ser confundidos com mapas conceituais, suas estruturas diferem: nos mapas conceituais, as relações hierárquicas entre os conceitos são estabelecidas por frases de ligação que expressam as dependências entre os termos (Anastasiou; Alves, 2004).

Os mapas mentais têm início a partir de uma ideia central, que pode ser apresentada por escrito ou por meio de desenho. A partir dessa ideia, outros conceitos são continuamente adicionados e relacionados aos já incluídos, constituindo uma representação que conecta diversas informações. Como não há limite para o número de relações possíveis na construção de mapas mentais, a assimilação do conteúdo explorado tende a ser mais eficaz quando um conceito é investigado sob diferentes perspectivas (Gomes; Bastos; Lima, 2021).

Para Buzan (2009, p. 10), o mapa mental deve ser “desenhado como um neurônio e projetado para estimular o cérebro a trabalhar com mais rapidez e eficiência, empregando um método que ele já utiliza naturalmente”. Essa estratégia pode ser utilizada para diferentes finalidades, que não se restringem ao ambiente educacional, e proporciona melhor planejamento e organização das informações em diversas áreas.

Quando utilizado de forma planejada, o mapa mental constitui uma estratégia de ensino capaz de proporcionar resultados positivos no ensino do conhecimento químico. Ao favorecer maior engajamento dos/as alunos/as, os/as docentes tornam as aulas mais dinâmicas e interativas. Além disso, ao promover uma melhor organização do pensamento e estruturar as ideias de forma clara, o/a professor/a contribui para uma assimilação mais efetiva dos conteúdos, permitindo que os/as estudantes identifiquem as relações entre os tópicos e desenvolvam, ao longo das aulas, o pensamento crítico e a criatividade (Vidal *et al.*, 2025).

1.3 O discurso em sala de aula e a construção do conhecimento químico

A dimensão epistêmica do discurso em sala de aula compreende “os movimentos pelos quais os conhecimentos são configurados ao longo das interações

produzidas” (Silva; Mortimer, 2010, p. 124). Nessa dimensão, a construção do conhecimento passa a ser objeto de análise, favorecendo o entendimento das formas pelas quais os/as participantes do contexto escolar apresentam explicações sobre os assuntos trabalhados. Assim, identificam-se os modos como os/as professores/as exploram o conhecimento científico e recorrem ao que é dito pelos/as alunos/as em sala como oportunidade de aprendizagem (Waisczik; Venturi; Maceno, 2017).

Corroboramos Silva Júnior, Santos e Wartha (2024, p. 44), ao definirem o discurso em sala de aula como “a linguagem em uso no ambiente”, cujo estudo ocorre por meio da compreensão de “como o contexto afeta a linguagem utilizada”. A utilização de diferentes modos semióticos, como fala, gestos e olhares, pode potencializar a elaboração de significados na aprendizagem (Mortimer *et al.*, 2014). Entretanto, a fala e o discurso são os modos centrais da comunicação em sala de aula, apresentando alta relevância no processo de aprendizagem (Mortimer; Scott, 2002).

O discurso promovido entre os/as professores/as e os/as alunos/as ao longo das aulas possibilita uma melhor aproximação aos conhecimentos abordados e favorece a construção de novos significados em sala de aula (Mortimer; Scott, 2002; Silva Júnior; Santos; Wartha, 2024). Nesse sentido, o interesse em investigar o processo de construção de significados, por meio do discurso entre professores/as e alunos/as na educação básica, tem crescido continuamente ao longo do tempo (Mortimer *et al.*, 2014).

Essas investigações podem contribuir para a compreensão de como os/as professores/as, ao longo da discussão do conhecimento químico, favorecem uma aprendizagem científica mais relevante. Além disso, a partir da análise do discurso estabelecido, é possível evidenciar a existência de regras implícitas⁷ específicas que podem estar presentes em cada espaço social investigado. Tais evidências permitem compreender se os discursos mediados pelos/as docentes limitam ou promovem o envolvimento dos/as estudantes nas discussões e se estes/as tornam as regras explícitas para todos/as os/as participantes (Santos; Santos; Silva, 2014).

Os estudos que investigam o discurso em sala de aula possibilitam refletir sobre as escolhas docentes no âmbito do planejamento didático-pedagógico, especialmente no que se refere às concepções metodológicas adotadas, aos objetivos educacionais

⁷ As regras estabelecidas pelos/as professores/as para que ocorra a realização das atividades e participação dos/as alunos/as ao longo das aulas (Santos; Santos; Silva, 2014).

estabelecidos e à seleção dos demais elementos do ensino. Isso porque a forma como o conhecimento químico é mobilizado em sala de aula reflete e pode ser influenciada pelas escolhas pedagógicas intencionais e/ou planejadas dos/as docentes (Antunes-Souza; Pucci, 2019). Nessa perspectiva, a depender da metodologia adotada por cada docente, a análise dessas investigações pode subsidiar a definição de objetivos de ensino e a escolha de estratégias que busquem favorecer maior participação dos/as estudantes nos modos de pensar, argumentar e compreender o conhecimento científico.

Como mediador/a, o/a professor/a desempenha responsabilidade no discurso em sala de aula, sendo fundamental a proposição de ações pedagógicas que favoreçam seu desenvolvimento. Para além dos elementos de ensino, o próprio discurso deve ser cuidadosamente planejado, pois constitui componente essencial do processo educacional (Waisczik; Venturi; Maceno, 2017). Contudo, os/as professores/as podem enfrentar dificuldades em desenvolver discursos que envolvam todos/as os/as participantes em sala.

A ausência de cooperação dos/as alunos/as durante as aulas, a predominância do discurso docente com a exclusão da oportunidade de fala dos/as estudantes, a falta de habilidade dos/as professores/as em articular discussões relevantes e a valorização de práticas tradicionais voltadas apenas à transmissão de conteúdo constituem alguns exemplos dessas dificuldades (Amauro *et al.*, 2023). Todavia, tais limitações evidenciam a insuficiência da formação inicial dos/as professores/as para que estes/as se tornem aptos/as a desenvolver, com propriedade, um discurso que favoreça o ensino dos conteúdos (Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016). Essas barreiras precisam ser superadas para que o entendimento do conhecimento químico seja efetivamente alcançado em sala.

Embora um número significativo de investigações analise o discurso em sala de aula, a maioria delas se apoia no domínio interacional, buscando identificar padrões de interação discursiva que constroem relações sociais por meio da linguagem, sem explorar, contudo, a estrutura do conhecimento químico (Barreto *et al.*, 2021; Santos; Silva Júnior; Mortimer, 2022).

Considerando o caráter abstrato e complexo do conhecimento químico, os/as professores/as podem presumir que os/as estudantes compreendam e consigam transitar entre os diferentes aspectos do conteúdo apenas a partir da apresentação de símbolos ou conceitos em sala de aula (Blackie, 2014). Nesse sentido, torna-se

necessário que novas investigações busquem compreender como os significados químicos são construídos e articulados no processo de ensino-aprendizagem, por meio da análise de como os/as estudantes se apropriam do conhecimento especializado da Química ao longo das aulas ministradas pelos/as docentes (Rusznyak, 2020).

Portanto, ao investigarmos a dimensão epistêmica do discurso, favorecemos análises não apenas restritas às dinâmicas interacionais entre professores/as e alunos/as, contribuindo para o entendimento da construção do conhecimento em sala de aula e permitindo reflexões ainda necessárias em produções acadêmicas, já que essa dimensão permanece pouco explorada (Silva; Santos, 2019). Assim, o contexto de desenvolvimento das estratégias de ensino pode ser delimitado com o objetivo de compreender como o discurso se desenvolve ao longo de suas implementações e de que maneira a aprendizagem do conhecimento químico é favorecida nos ambientes escolares.

A seguir, tecemos considerações gerais sobre a TCL, utilizada como um dos aportes teóricos para a análise dos dados obtidos.

1.4 A Teoria dos Códigos de Legitimação: uma abordagem sociológica e multidimensional

A Teoria dos Códigos de Legitimação (TCL) é uma abordagem sociológica desenvolvida por Karl Maton e colaboradores no início dos anos 2000. Maton construiu a TCL com base em duas teorias: a dos códigos pedagógicos, de Basil Bernstein, e a dos campos, de Pierre Bourdieu. Segundo Santos *et al.* (2024, p. 95):

De Bourdieu, Maton irá explorar a noção de campo, reconfigurado como arenas intelectuais onde os atores ou praticantes lutam por reconhecimento e recursos, enquanto de Bernstein ele extrai os modos de conceitualização das estruturas do conhecimento.

Basil Bernstein (1996, p. 29) define código como “um princípio regulativo, tacitamente adquirido, que seleciona e integra significados relevantes”. Suas ideias se articulam no sentido de que, por meio dos códigos adquiridos, um sujeito se posiciona culturalmente de diferentes formas e de acordo com sua classe social. Assim, os códigos correspondem à apropriação de culturas e estão associados ao local em que as pessoas estão inseridas. A diferença existente entre os processos de socialização decorrentes nas diversas classes sociais resulta em códigos sociolinguísticos, que

“posicionam os sujeitos relativamente às formas dominantes e dominadas de comunicação e às relações entre elas” (Bernstein, 1996, p. 28). Maton se apropria do conceito de código de Bernstein, ampliando-o na TCL, possibilitando que a estrutura dos conhecedores fosse contemplada e, assim, que o conceito de código passasse a evidenciar os princípios organizadores do conhecimento subjacentes às práticas (Santos *et al.*, 2024).

Pierre Bourdieu compreende o campo científico como um “sistema de relações objetivas entre posições adquiridas (em lutas anteriores); é o lugar, o espaço de jogo de uma luta concorrencial” (Bourdieu, 1983, p. 122). Para Maton (2019), os conceitos de campo, habitus, capital e prática, apontados por Bourdieu, são descritos, mas não conceituados de forma relacional, não sendo possível descrever sistematicamente suas similaridades, diferenças ou variações ao passar do tempo. Embora Bourdieu esclareça o que implicaria um olhar relacional, seus conceitos podem ser passíveis de ampliação. É a partir disso que Maton propõe a TCL, ou seja, a partir da necessidade da formulação de conceitos relacionais que favoreçam, por meio de ferramentas teóricas, a compreensão de um olhar mais refinado para a ideia dos campos proposta na obra de Bourdieu (Maton, 2019). Para Maton (2014c, p. 20, tradução nossa), a TCL “incorpora o modo relacional de pensar da teoria de campos para desenvolver conceitos relacionais operativos”⁸.

Partindo disso, Maton estabelece a TCL como uma estrutura sociológica para pesquisar e informar as práticas de conhecimento, fornecendo conceitos para analisar os princípios de organização subjacentes a essas práticas e as suas diferentes formas assumidas (Maton, 2014c). Por meio de uma análise multidimensional, a TCL favorece a compreensão de como o conhecimento é legitimado, sendo a legitimação compreendida como “a reivindicação de legitimidade que alguém faz sobre uma determinada prática social e sobre o conhecimento associado a esta prática e sobre outras práticas” (Silva Júnior; Santos; Wartha, 2024, p. 33). No entanto, os conceitos da TCL permitem explorar campos sociais além da educação e práticas além do conhecimento. Trata-se de um conjunto de ferramentas conceituais multidimensionais que possibilitam analisar as disposições, as práticas e os contextos dos atores em uma ampla variedade de campos (Maton, 2014c).

⁸ LCT embodies the relational mode of thinking of field theory to develop operative relational concepts.

A TCL é estruturada por dimensões e em cada uma delas são definidos conceitos e investigados códigos diferentes. As cinco dimensões propostas inicialmente por Maton para organizar a TCL foram: Autonomia, Densidade, Especialização, Semântica e Temporalidade (Maton, 2014c). Atualmente, apenas três dimensões estão ativas e são mais desenvolvidas em estudos empíricos, sendo elas: Autonomia, Especialização e Semântica (Santos *et al.*, 2024).

Tais dimensões não se restringem a práticas distintas, pois seus conceitos podem ser relacionados ou utilizados de forma independente, evidenciando diferentes aspectos associados a um mesmo fenômeno (Maton; Chen, 2019). Assim, cada dimensão apresenta conceitos para analisar um conjunto de princípios organizadores subjacentes às práticas, os quais podem ser empregados na criação ou adaptação de dispositivos de tradução destinados à análise de variados objetos de estudo (Maton, 2020). Logo, uma investigação pode perpassar pelos conceitos de apenas uma dimensão ou envolver várias, dependendo do objetivo de pesquisa almejado. Dentre as dimensões citadas, apenas uma é explorada nesta pesquisa: a Semântica.

1.4.1 A dimensão Semântica

A Semântica “fornece ferramentas para analisar sistematicamente a criação de significados como base para a legitimidade em vários domínios sociais” (Santos *et al.*, 2024, p. 102). É a dimensão mais utilizada nos estudos que abordam a aplicação da TCL (Andrade; Wartha, 2021) e a que está “sustentando a pesquisa sobre conquistas e construção de conhecimento na educação” (Maton, 2014a, p. 181, tradução nossa).⁹

Na Semântica, os princípios de organização das práticas de conhecimento são definidos como códigos semânticos e estes podem ser identificados a partir dos conceitos de gravidade semântica (GS) e densidade semântica (DS) (Maton, 2013). A GS refere-se ao grau em que um significado pode estar relacionado ao seu contexto, enquanto a DS ao grau de condensação dos significados nas práticas. As duas forças variam de forma independente e os objetos de estudo podem ser caracterizados por elas (Maton, 2014a). Assim, ao se combinarem para conceituar os princípios de organização subjacentes às práticas, configuram os códigos semânticos (Maton, 2020).

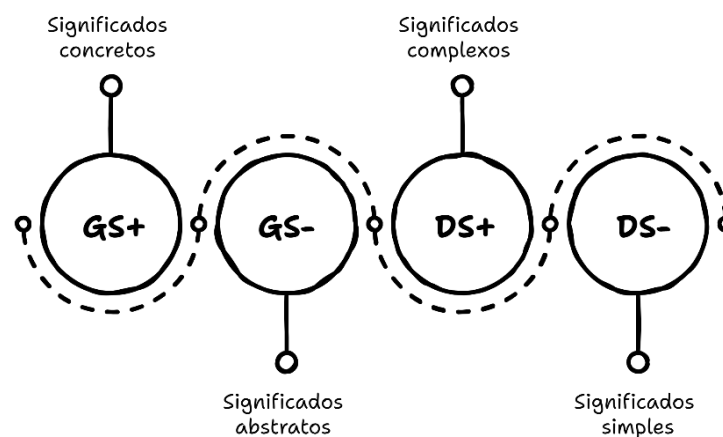
⁹ Is underpinning research into achievement and knowledge-building in education.

Os conceitos podem ser relativamente mais fortes ou mais fracos ao longo de um *continuum* de forças com capacidade infinita de gradação (Maton, 2013). Quanto mais um significado depende de um contexto, mais forte é a GS e quanto menor a dependência contextual, mais fraca é a GS. Assim, ao passar de particularidades de um caso específico para generalizações, observa-se o enfraquecimento da GS, enquanto a passagem de ideias generalizadas para casos concretos e delimitados fortalece a GS (Maton, 2020).

Por outro lado, quanto maior a condensação de significados em uma prática, mais forte é a DS e quanto menos condensados estão estes significados, mais fraca ela se torna. Portanto, ao transitar de termos com uma maior gama de significados para outros de menor complexidade, a DS é enfraquecida. Já a transição de termos menos condensados para outros mais complexos resulta no fortalecimento da DS (Maton, 2020). Quando os significados são “compactados”, observa-se o movimento de condensação e a DS é fortalecida. Quando são “descompactados”, ocorre o movimento de rarefação e a DS é enfraquecida (Maton, 2014d). Além disso, a condensação epistemológica de definições formais e descrições empíricas constitui a densidade epistêmico-semântica (DES) (Maton; Doran, 2017). Essa forma distingue-se da densidade axiológica-semântica (DAS), que se orienta pela condensação axiológica de posições afetivas, estéticas, éticas, políticas ou morais (Maton, 2014d).

A Figura 1 ilustra os conceitos discutidos e seus significados.

Figura 1 - Os conceitos da Semântica e seus significados.

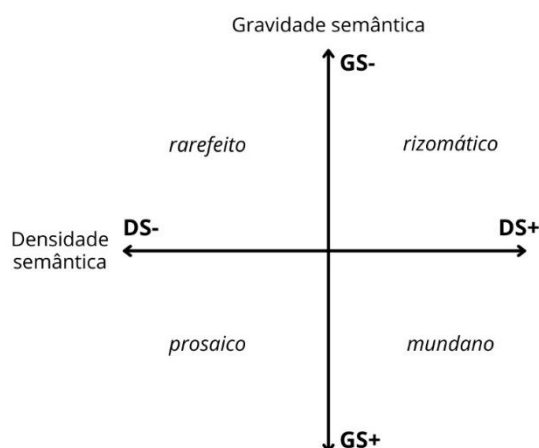


Fonte: Adaptado de Maton (2014a).

Conforme destacado na Figura 2, a seguir, ao se combinarem os conceitos em um plano semântico com capacidade infinita de gradação, quatro códigos semânticos

(GS -/+; DS -/+) são evidenciados: código rizomático (GS-/DS+), em que a legitimidade do conhecimento se manifesta de forma independente do contexto e seus significados são relativamente mais complexos; código prosaico (GS+/DS-), a legitimidade é dependente do contexto e seus significados são relativamente mais simples; código rarificado (GS-/DS-), a legitimidade independe do contexto e seus significados são relativamente mais simples; e código mundano (GS+/DS+), a legitimidade depende do contexto e seus significados são relativamente complexos. Os códigos semânticos podem ser visualizados nos quadrantes do plano semântico, em que as forças de gradação dos conceitos de GS e DS são observadas nos eixos deste plano (Maton, 2014a).

Figura 2 - Plano semântico.



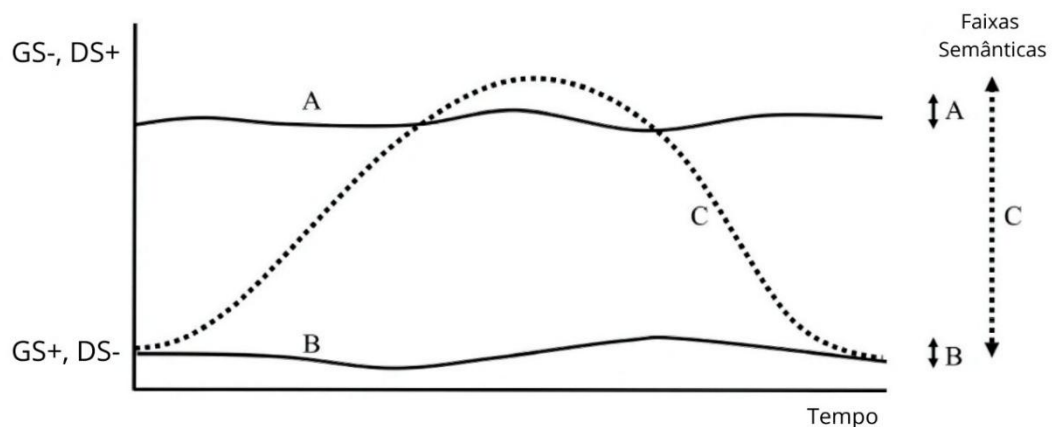
Fonte: Adaptado de Maton (2020).

A forma como os conceitos de GS e DS variam de maneira independente para gerar os códigos semânticos é específica para cada situação-problema investigada (Maton, 2020). As variações da GS e da DS em uma prática, ao longo do tempo ou de um texto, são interpretadas por meio de perfis semânticos. Segundo Maton (2013), compreender os processos de fortalecimento e enfraquecimento da GS e DS permite traçar o perfil e o intervalo semântico associado às diferenças entre forças máximas e mínimas. As duas variáveis podem ser representadas conjuntamente em um mesmo perfil semântico ou em perfis distintos para cada princípio. Nestes perfis, o eixo x representa o tempo ou as linhas de um texto, enquanto o eixo y representa as forças de GS e DS (Maton, 2014a).

Observam-se variações semânticas em diferentes formatos, como linhas planas e ondas, que são formadas a partir da situação estudada (Maton, 2014a). A

Figura 3 ilustra três perfis semânticos: A e B apresentam disposição de linha plana, enquanto C se apresenta como onda. Além disso, os intervalos semânticos também são destacados, sendo menores nas linhas A e B em comparação com a onda C. As ondas semânticas são caracterizadas por mudanças subsequentes descendentes (enfraquecimento) e ascendentes (fortalecimento) das forças de GS e DS (Barreto *et al.*, 2021), diferentemente das linhas planas, nas quais essas alterações não são observadas.

Figura 3 - Perfil semântico.



Fonte: Adaptado de Maton (2014a).

As práticas de ensino podem se dar por meio da transição de um discurso acadêmico complexo e abstrato para outro mais simples e contextualizado (Maton, 2020). Na Química, isso se manifesta quando o/a professor/a contextualiza e simplifica suas explicações, favorecendo a compreensão dos/as alunos/as. No entanto, raramente os/as estudantes conseguem realizar o processo inverso, ou seja, transformar o discurso simples e contextualizado em um mais complexo e abstrato durante as avaliações da disciplina. Nesse sentido, as ondas semânticas da TCL, articuladas pelos conceitos de GS e DS, oferecem um recurso para superar essa dificuldade, pois “modelam como os significados podem ser transformados ao entrelaçar semanticamente diferentes formas de conhecimento” (Maton, 2020, p. 72, tradução nossa)¹⁰.

Portanto, a TCL constitui um conjunto de ferramentas conceituais multidimensional, sendo empregada para explorar uma variedade de questões e

¹⁰ These semantic waves also model how meanings may be transformed through semantically weaving together different forms of knowledge.

contextos na educação (Maton, 2013). Contudo, trata-se de uma teoria aplicável ao estudo de qualquer prática social, não se restringindo ao campo educacional. No que se refere à dimensão Semântica, os materiais educativos, as práticas pedagógicas, o discurso em sala de aula e a formação inicial e continuada de professores são os principais temas investigados em pesquisas acadêmicas latino-americanas (Santos *et al.*, 2024).

As variações nos princípios de GS e DS são específicas para cada contexto educacional analisado. Dessa forma, dispositivos de tradução¹¹ podem ser elaborados ou adaptados para favorecer o diálogo entre a teoria e os dados empíricos (Maton; Doran, 2017). Os dispositivos de tradução são instrumentos de análise que permitem mobilizar os conceitos da TCL para a análise de dados empíricos, tornando o uso da teoria mais evidente nos estudos realizados (Santos *et al.*, 2024). A partir da utilização desses instrumentos de análise nas situações investigadas, é possível construir perfis semânticos para discutir como os conceitos de GS e DS variam (Maton, 2020). Estudos já publicados demonstram a pertinência da teoria para a análise do discurso em aulas de Ciências e da Química e contribuem para o desenvolvimento e a adaptação de novos instrumentos analíticos (Andrade, 2022; Andrade; Wartha, 2021; Barreto *et al.*, 2020; Blackie, 2014; Cranwell; Whiteside, 2020; Cutreta; Massa; Stipcich, 2019; Cutreta; Massa; Stipcich, 2021a; Cutreta; Massa; Stipcich, 2021b; Cutreta; Massa; Stipcich, 2023; Cutrera; Silva Júnior; Santos, 2022; Jiménez *et al.*, 2016; Pinto; Wartha, 2021; Santos; Mortimer, 2019; Vargas; Ortega, 2023).

Ao utilizar os conceitos da dimensão Semântica da TCL, dispositivos de tradução foram desenvolvidos e/ou explorados para compreender o processo de construção de significados em aulas sobre o ensino de Química Orgânica. Posteriormente, destacamos estudos identificados na literatura, de modo que as discussões sobre a aprendizagem dos conteúdos dessa área, assim como aquelas evidenciadas em pesquisas sobre o ensino de Ciências, possam subsidiar compreensões relevantes para a elaboração de novos dispositivos de tradução.

Blackie (2014), ao adaptar o plano semântico da dimensão Semântica, apresentou um dispositivo e realizou discussões em torno da aprendizagem da reação de Grignard no ensino superior. Com base no perfil semântico adaptado, a autora relatou que, durante a exposição do conteúdo, os/as professores/as tendem a

¹¹ Dispositivos de tradução são compreendidos como os instrumentos de análise elaborados a partir dos conceitos da TCL (Santos *et al.*, 2024).

favorecer a dependência de determinados quadrantes, limitando o discurso a níveis elevados de abstração e complexidade. Isso pressupõe que os/as estudantes consigam transitar entre os distintos aspectos do conteúdo apenas com a apresentação de símbolos ou conceitos. A partir desse instrumento, a autora sugere que, ao ensinar Química Orgânica, os/as docentes evitem usar termos e simbologias esperando que os/as estudantes compreendam integralmente os conceitos sem mediação adequada.

Cranwell e Whiteside (2020), ao analisarem o discurso de professores do ensino médio e superior durante o ensino de mecanismos de substituição eletrolítica aromática de benzeno por cloro (SEAr), utilizaram dois dispositivos construídos a partir dos conceitos de GS e DS. Ao comparar a explicação dos mesmos conceitos em ambos os níveis de ensino, observaram que a GS foi mais fraca no ambiente universitário do que no ensino secundário, enquanto a DS se manteve relativamente forte nos dois contextos. As autoras destacam a necessidade de maiores oscilações entre os níveis de complexidade durante as explicações docentes.

Até o momento, foram elaborados três dispositivos de tradução utilizando os conceitos da dimensão Semântica para investigar o ensino de Química Orgânica (Blackie, 2014; Cranwell; Whiteside, 2020). Os demais estudos, apresentados a seguir, adaptaram ou construíram instrumentos mais gerais, não restritos a uma área específica da Química.

Partindo dos instrumentos de Santos e Mortimer (2019) para o estudo da dimensão epistêmica no discurso em aulas de Química, Andrade e Wartha (2021) e Andrade, Oliveira e Wartha (2021) analisaram a aprendizagem de conteúdos como reações orgânicas, funções orgânicas, isomeria e propriedades de substâncias em turmas da 3ª série do ensino médio, a partir de temáticas como óleos e gorduras e automedicação. Andrade e Wartha (2021) observaram ondas semânticas de baixa amplitude e fracas transições do conhecimento químico, indicando a necessidade de repensar o discurso docente para promover maiores variações. Por outro lado, Andrade, Oliveira e Wartha (2021) identificaram perfis semânticos com amplitudes mais expressivas e ressaltaram a importância de relacionar adequadamente conceitos e contexto dos/as estudantes durante o ensino.

Andrade (2022), ao investigar aulas remotas de Química, utilizou os níveis de GS e DS propostos por Santos e Mortimer (2019), ampliando os quatro níveis de DS inicialmente estabelecidos para oito, de modo a contemplar melhor a análise das aulas

virtuais. As aulas analisadas abrangeram os conteúdos de classificação de cadeias carbônicas, nomenclatura e funções orgânicas, evidenciando o potencial da dimensão Semântica para compreender variações no discurso em sala de aula.

De forma geral, observa-se que poucos estudos analisaram especificamente o discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica. Apenas três instrumentos foram desenvolvidos com foco nesta área, enquanto os demais são mais gerais e aplicáveis a diversas áreas da Química. Ainda assim, todos demonstram a relevância da dimensão Semântica da TCL para compreender as variações entre níveis de GS e DS no discurso em sala de aula e servem de referência para a construção de novos dispositivos que permitem explorar perspectivas inerentes ao ensino de Química Orgânica.

1.4.2 Constelações

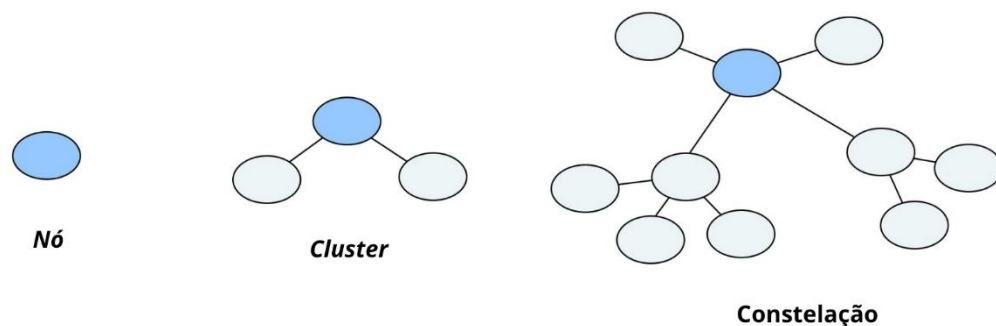
A TCL também pode ser utilizada para tornar visíveis os significados e as formas que estes assumem em determinadas práticas sociais (Tilakaratna; Szenes, 2020). Nesse sentido, as constelações podem ser empregadas para conceitualizar e visualizar as relações estabelecidas entre significados, possibilitando compreender os modos pelos quais um determinado objeto de estudo é descrito e explicado (Maton; Doran, 2021).

Por meio de uma analogia com o agrupamento de estrelas e grupos de ideias que estão associadas entre si, o conceito de constelação é apresentado por Maton (Rusznayak, 2020). As constelações integram a análise cosmológica da TCL, sendo a cosmologia definida como “a lógica do sistema de crenças ou visão de mundo incorporada pelas atividades dentro de um campo social”¹² (Maton, 2014b, p. 152, tradução nossa). Nessa perspectiva, a análise de como uma cosmologia molda a hierarquização de atores e práticas nos campos sociais é entendida a partir dos chamados 4-Cs, organizados em duas dimensões: agrupamento (*clustering*) e constelação (*constellating*), que dizem respeito às relações internas; e condensação (*condensing*) e carregamento (*charging*), que dizem respeito às relações externas (Maton, 2014b).

¹² A cosmology is the logic of the belief system or vision of the world embodied by activities within a social field.

As definições dos 4-Cs da análise cosmológica são discutidas por Maton e Doran (2021). Os *clusters* são formados pelo agrupamento de *nós*, de modo que cada termo atua como uma unidade individual de significado, cujas conexões constituem um *cluster*. As constelações, por sua vez, correspondem a agrupamentos mais amplos de *nós*, podendo incluir diferentes *clusters*. A condensação descreve o modo como *nós*, *clusters* e constelações são agregados de significados, enquanto o carregamento se refere às avaliações atribuídas a eles. Dessa forma, as constelações podem condensar significados epistemológicos e/ou axiológicos e ser carregadas positivamente, negativamente ou de forma neutra, em comparação com outros significados (Maton, 2014b). A diferenciação entre *nó*, *cluster* e constelação é apresentada na Figura 4.

Figura 4 - Diferença entre *nós*, *cluster* e constelação.

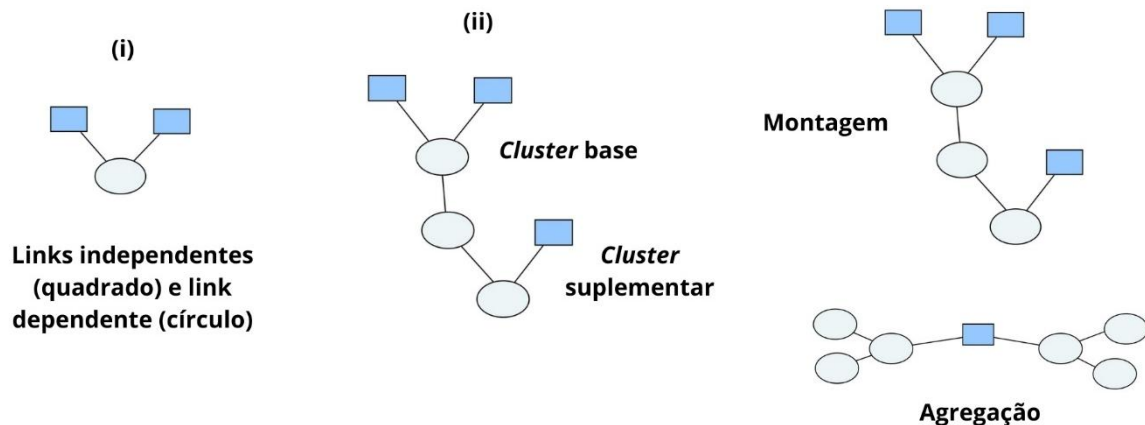


Fonte: Adaptado de Maton e Doran (2017).

Maton e Doran (2021) apresentam conceitos adicionais para examinar as diferentes relações internas estabelecidas nas constelações, destacando três tipos de distinções analíticas entre *nós*, *clusters* e constelações. Conforme ilustrado na Figura 5, a primeira distinção refere-se aos vínculos entre *nós* ou *clusters*: estes podem ser independentes (representados por quadrados), quando seus significados se mantêm autônomos em relação aos demais elementos da constelação; ou dependentes (representados por círculos), quando os significados são construídos a partir das relações estabelecidas com outros *nós* ou *clusters*. A segunda distinção diz respeito à organização estrutural das constelações e estabelece a diferença entre *clusters* base, responsáveis pela configuração fundamental da constelação, e *clusters* suplementares, responsáveis por sua ampliação, aprofundamento e refinamento. Por fim, os autores distinguem duas formas pelas quais as constelações se desenvolvem ao longo do tempo: a montagem, caracterizada por um desenvolvimento linear e

incremental dos *nós* e *clusters*; e a agregação, na qual *nós* e *clusters* são construídos de modo separado e multilinear, articulando-se de forma paralela na constelação.

Figura 5 - As diferentes relações internas estabelecidas nas constelações.



Fonte: Adaptado de Maton e Doran (2021).

A cosmologia, nesse contexto, refere-se aos princípios organizadores que orientam a seleção, o arranjo, a atribuição de significados e a avaliação dos *nós* em uma constelação (Maton; Doran, 2021). Dessa forma, as relações internas e externas observadas variam conforme a prática analisada, de modo que diferentes cosmologias dão origem a constelações distintas, dependendo dos princípios organizadores que sustentam essas relações. Tais princípios são definidos pela situação-problema investigada e não se restringem à dimensão semântica, podendo mobilizar conceitos provenientes de outras dimensões da TCL (Maton, 2014b).

Estudos prévios demonstram o potencial da análise por constelações em diferentes campos. Tilakaratna e Szenes (2020) utilizaram a TCL para tornar visíveis os significados subjetivos e suas formas de organização na escrita reflexiva, investigando cosmologias axiológicas a partir da análise dos valores privilegiados nos campos da Administração e do Serviço Social. Lambrinos (2020), por meio da análise integrada da linguagem verbal, de gestos e de movimentos corporais, evidenciou a constituição de constelações densas e multifacetadas no ensino de balé.

Maton e Doran (2021) investigaram explicações científicas sobre marés e estações no currículo de Ciências, examinando livros didáticos e a prática pedagógica de um mesmo professor. Os autores argumentaram que as relações lógicas entre ideias influenciavam diretamente a forma como as explicações eram ensinadas, além de destacarem o potencial da análise de constelações como ferramenta pedagógica

e analítica para tornar visíveis as transformações do conhecimento entre pesquisa, currículo e sala de aula. Já Pereira *et al.* (2023) utilizaram as constelações como ferramenta analítica para investigar percepções de estudantes com diferentes tempos de afiliação no curso de licenciatura em Música, buscando compreender como esses sujeitos percebiam o que lhes era exigido para alcançar sucesso na formação. Os resultados demonstraram a predominância de uma cosmologia axiológica, indicando que características pessoais e valores gerais foram mais enfatizados do que o domínio de conhecimentos específicos.

No ensino de Química, Barreto *et al.* (2020) analisaram aulas do ensino superior sobre luminescência por meio da construção de constelações e discutiram como determinados termos, comumente empregados na linguagem cotidiana, ganharam destaque ao serem articulados com conceitos químicos abordados nas aulas. Entretanto, no que se refere ao ensino de Química Orgânica, não se identificam estudos que mobilizem a análise por constelações para investigar a organização dos significados, o que reforça a pertinência de novas investigações voltadas à compreensão dos processos de aprendizagem nesse campo.

1.5 Articulação entre os referenciais teóricos

Três aportes teóricos sustentam esta pesquisa: as estratégias de ensino; o discurso em sala de aula; e a TCL. Partindo disso, ao investigar o ensino de Química Orgânica, busca-se compreender quais estratégias de ensino são exploradas e de que modo, à luz da abordagem sociológica da TCL, o processo de construção e disposição de significados se evidencia no discurso em sala de aula entre professores e alunos. Portanto, com base na análise da condensação de significados, discute-se o discurso estabelecido entre docentes e estudantes ao longo da utilização das estratégias de ensino. Nesse contexto, descreve-se um dispositivo de tradução para identificar mudanças nos graus de complexidade nas práticas educacionais. Além disso, constelações são construídas para evidenciar as relações estabelecidas entre os significados mobilizados.

Também são discutidas as formas de desenvolvimento das estratégias de ensino adotadas pelos professores em sala de aula. Por se tratarem de elementos condicionados pelas concepções intencionais ou planejadas dos docentes, suas utilizações variam conforme o contexto escolar em que são aplicadas. Dessa forma,

diferentes perspectivas podem ser consideradas na análise de suas implementações ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Para isso, recorre-se às classificações propostas na literatura, elaborando ou adaptando categorias de análise a partir das aproximações e discussões desses estudos. Assim, as estratégias de ensino identificadas são classificadas, buscando discutir como foram implementadas e quais perspectivas emergem das práticas favorecidas pelos docentes.

CAPÍTULO 2 – DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresentamos o percurso metodológico adotado para a produção dos dados teóricos e empíricos. Dessa forma, discutimos o tipo de pesquisa e as técnicas utilizadas, os aspectos éticos estabelecidos, os locais de desenvolvimento e os/as participantes do estudo, bem como a forma como os dados foram produzidos, organizados e analisados.

2.1 Natureza da pesquisa

A pesquisa desenvolvida é do tipo qualitativa. Neste tipo de pesquisa, o/a pesquisador/a produz dados ao entrar em contato com o objeto de estudo, buscando interpretar e entender fenômenos a partir da perspectiva dos/as sujeitos/as. Além disso, ela é direcionada a partir de seu desenvolvimento, possui foco amplo, não busca medir e nem analisar dados estatísticos (Neves, 1996). A fonte de dados é o próprio ambiente natural, se desenvolvem pesquisas descritivas, há um interesse maior pelo processo do que por resultados e os significados possuem grande importância (Bogdan; Biklen, 1994).

O estudo qualitativo descritivo fundamenta-se na técnica de observação participante, em que o/a pesquisador/a participa do contexto por meio da observação direta, aliada ao uso de diversas técnicas, como registro em diário de bordo, combinação de anotações e transcrições de gravações, além da análise documental. Nesta pesquisa, a partir do envolvimento do/a pesquisador/a como um/a observador/a participante, sua identidade e os propósitos do estudo foram apresentados nos ambientes de aprendizagem pesquisados. Para isso, a observação deve ser controlada e sistemática, passando por planejamento e preparação, utilizando métodos rigorosos para garantir sua validade (Lüdke; André, 2013). Trata-se de um processo dinâmico, que ocorre mediante o contato direto do/a pesquisador/a com o ambiente natural de estudo. Assim, é indispensável que o/a investigador/a “tenha clara identificação dos seus pressupostos e valores e se mantenha atento, registrando e descrevendo quaisquer alterações que ocorram durante o período de observação” (Correia, 2009, p. 35).

Compreendemos como uma observação participante porque nela o/a pesquisador/a se envolve com os/as professores/as e alunos/as inseridos/as nos

contextos educacionais. A mera presença do/a observador/a pode afetar consideravelmente o comportamento dos/as professores/as e alunos/as, uma vez que o/a pesquisador/a é externo ao ambiente de ensino investigado (Lüdke; André, 2013). Dessa forma, os comportamentos observados são analisados com o propósito de favorecer contribuições pertinentes para as práticas educacionais, não se restringindo a um estudo que busca manter os ambientes inalterados ou isentos de interferências (Mónico *et al.*, 2017).

2.2 Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi submetido à Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 82183024.5.0000.0055 e parecer consubstanciado nº 7.054.453, em 04 de setembro de 2024. A todos/as os/as participantes foram assegurados os direitos previstos nos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), cujos modelos encontram-se nos apêndices A a D.

Foram garantidos aos/às participantes todos os direitos de participação voluntária, integridade, anonimato de imagem e voz durante a produção, análise e apresentação dos dados. Após a aprovação pelo CEP, a direção e os/as professores/as das unidades escolares selecionadas foram convidados/as a participar do estudo. Os objetivos da pesquisa foram explicados e o projeto apresentado e, após autorização da direção, ocorreu o acesso às salas de aula. Os/as docentes que aceitaram colaborar indicaram as turmas de alunos/as a serem envolvidas, conforme critérios explicitados mais adiante. Para ambos, professores/as e alunos/as, foram garantidos todos os direitos descritos nos TALE e TCLE. Os termos foram formulados considerando as especificidades de cada participante: professores (apêndice A – TCLE), alunos/as maiores de 18 anos (apêndice B – TCLE), pais ou responsáveis (apêndice C – TCLE) e alunos/as com menor idade (apêndice D – TALE). Os termos foram apresentados no primeiro contato com as turmas, e as demais etapas da pesquisa foram iniciadas após a assinatura.

Todas as inferências aqui apresentadas referem-se exclusivamente aos/as professores/as e alunos/as que aceitaram participar da pesquisa e assinaram os termos. Os termos foram apresentados aos/às participantes no primeiro dia de contato

com as turmas, destacando a livre escolha de cooperação com a pesquisa, como também a possibilidade de desistência em qualquer momento do estudo. Apenas uma aluna optou por não colaborar, sendo sua voz omitida nas transcrições e sua imagem nas gravações resguardada. Para todos/as os/as demais envolvidos/as, as imagens e os áudios obtidos foram empregados apenas nas transcrições. Nesses casos, os/as participantes são citados/as por meio de nomes fictícios na elaboração dessa dissertação e em eventuais trabalhos derivados.

2.3 Locais de realização do estudo

A produção de dados foi realizada em dois colégios estaduais da cidade de Itapetinga-BA, no interior do Sudoeste baiano. Os locais de produção de dados são duas escolas de bairros distintos que oferecem o ensino médio. Uma das unidades escolares está situada próximo ao centro da cidade (unidade escolar A), já a outra está localizada em um bairro suburbano (unidade escolar B), e ambas atendem estudantes de classes populares.

A unidade escolar A funciona desde 1950 e, em seus primeiros anos, atendia predominantemente classes sociais mais altas da cidade e região. Com o surgimento de outras escolas, públicas e privadas, passou a contemplar camadas menos favorecidas economicamente. Por sua vez, a unidade escolar B foi inaugurada em 1999 e, ao longo do tempo, passou a ser considerada uma instituição de referência no município, visto que apresentava uma estrutura mais moderna e, em comparação com a unidade escolar A, resultados mais expressivos nos índices educacionais.

As escolas são equipadas com diversos recursos pedagógicos e possuem salas que permitem o desenvolvimento de atividades voltadas à consecução dos objetivos de aprendizagem propostos. Funcionam nos três turnos, ofertando todos os níveis do ensino médio regular, bem como as modalidades de ensino integral, profissional e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Em suma, embora possam apresentar certas distinções, ambas ofertam uma educação de qualidade dentro do contexto social ao qual estão inseridas.

2.4 Caracterização dos professores e suas turmas

Os/As participantes da pesquisa foram uma professora, um professor e 42 alunos/as de duas turmas da terceira série do ensino médio. Para resguardar o

anonimato dos docentes, solicitou-se que escolhessem pseudônimos de sua preferência. A professora adotou o nome Márcia e o professor Epaminondas, aos quais nos referiremos ao longo do estudo.

Os critérios utilizados na escolha dos professores foram: (i) que tivessem ministrando aulas sobre Química Orgânica em turmas da terceira série do ensino médio; (ii) que algum deles tivesse conhecimento prévio sobre a TCL, no intuito de traçar entendimentos se o referencial possibilitaria contribuições relevantes no desenvolvimento das estratégias em sua sala de aula. Após a aprovação da pesquisa pelo CEP, os diretores das unidades escolares e os docentes que atendiam aos critérios foram convidados a participar do estudo. Márcia e Epaminondas demonstraram interesse e se prontificaram a colaborar.

O intuito de contar com a participação de dois professores e de duas turmas visou possibilitar uma análise mais representativa, pois realidades distintas são encontradas no processo de ensino a partir dos diferentes ambientes escolares analisados. Para além disso, um maior quantitativo de participantes na pesquisa visou favorecer uma análise mais aprofundada com a TCL. A construção e a disposição dos significados durante as práticas de ensino são específicas para cada contexto educacional investigado, variando conforme os conteúdos são ministrados e as formas como o discurso em sala de aula é estabelecido pelos/as participantes.

Ambas as turmas correspondem à terceira série do ensino médio e a disciplina de Química apresentava carga horária de duas horas semanais nas duas unidades escolares. A turma da professora Márcia era da modalidade regular, com aulas às terças-feiras, das 07h00min às 08h40min, contando com 44 alunos/as matriculados, sendo 36 frequentes durante o período de observação. Por sua vez, a turma do professor Epaminondas era da modalidade integral¹³, com aulas às quartas-feiras, no mesmo horário, e no início do ano letivo continha 20 alunos/as matriculados/as. Com o decorrer da primeira unidade, alguns estudantes solicitaram alteração de turma, o que promoveu um esvaziamento da sala, chegando a nove alunos/as matriculados e apenas sete constantes ao longo do acompanhamento das aulas. O tempo de permanência na escola foi apontado pelos/as alunos/as como fator relacionado à

¹³ Na modalidade integral, os/as alunos/as permanecem “na escola ou em atividades escolares por tempo igual ou superior a 7 (sete) horas diárias ou a 35 (trinta e cinco) horas semanais, em 2 (dois) turnos, desde que não haja sobreposição entre os turnos, durante todo o período letivo” (Brasil, 2023, art. 3º). Logo, os/as alunos/as do professor Epaminondas permaneciam na unidade escolar por um período de tempo mais extenso, em relação à turma de modalidade regular da professora Márcia.

evasão dos/as demais colegas. Aqueles/as estudantes que necessitam trabalhar para se sustentar ou contribuir com as despesas familiares enfrentam questões pessoais e profissionais para continuar seus estudos (Machado, 2022).

As turmas selecionadas foram sugeridas pelo professor e pela professora. Ao aceitarem contribuir com as discussões da pesquisa, solicitamos que indicassem as possíveis turmas, considerando critérios de participação e assiduidade dos/as estudantes ao longo das aulas, bem como turmas que tivessem duas horas-aula semanais de Química, já que um menor tempo poderia constituir fator limitante para o desenrolar do processo de ensino-aprendizagem. Em síntese, dos/as 36 alunos/as da professora Márcia regularmente frequentes, 35 aceitaram participar da pesquisa, apenas uma aluna não demonstrou interesse. Por outro lado, todos/as os/as nove alunos/as do professor Epaminondas assinaram os termos, contudo, ao longo das aulas observadas, apenas sete compareceram com assiduidade, sendo estes considerados participantes do estudo.

A trajetória formativa e a atuação profissional dos professores Márcia e Epaminondas são discutidas no capítulo quatro.

2.5 Caracterização do perfil socioeconômico dos/as alunos/as

As informações obtidas decorrem de questionários socioeconômicos respondidos pelos/as estudantes. Os dados analisados fornecem implicações relevantes para a compreensão das características e dos distintos contextos sociais nos quais os/as alunos/as estão inseridos/as

2.5.1 Alunos/as da professora Márcia

Dentre os 35 alunos/as da turma da professora Márcia, apenas 27 responderam ao questionário socioeconômico. Todos/as os/as alunos/as informaram seu gênero, sendo a turma formada por 17 mulheres e 10 homens. Desses, 16 se autodeclararam pardos, cinco negros e seis brancos. A turma era composta por jovens e adultos, com faixa etária entre 16 a 21 anos, sendo a idade de 18 anos a mais comum entre os/as alunos/as, com 16 respostas. Vinte e quatro cursaram o ensino fundamental na rede pública e apenas três vieram do ensino particular. Além disso, todos/as os/as estudantes estavam cursando pela primeira vez a 3ª série do ensino médio.

Quatorze residem com a mãe e o pai, nove apenas com a mãe, dois moram sozinhos/as e dois vivem com os avós. Quatro são filhos/as únicos e 23 possuem irmãos/ãs. Além disso, 20 moram em casas próprias e sete vivem em casas alugadas. Costumam ir à unidade escolar de ônibus municipal ou escolar, mototáxi, carro ou moto da família, sendo o deslocamento a pé o mais comum, presente em 15 respostas. No total, 23 recebem algum auxílio do governo e quatro disseram não ser beneficiários. Ao perguntarmos se conversam com os/as seus/suas responsáveis sobre o que ocorre nas aulas, 17 responderam que às vezes, sete sempre dialogam e três nunca o fazem.

Sobre o grau de instrução de suas mães: apenas uma possui o ensino superior completo; treze concluíram o ensino médio e duas não; uma tem o ensino fundamental finalizado e quatro não conseguiram concluir; duas mães são apenas alfabetizadas e uma não sabe ler e escrever. Por outro lado, sobre os pais: três têm o ensino superior completo e apenas um não concluiu a graduação; oito finalizaram o ensino médio e apenas um deixou incompleto; nove não chegaram a finalizar o ensino fundamental; um é alfabetizado e quatro não são. Os/as dois/duas alunos/as que têm os/as avós como responsáveis responderam que estes possuem o ensino superior completo e o ensino fundamental incompleto.

Os/as estudantes são filhos/as de vendedores/as, donos/as de casa, secretárias/os do lar, autônomos/as, professores/as, faxineiros/as, cozinheiros/as, auxiliares de dentistas, operários/as de calçados, costureiros/as, cobradores/as, taxistas, assistentes de lojas, mecânicos/as, pedreiros/as, açougueiros/as, servidores/as gerais, serradores/as, vaqueiros/as, jardineiros/as, policiais, dentre outros.

Doze alunos/as guardam uma boa relação com a professora Márcia, 11 descreveram como ótima e três como regular. Em relação aos/as seus/suas colegas, 12 disseram que a relação é regular, 10 apontaram como boa e cinco como ótima. Entre eles/elas, 16 estudam apenas nas vésperas das avaliações, nove sempre se preparam antes e um não estuda em nenhum momento. Os/as estudantes que separam um tempo em casa para as atividades de sala utilizam o quarto, a sala ou a cozinha. Outros/as 16 disseram que, quando recebem trabalhos e atividades para casa, buscam desenvolvê-los, enquanto nove afirmaram que às vezes realizam alguma atividade desse tipo. Além disso, 17 discutiram que recebem ajuda em casa, sendo a grande maioria da mãe e/ou pai. Quando não compreendem o que a

professora está explicando, 12 afirmaram que se sentem à vontade para perguntá-la, sete questionam o/a colega e oito não procuram nenhuma ajuda. Todavia, 17 alunos/as se sentem confortáveis em responder às perguntas da professora em sala.

Quando têm dúvidas, a maioria recorre à professora, enquanto outros/as solicitam ajuda aos/às colegas, consultam materiais ou recursos da internet, ou optam por passar despercebido em alguns momentos. Segundo 18 alunos/as, as estratégias de ensino mais relevantes são as atividades experimentais e 16 apontaram as dinâmicas em grupo. Resolução de questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ou de vestibulares, práticas individuais, recursos da internet e o uso do livro didático também foram elementos de ensino mencionados. Por outro lado, cinco alunos/as disseram não gostar de nenhum tipo de proposta em sala.

De forma geral, 18 estudantes classificaram seu desempenho escolar como bom e 24 pretendem realizar a prova do ENEM ou algum vestibular. Dentre os cursos universitários citados que têm predileção, destacam-se: Direito, Zootecnia, Medicina, Pedagogia, Enfermagem, Administração, Educação Física, Biologia e Fisioterapia.

2.5.2 Alunos/as do professor Epaminondas

Sete alunos/as responderam ao questionário socioeconômico, dos quais cinco são homens e duas são mulheres. Desses, cinco se autodeclararam pardos/as, um/a como negro/a e um/a como branco/a. A faixa etária dos/as alunos/as se estende entre 16 a 18 anos, sendo cinco maiores de idade. Todos/as provêm do ensino fundamental público e estão cursando pela primeira vez a 3ª série do ensino médio. Além disso, quatro vão à escola a pé, um/a de ônibus municipal, um/a faz uso do transporte escolar e outro/a utiliza um meio de transporte próprio, como bicicleta ou carro. Dentre os/as alunos/as, quatro participantes residem com a mãe e o pai, enquanto três moram apenas com a mãe. Entre eles/elas, seis têm irmãos/ãs e apenas um/a é filho/a único. Além disso, cinco estudantes moram com suas famílias em casas próprias e os/as outros/as vivem em casas alugadas.

Cinco alunos/as recebem algum tipo de auxílio do governo. Apenas quatro conversam regularmente com seus pais sobre o que ocorre durante as aulas, dois nunca fizeram isso e um relatou que às vezes costuma notificá-los. Sobre o grau de instrução de suas mães, duas são não alfabetizadas, enquanto as demais apresentam diferentes graus de escolaridade, como: alfabetizadas; têm ensino fundamental

completo ou incompleto; ensino médio concluído; graduação em andamento ou concluída. Por outro lado, dois pais são apenas alfabetizados, enquanto os demais apresentam: ensino fundamental incompleto; ensino médio concluído; ensino superior em andamento ou concluído. A ocupação dos responsáveis por esses alunos/as varia entre gari, técnico/a de enfermagem, secretário/a do lar, merendeira, açougueiro/a, operador/a de máquina, taxista, comerciante e vaqueiro/a.

A maioria dos/as alunos/as descreveu a relação com o professor como ótima, enquanto outros/as dois/duas apontaram como boa e regular. Em relação aos/as seus/suas colegas, quatro apontaram como boa, dois/duas como regular e um/a como ótima. Além disso, cinco estudam apenas nas vésperas das avaliações escolares, enquanto os/as demais sempre ou eventualmente se preparam. Quando estão em casa, os/as estudantes estudam no quarto ou na sala. Quatro deles/as recebem ajuda para a resolução das atividades, sendo a mãe a principal responsável pelo apoio fora do contexto escolar.

Quando o professor explica algo e não o compreendem, sentem-se à vontade para perguntá-lo ou recorrem a algum/a colega. Caso tenham dúvidas em casa, três solicitam ajuda ao/a colega e dois perguntam ao professor na próxima aula, enquanto os/as demais utilizam recursos da internet ou deixam sem resolver. Para seis alunos/as, as estratégias de ensino mais relevantes são as do tipo em grupo, e outros/as quatro ressaltaram as atividades experimentais. Resolução de questões do ENEM ou de vestibulares e atividades individuais foram mencionadas por dois estudantes.

Dentre eles/elas, quatro alunos/as classificam seu desempenho escolar como bom, dois como ruim e um descreve como ótimo. Todos/as os/as estudantes pretendem fazer a prova do ENEM ou algum vestibular, sendo os cursos universitários apontados nas respostas: Educação Física, Medicina Veterinária, Engenharia Mecânica, História, Administração, Biologia e Agronomia.

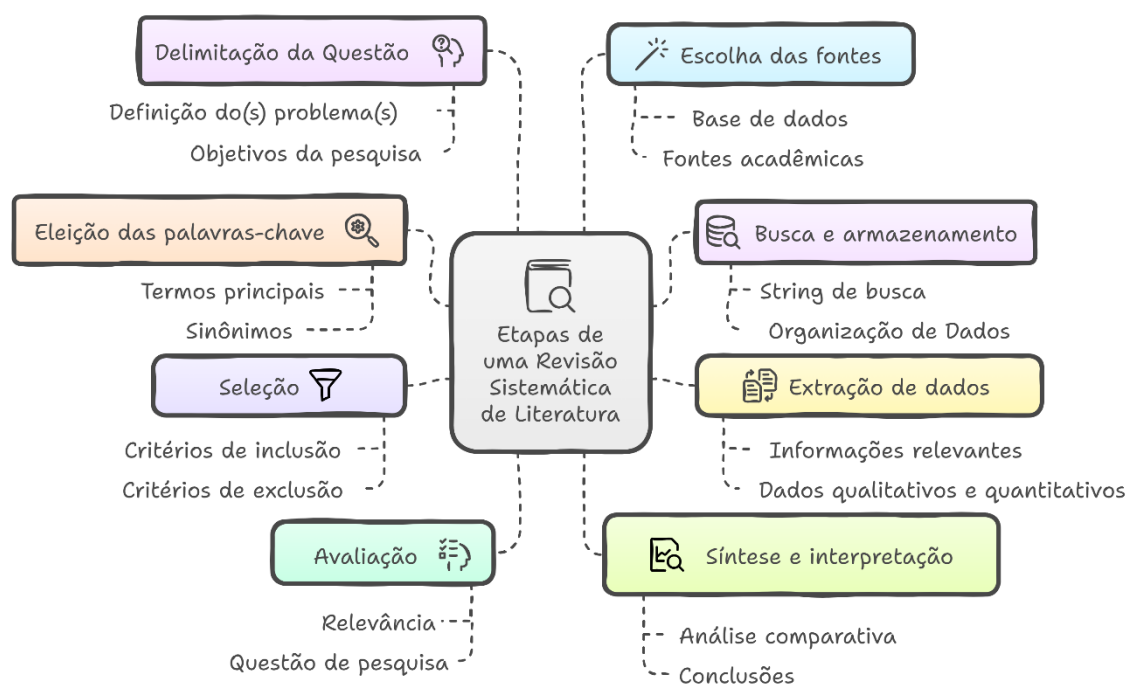
2.6 O percurso da revisão sistemática de literatura

Para traçar entendimentos sobre o primeiro objetivo desta pesquisa, desenvolvemos uma revisão sistemática de literatura (RSL). Uma RSL promove o levantamento e a análise de materiais bibliográficos limitados a um recorte temporal específico (Teixeira, 2023). Ela é caracterizada como “uma forma de pesquisa a qual

utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema” (Dantas *et al.*, 2024, p. 10), sendo que, a partir de um questionamento bem delimitado, busca-se identificar, avaliar e interpretar pesquisas sobre uma determinada temática. Como um método, a revisão permite potencializar a busca, possibilitando encontrar um maior número de resultados de forma organizada e eficiente (Costa; Zoltowski, 2014). Dessa maneira, uma revisão se constitui como um pré-requisito necessário para o desenvolvimento da prática da pesquisa, apresentando contribuições importantes para o desenrolar de futuras investigações.

Esta revisão seguiu as etapas propostas por Costa e Zoltowski (2014, p. 54) e buscou-se: delimitar as questões a serem pesquisadas; escolher as fontes de dados; eleger as palavras-chave para as buscas; buscar e armazenar os resultados; selecionar materiais a partir dos títulos e resumos, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos; e extrair, avaliar, sintetizar e interpretar os dados. Tais etapas, ilustradas na Figura 6, podem se relacionar entre si e servem de guia para a elaboração de uma RSL.

Figura 6 - Etapas de uma RSL.



Fonte: Adaptado de Costa e Zoltowski (2014, p. 54).

O objetivo desta revisão é apresentar constatações em estudos que versam sobre o discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica e, assim, discutir possíveis tendências e perspectivas quanto à utilização das estratégias de ensino nessas produções. Para isso, foram formuladas as seguintes questões a serem investigadas: Q1 – As estratégias de ensino são exploradas em estudos que versam sobre o discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica? Q2 - Foram identificadas potencialidades e limitações associadas a essas estratégias de ensino? Posto isso, realizou-se uma pré-seleção de teses e dissertações nacionais e artigos de periódicos em português ou língua inglesa nas bases de dados: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); Catálogo de Teses e Dissertações da Capes; Google Acadêmico; Portal de Periódicos da Capes; *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO); e *Educational Resources Information Center* (ERIC). Optou-se em considerar essas bases de dados por serem fontes relevantes que ofertam um grande volume de materiais facilmente consultados.

Foram selecionadas as palavras-chave “discurso”, “interações discursivas”, “diálogo”, “linguagem”, “argumentação”, “ensino de Química”, “ensino de Química Orgânica”, e suas variações em inglês “*discourse*”, “*discursive interactions*”, “*dialogue*”, “*language*”, “*argumentation*”, “*Chemistry Teaching*” e “*Teaching Organic Chemistry*”. A escolha por diferentes expressões relacionadas ao discurso em sala de aula se deve ao intuito de atingir uma maior quantidade de estudos que abordam as comunicações em sala de aula. Consideramos também o ensino de Química, pois alguns estudos com discussões mais abrangentes poderiam explorar um dos conteúdos ou conceitos atrelados aos compostos orgânicos.

A busca nas bases de dados realizou-se utilizando *strings* envolvendo o uso das palavras-chave com os operadores booleanos “AND” e “OR”. Essa ação almejou “unificar os procedimentos de busca em diversas bases e restringir ou ampliar o que se deseja buscar” (Costa; Zoltowski, 2014, p. 59). A quantidade de estudos encontrados com a utilização das *strings* está presente no Quadro 3. As combinações entre palavras-chave foram empregadas visando encontrar um maior ou menor número de resultados, sendo destacados o quantitativo daqueles que favoreceram o surgimento de pesquisas acadêmicas.

Quadro 3 - Quantidade de estudos identificados por string de busca.

BANCO DE DADOS	STRING DE BUSCA	QUANTIDADE ¹⁴
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química”	67
Catálogo de Teses e Dissertações da Capes	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química”	64
<i>Educational Resources Information Center (ERIC).</i>	“discursive interactions” OR “discourse” OR “dialogue” OR “language” OR “argumentation” AND “Teaching Organic Chemistry”	1559
Google Acadêmico	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química Orgânica”	1330
	“discursive interactions” OR “discourse” OR “dialogue” OR “language” OR “argumentation” AND “Teaching Organic Chemistry”	1150
Portal de Periódicos da Capes	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química Orgânica”	5
	“discursive interactions” OR “discourse” OR “dialogue” OR “language” OR “argumentation” AND “Teaching Organic Chemistry”	24
<i>Scientific Electronic Library (SCIELO)</i>	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química”	6
	“discursive interactions” OR “discourse” OR “dialogue” OR “language” OR “argumentation” AND “Chemistry Teaching”	36
TOTAL		4241

Fonte: Autores (2026).

O intervalo de tempo para a busca nas bases de dados se estendeu de dezembro de 2024 a março de 2025. A variação na escolha de combinações entre as palavras-chave “ensino de Química” e/ou “ensino de Química Orgânica” nas *strings* foi tomada visando restringir ou ampliar as buscas. A base de dados Google Acadêmico forneceu resultados amplos para a palavra-chave “ensino de Química” e, por isso, a busca foi delimitada para estudos que versavam sobre o “ensino de Química Orgânica”. Por outro lado, todas as demais plataformas forneceram resultados mais expressivos quando foram investigadas utilizando as palavras-chave explicitadas no Quadro 3.

Para determinação dos estudos que fariam parte do *corpus* desta investigação, consideramos os últimos dez anos de publicação, estendendo-se entre 2015 e 2024,

¹⁴ Alguns estudos se repetiram entre as bases de dados, o quantitativo apresentado considerou as duplicatas.

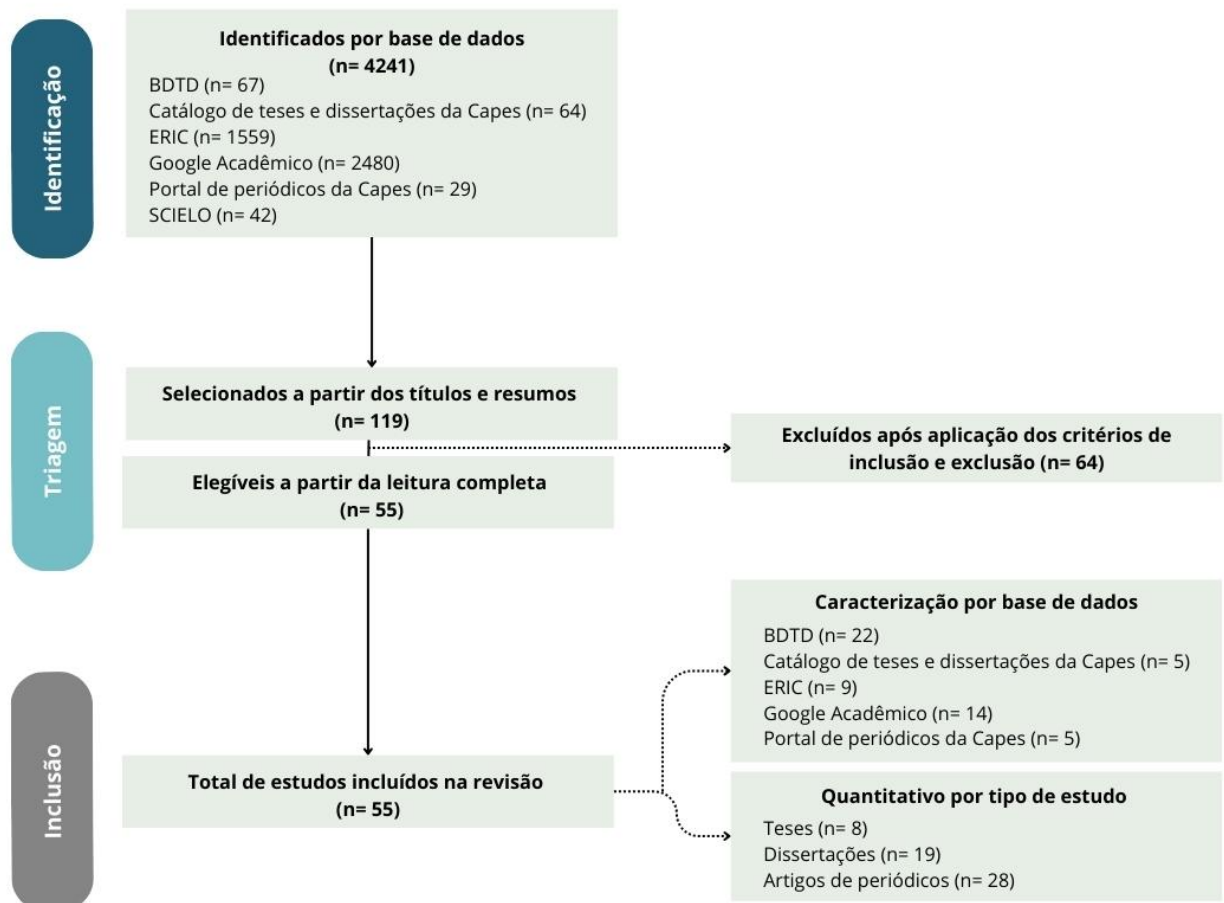
e que contemplavam os critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão escolhidos foram: estudos que analisaram e/ou investigaram o desenvolvimento do discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica. Como critérios de exclusão: estudos que investigaram a construção do discurso a partir de questionários, entrevistas e outros documentos escritos que não se basearam em interações entre professores/as e alunos/as; publicações fora da faixa temporal de 2015 a 2024; publicações que não possuíam o texto disponível na íntegra, não possuíam acesso aberto e/ou não foram fornecidas por seus/suas autores/as pelo *ResearchGate*¹⁵. Como alguns artigos eram inacessíveis gratuitamente, adotou-se a opção em acessar os estudos pela plataforma *ResearchGate*, aqueles fornecidos pelos/as autores/as foram analisados e discutidos nesta revisão.

Os títulos e resumos das teses, dissertações e artigos foram examinados, de maneira que, em casos em que não estavam explícitas as temáticas investigadas, buscamos informações no capítulo ou na seção que continha os aspectos metodológicos. Durante o processo de busca, armazenamento, classificação e organização dos materiais de análise, utilizamos os *softwares Zotero* e *Excel*. O programa *Zotero* facilitou o processo de pesquisa e análise dos materiais investigados, pois apresenta inúmeros benefícios que podem ser empregados na busca de referências bibliográficas na literatura (Yamakawa *et al.*, 2014). Dentre as vantagens, destacam-se: a importação direta de fontes de bases de dados; a organização em pastas; a possibilidade de anotações e marcações nos arquivos; e a inserção de citações e referências diretamente em documentos do *Word*. Por sua vez, o *Excel* permitiu a categorização dos dados a partir da elaboração de planilhas.

Foram encontrados 4241 estudos com as buscas, mas apenas 55 atenderam aos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. A Figura 7 apresenta as etapas de identificação, triagem e inclusão das investigações selecionadas.

¹⁵ O *Researchgate* é uma rede social acadêmica que favorece a interação entre pesquisadores/as, sendo utilizada para compartilhar produções científicas, acompanhar pesquisas e solicitar acesso a trabalhos indisponíveis publicamente (Manca, 2018). A plataforma pode ser acessada pelo link: <https://www.researchgate.net/>

Figura 7 - Identificação, triagem e inclusão dos estudos da RSL.



Fonte: Autores (2026).

Como perceptível, nenhum dos artigos identificados na plataforma SCIELO foi selecionado, uma vez que aqueles que atendiam aos critérios estabelecidos já haviam sido contemplados em outras bases de dados. Entre os estudos incluídos na seleção final, oito correspondem a teses, 19 a dissertações e 28 a artigos. Do total de 27 teses e dissertações, 20 são da modalidade acadêmica e sete são dissertações de mestrados profissionais.

As três últimas etapas de revisão definidas por Costa e Zoltowski (2014) - extração, avaliação, síntese e interpretação dos dados - são apresentadas no capítulo três deste estudo.

2.7 Instrumentos de produção de dados empíricos

Desenvolvemos um estudo qualitativo com base na técnica de investigação observação participante. Para isso, as aulas do professor e da professora envolvidos

foram gravadas em áudio e vídeo e, posteriormente, transcritas e analisadas a partir dos pressupostos teóricos discutidos. Além disso, foram realizadas anotações em um diário de bordo para registrar observações não captadas nas gravações. Inicialmente, consideraríamos os planos de aulas elaborados pelos/as professores participantes, visando compreender de forma mais precisa o planejamento didático-pedagógico de suas aulas. Entretanto, esses planos não foram elaborados e/ou fornecidos pelos docentes, o que nos limitou investigar como planejavam as estratégias de ensino em cada aula. Por outro lado, outros recursos e materiais de aprendizagem utilizados ao longo dos encontros foram fornecidos e são considerados parte integrante do *corpus* de dados empíricos.

2.7.1 Observação e gravação das aulas

As observações e gravações ocorreram no primeiro semestre letivo de 2025, durante o período de quase três meses de acompanhamento, entre a metade de março e começo de junho. Optamos por prolongar o tempo de presença nas unidades escolares, visando aproximar os conteúdos em comum ministrados pelos professores participantes. Dessa forma, o período contemplou grande parte de uma unidade letiva e o início de outra. Para Lüdke e André (2013), o tempo de observação é dependente do problema de pesquisa e dos propósitos estabelecidos na pesquisa, porém um tempo muito curto aumenta a probabilidade de conclusões apressadas.

Nos registros, utilizamos dois gravadores de áudio da marca Sony ICD-PXA70 e uma câmera de vídeo do modelo CamCorder 8K ultra HD, acoplada a um tripé. Os gravadores de áudio foram posicionados visando contemplar todos os diálogos estabelecidos em sala. Um deles era colocado mais próximo ao/à professor/a, a fim de registrar suas interações com os/as alunos/as que se sentavam mais à frente, enquanto o outro era posicionado no centro da sala para registrar as interações com os/as estudantes que permaneciam mais ao fundo.

A disposição da câmera no tripé contemplou as especificidades dos locais em que o professor e a professora ministravam as suas aulas, sendo sempre posicionada visando capturar as melhores imagens sem modificar de forma invasiva a organização dos contextos educacionais. Como uma câmera móvel, ela era orientada para acompanhar todas as interações e rotacionada de acordo com a dinâmica de cada

aula. O recurso *zoom* também foi utilizado em alguns momentos, principalmente para proporcionar uma melhor visualização de gestos e escritas no quadro.

Destacamos que as gravações foram iniciadas após duas semanas de contato prévio nas unidades escolares. Como a simples presença de um observador externo ao contexto educacional poderia causar desconfortos, como timidez e constrangimento na participação e na relação entre os/as participantes, o registro de áudio e vídeo foi iniciado somente após o tempo inicial de acompanhamento. Nas duas primeiras semanas, o pesquisador apresentou sua identidade e os propósitos do estudo, bem como explicou os termos e os entregou para que os/as alunos/as e os professores analisassem a possibilidade de contribuir com a investigação. Além disso, após essas duas semanas, dispomos a câmera em posições que ficassem mais aos cantos da sala, para que os/as alunos/as não se sentissem retraídos com o aparelho de obtenção de dados. Ressaltamos, contudo, que os/as estudantes rapidamente se acostumaram com os recursos e não encontramos resistências com as gravações ao longo do período de acompanhamento das aulas.

Juntamente com as gravações, fizemos uso de um diário de bordo, buscando anotar considerações sobre o contexto organizacional de cada aula. Para isso, recorremos às diretrizes apresentadas pelas autoras Lüdke e André (2013) sobre os registros escritos de aulas. Inicialmente, descrevíamos a data, o horário, o local e o período de observação das aulas, para posteriormente apresentar as observações pessoais voltadas ao processo de ensino. Essas anotações eram realizadas de forma concomitante às observações, mas complementadas em um momento posterior, no mesmo dia dos eventos acompanhados. As informações escritas são pertinentes para a compreensão dos diferentes aspectos voltados ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, fornecendo panoramas iniciais sobre as interações estabelecidas entre professores/as e alunos/as, as formas como os conteúdos foram explorados, a descrição dos/as participantes e de que maneira os elementos de ensino foram utilizados.

Registramos um total de 36 horas de aulas, considerando que cada aula possui 50 minutos, sendo 20 horas correspondentes às aulas da professora e 16h às aulas do professor. As 20 horas da professora contemplaram 10 dias de gravações, enquanto as 16 horas do professor corresponderam a oito dias. Os conteúdos ministrados pelos professores abrangeram hibridização, estrutura e classificação de moléculas orgânicas, nomenclatura, ressonância, e as funções orgânicas

hidrocarbonetos e álcoois. Para cada professor/a, destacamos a quantidade de aulas e o tempo de gravação obtido ao longo do período de produção de dados no Quadro 4.

Quadro 4 - Tempo de gravação obtido ao longo das 36h aulas gravadas.

Professor/a	Aula	Data	Tempo de gravação	
			Áudio	Vídeo
Professora Márcia	A1	17/03/2025	50min	48min
	A2	25/03/2025	15min	14min
	A3	01/04/2025	1h13min	1h11min
	A4	15/04/2025	1h10min	1h09min
	A5	22/04/2025	1h19min	1h18min
	A6	29/04/2025	41min	40min
	A7	06/05/2025	1h23min	1h20min
	A8	20/05/2025	1h15min	1h13min
	A9	27/05/2025	40min	44min
	A10	10/06/2025	1h22min	1h20min
Professor Epaminondas	A1	26/03/2025	1h08min	1h08min
	A2	02/04/2025	1h19min	1h18min
	A3	09/04/2025	1h15min	1h14min
	A4	16/04/2025	1h18min	1h05min
	A5	30/04/2025	1h13min	1h17min
	A6	07/05/2025	52min	50min
	A7	28/05/2025	54min	54min
	A8	04/06/2025	1h10min	1h09min

Fonte: Autores (2026).

As aulas sempre iniciavam com um pequeno atraso e, em ambas as unidades escolares, ocorriam nos primeiros horários, o que exigia que os professores aguardassem a chegada de um número significativo de estudantes. Além disso, determinadas atividades específicas, como um teste desenvolvido pela professora Márcia na aula A2, não foram gravadas integralmente, tendo sido registrado apenas o momento prévio de orientação fornecido em sala.

Os materiais em áudio e vídeo foram transcritos integralmente utilizando o *software TurboScribe*, seguindo normas de transcrição adaptadas de Marcuschi (2003). As diretrizes utilizadas encontram-se no Quadro 5. Destacamos que gírias e linguagens informais foram suprimidas no processo, visando tornar as transcrições mais compreensíveis.

Quadro 5 - Norma de transcrição adotada.

Categoria	Sinais	Descrição
Falas simultâneas	[[	Quando dois falantes iniciam ao mesmo tempo um turno. ¹⁶
Sobreposição de vozes	[	Quando a sobreposição não ocorre desde o início do turno, mas a partir de um ponto específico.
Pausas e silêncios	(+) ou (2.5)	Um sinal de + é utilizado para representar cada pausa de 0,5s. O tempo é descrito entre parênteses para pausas superiores a 1,5s.
Dúvidas ou sobreposições	()	Para falas não compreendidas, marca-se o local entre parênteses, usando a expressão inaudível ou descrevendo o que se pode ter ouvido.
Truncamentos bruscos	/	Quando o/a professor/a e/ou alunos/as interrompem suas falas.
Ênfase ou acento forte	MAIÚSCULA	Para sílabas ou palavras pronunciadas mais fortes ao longo do discurso.
Alongamento de vogal	::	Quando ocorre o alongamento de vogais.
Comentários do pesquisador	(())	Para comentários sobre os contextos das falas, sempre no local ou antes do segmento a qual se refere.
Silabação	-----	Usam-se hífens para palavras pronunciadas sílaba por sílaba.
Transcrição parcial	(...)	Indica transcrição apenas de um trecho.

Fonte: Adaptado de Marcuschi (2003, p. 10-13).

Devido à árdua tarefa que pode levar muitos dias caso seja realizada manualmente, novos *softwares* são utilizados visando tornar as transcrições mais práticas (Manzini, 2008). O *TurboScribe* é uma dessas ferramentas e realiza transcrições impulsionadas por inteligência artificial (IA), convertendo áudio ou vídeo em texto de forma precisa e rápida. Após a realização das transcrições pelo *software*, todo o material foi revisado para garantir a fidedignidade dos dados. Ao adotarmos esse recurso, juntamente com as regras destacadas para transcrever as aulas registradas, obtemos um material com 210 páginas de dados empíricos, disponíveis para as inferências desta investigação.

2.7.2 Desenvolvimento de questionários com os/as estudantes

Utilizamos questionários para investigar o perfil socioeconômico dos/as alunos/as participantes, com intuito de discutir o contexto a qual estes/as estão envolvidos/as. O modelo fornecido aos/às estudantes corresponde ao apêndice E. Os questionários foram respondidos pelos/as estudantes em dia e horário estabelecidos

¹⁶ Para Manzini (2008, p. 7), turno é “a produção de um falante quando ele está com a palavra, incluindo a possibilidade de silêncio, que é significativo e notado”.

pelo/a professor e professora. No total, apenas 34 alunos/as devolveram os questionários, apresentando todos ou alguns quesitos respondidos. Embora um número significativo de respostas tenha sido obtido, determinados/as estudantes optaram por não responder e outros/as não contemplaram todas as perguntas descritas.

Essa técnica de pesquisa apresenta questões com o objetivo de conhecer opiniões, crenças, interesses, expectativas e situações vivenciadas pelos/as participantes. Possibilita atingir grande número de pessoas, possui praticidade, implica menores gastos e garante o anonimato das respostas. Entretanto, impede o auxílio ao informante quando este não entende as instruções, não oferece garantia que a maioria das pessoas o devolvam devidamente preenchido e não permite conhecer as circunstâncias em que foi respondido (Gil,1999).

2.7.3 Entrevistas semiestruturadas com os professores

As entrevistas constituem um dos instrumentos básicos para a coleta de dados, pois permitem a obtenção direta e coerente das informações desejadas. São consideradas semiestruturadas aquelas entrevistas em que não há a imposição rígida de um roteiro ou pauta, utilizando-se instrumentos mais flexíveis, nos quais o/a entrevistador/a discorre sobre o tema com base em suas informações previamente definidas, sem a preocupação de realizar entrevistas idênticas e uniformes com todos/as os/as entrevistados/as (Lüdke; André, 2013).

Nesse sentido, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os docentes, em dias, horários e locais de sua preferência. As perguntas, destacadas no apêndice F, foram organizadas em quatro blocos, com a finalidade de: identificar a formação e a atuação profissional dos/as docentes; compreender como desenvolviam os conteúdos de Química Orgânica; analisar de que maneira planejavam e implementavam seus elementos de ensino; e investigar como buscavam interagir com os/as discentes em sala de aula no processo de aprendizagem de Química Orgânica.

Ambas as entrevistas ocorreram após a conclusão do acompanhamento e das gravações das aulas. A professora Márcia optou por um espaço reservado na sala dos/as professores/as da unidade escolar, e sua entrevista teve duração de 27min20s. Por sua vez, o professor Epaminondas escolheu o laboratório, local onde realizava suas aulas, e sua entrevista teve duração de 37min20s.

As perguntas serviram como um guia e não como roteiro rígido. Assim, foram realizadas em ordem distinta daquela apresentada no roteiro, questionamentos específicos foram dirigidos a cada professor/a, e novas indagações emergiram ao longo do diálogo com os professores. Para o registro das entrevistas, foram utilizados dois gravadores de áudio e a transcrição seguiu os mesmos procedimentos metodológicos anteriormente descritos.

Para a análise das entrevistas realizadas, utilizou-se a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD). A ATD pode ser compreendida a partir de dois movimentos distintos e complementares: a desconstrução e a reconstrução das informações (Moraes; Galiuzzi, 2016). Trata-se de um processo auto-organizado, no qual novas compreensões emergem a partir de um ciclo de análise formado por três elementos: unitarização, categorização e comunicação (Moraes, 2003).

Inicialmente, no processo de unitarização, ocorre a fragmentação e recorte do *corpus* de análise. Nessa etapa, os textos são desmontados em múltiplas unidades de significados, transformando as informações em constituintes elementares. Com as unidades de significados estabelecidas, passa-se à categorização, etapa em que são identificadas as relações entre as unidades, as quais são combinadas e classificadas para a constituição das categorias de análise. Por fim, a comunicação da nova compreensão emergente ocorre por meio da construção de metatextos, entendidos como textos interpretativos e argumentativos que articulam e integram as etapas anteriores (Moraes; Galiuzzi, 2016).

O *corpus* de análise, constituído pelas transcrições das entrevistas, foi desconstruído com o objetivo de possibilitar sua organização conforme os passos subsequentes da ATD. Nesse sentido, as unidades de significados selecionadas indicam as possíveis categorias construídas ao longo da análise. Na etapa de unitarização, selecionamos 90 unidades de significado no material referente à entrevista com a professora Márcia e 100 unidades no material do professor Epaminondas. De acordo com Moraes e Galiuzzi (2016), é necessária a codificação das unidades de significado, a fim de identificar o material de origem e a localização de cada unidade no texto. Assim, foram adotados os códigos US01PM e US01PE, nos quais: US corresponde à unidade de significado; 01 indica a numeração em ordem crescente; e PM e PE referem-se, respectivamente, às abreviações que distinguem os professores Márcia e Epaminondas.

Com intuito de produzir sentidos e estabelecer conexões a partir da leitura e fragmentação dos textos, cada unidade de análise foi reescrita e identificada por títulos, conforme exemplificado no Quadro 6. As inferências realizadas constituem ações interpretativas que buscam captar os significados expressos pelos professores, uma vez que “as informações não falam por si mesmo”. É preciso “fazê-las falar, isto dá-se pela interpretação, tanto na leitura dos textos quanto no momento de unitarização” (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 77).

Quadro 6 - Unitarização do corpus de análise.

UNIDADE DE SIGNIFICADO	REESCRITA	TÍTULO
US16PM - Então assim, eu não gosto de fazer, usar uma única metodologia, eu estou sempre tentando diversificar, tanto de acordo com o meu tempo, né, porque eu não tenho muito tempo disponível para planejar, né, vamos deixar isso claro, quanto é de acordo com o conteúdo também.	A docente busca diversificar seus elementos de ensino, a depender dos conteúdos ministrados e do tempo de planejamento que tem disponível. Dentre as duas condições estabelecidas, a última relatou ser insuficiente em sua prática pedagógica.	Planejamento didático-pedagógico.
US16PE - Meu planejamento, contra a regra de tudo, eu faço um único planejamento.	Mesmo identificando como uma ação não favorável, o professor tem um único planejamento e o explora em todas as suas aulas.	Planejamento didático-pedagógico.

Fonte: Autores (2026).

Na etapa de categorização, as relações e os agrupamentos estabelecidos entre os sentidos das unidades de significados contribuem para a determinação das categorias de análise. Assim, nessa fase, um conjunto de unidades de significados é organizado com o objetivo de fazer emergir novas compreensões acerca das temáticas investigadas (Moraes; Galiazzi, 2016).

As categorias podem ser definidas *a priori* e/ou emergentes, a depender da forma como são esquematizadas, sendo possível a adoção de métodos mistos que articulam ambos os tipos. Quando previamente estabelecidas, com base na dedução de teorias, são caracterizadas como *a priori*. Por outro lado, quando as unidades de significado antecedem a constituição das categorias, estas são construídas indutivamente a partir dos dados empíricos e consideradas emergentes. Ademais, diferentes níveis de categorias podem ser elaborados ao longo da análise, como iniciais, intermediárias ou finais, conforme as categorias inicialmente formuladas são agrupadas, possibilitando a construção de categorias e subcategorias mais abrangentes (Moraes, 2003).

Nesta pesquisa, as categorias foram definidas de forma emergente¹⁷ e resultaram, inicialmente, em 11 categorias: formação profissional; atuação profissional; percepções docentes sobre o ensino de Química Orgânica; práticas de ensino de Química Orgânica; desafios no ensino de Química Orgânica; planejamento didático-pedagógico; relevância da adoção de elementos de ensino na prática docente; desafios enfrentados para implementar elementos de ensino na prática docente; relação professor/a-aluno/a; percepções docentes sobre o ambiente de sala de aula; participação dos/as discentes nas aulas.

Essas categorias iniciais foram agrupadas com base na proximidade e convergência das temáticas investigadas, conforme apresentado no Quadro 7, o que resultou na constituição de quatro categorias finais: trajetória formativa e atuação profissional; concepções, práticas e desafios no ensino de Química Orgânica; planejamento didático-pedagógico: relevância e desafios no desenvolvimento de elementos de ensino na prática docente; relação professor/a-aluno/a: o ambiente escolar e a participação discente no processo de ensino-aprendizagem.

Quadro 7 - Categorização das unidades de significado.

Categoria inicial	Categoria final
Formação profissional.	Trajetória formativa e atuação profissional.
Atuação profissional.	
Percepções docentes sobre o ensino de Química Orgânica.	Concepções, práticas e desafios no ensino de Química Orgânica.
Práticas de ensino de Química Orgânica.	
Desafios no ensino de Química Orgânica.	
Planejamento didático-pedagógico.	Planejamento didático-pedagógico: relevância e desafios no desenvolvimento de elementos de ensino na prática docente.
Relevância da adoção de elementos de ensino na prática docente.	
Desafios enfrentados para implementar elementos de ensino na prática docente.	
Relação professor/a-aluno/a.	Relação professor/a-aluno/a: o ambiente escolar e a participação discente no processo de ensino-aprendizagem.
Percepções docentes sobre o ambiente de sala de aula.	
Participação dos/as discentes nas aulas.	

Fonte: Autores (2026).

Na ATD, os resultados são comunicados por meio da construção dos metatextos, nos quais novas compreensões são elaboradas a partir das ideias emergentes das análises e dos argumentos construídos pelo/a pesquisador/a nas

¹⁷ Quando o pesquisador não adota uma teoria *a priori* e analisa os dados do *corpus* a partir de seus conhecimentos prévios ou de teorias implícitas, as categorias são consideradas emergentes (Moraes, 2003).

etapas anteriores. Dessa forma, novos significados são discutidos, apresentando interpretações que avançam e aprofundam as discussões presentes no *corpus* de análise (Moraes, 2003).

Os metatextos comunicam o ordenamento das ideias inicialmente desconstruídas e são organizados a partir de cada uma das categorias finais estabelecidas na etapa de categorização. Assim, sua construção envolve processos de descrição, interpretação e argumentação, uma vez que, conforme Moraes e Galiuzzi (2016, p. 118), “saber empregar as categorias construídas na análise para organizar a produção escrita é uma forma de atingir descrições e interpretações válidas dos fenômenos investigados”.

Os metatextos elaborados para cada uma das categorias finais são apresentados no capítulo quatro.

2.7.4 Recursos e materiais de aprendizagem

Além dos dados produzidos em sala a partir do diário de bordo, questionários, entrevistas e gravações, recorreremos aos recursos e materiais de aprendizagem utilizados pelo professor e pela professora nas discussões ao longo das aulas (Bogdan; Biklen, 1994). Os recursos disponibilizados são apostilas não produzidas pelos docentes, enquanto os materiais de aprendizagem incluem listas de exercícios, provas, *slides*, atividades avaliativas, resumos, frequências e um roteiro de trabalho em grupo.

Contudo, os únicos materiais não fornecidos foram os planos de aula. Ao buscarmos compreender os motivos de sua ausência, o professor Epaminondas relatou não desenvolver esses materiais para suas aulas, não sendo uma prática adotada durante o seu processo de planejamento. Por sua vez, a professora Márcia não nos apresentou uma explicação para a não disponibilização destes materiais. Embora suas ausências possam comprometer o entendimento de como as estratégias de ensino são pensadas e inseridas nos planejamentos dos professores, buscamos recorrer aos demais instrumentos de análise para mitigar essa limitação. A partir da análise dos demais dados, compreensões sobre o planejamento didático-pedagógico dos docentes puderam ser alcançadas.

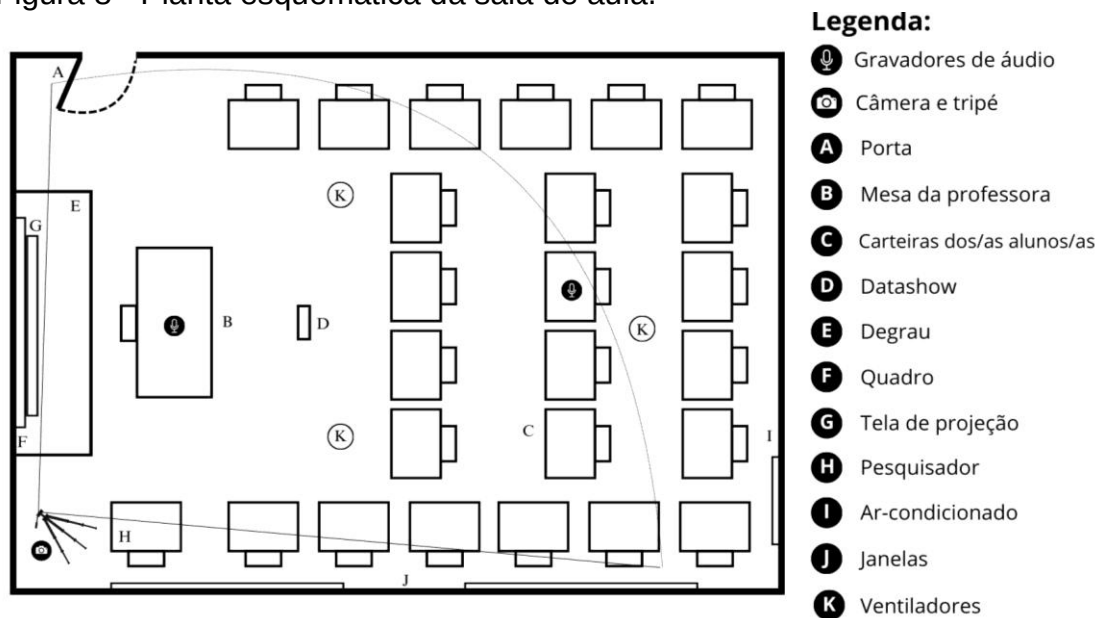
2.8 Descrição das aulas dos professores

Nos tópicos a seguir, apresentamos os cenários das aulas ministradas pelos professores Márcia e Epaminondas.

2.8.1 As aulas da professora Márcia

A sala de aula foi utilizada como ambiente de aprendizagem pela professora. A disposição do espaço, assim como a organização e os recursos disponíveis, encontram-se representados na planta esquemática apresentada na Figura 8. As cadeiras dos/as estudantes não estavam dispostas em fila, mas em formato de “U”, com duas outras séries de cadeiras posicionadas na parte central. A mesa da professora localizava-se em frente aos/as alunos/as.

Figura 8 - Planta esquemática da sala de aula.



Fonte: Adaptado de Silva (2015c).

O ambiente não se apresentava em um único nível, havendo um degrau na área do quadro, o que possibilitava que a professora fosse vista de uma posição mais elevada pelos/as estudantes. Quanto à ventilação, a sala era bem equipada, contando com duas janelas grandes, três ventiladores e um aparelho de ar-condicionado, todos em pleno funcionamento. Além do quadro branco, havia disponibilidade de recursos como datashow e tela de projeção.

Conforme apresentado na Figura 8, os gravadores de áudio foram dispostos na mesa da professora e em uma mesa vazia da série de carteiras centrais, com o objetivo de captar todos os diálogos estabelecidos em sala. A câmera de vídeo foi posicionada no canto inferior esquerdo, uma vez que, nas demais posições, outros empecilhos, como as mesas dos/as estudantes e a porta da sala, poderiam comprometer a qualidade das gravações. O pesquisador, munido do diário de bordo, permanecia ao lado da câmera realizando anotações e acompanhando o desenrolar das filmagens, rotacionando, quando necessário, a direção da câmera no sentido dos/as comunicadores/as em sala.

No Quadro 8, apresentamos a sequência de aulas desenvolvida pela professora, com a descrição das datas de cada encontro, do tempo de gravação, dos conteúdos abordados, bem como dos materiais de aprendizagem, recursos e estratégias de ensino utilizados. Destacamos que as aulas acompanhadas contemplaram a metade da primeira unidade e o início da segunda. A maior parte das aulas referem-se à primeira unidade letiva, tendo-se optado por acompanhar o início da segunda com intuito de contemplar uma maior quantidade de conteúdos comuns ministrados pelos professores participantes.

Quadro 8 - Sequência de aulas da professora Márcia.

Aulas	Data	Tempo de gravação	Conteúdos	Estratégias de ensino	Recursos	Materiais de aprendizagem
I UNIDADE						
A1	17/03/2025	50min	Hibridização; estrutura e classificação de moléculas orgânicas; distribuição eletrônica.	Aula expositiva.	Quadro e pincel.	Resumo e lista de exercícios.
A2	25/03/2025	15min	Hibridização; estrutura e classificação de moléculas orgânicas; distribuição eletrônica.	Aula expositiva.	Quadro e pincel.	Atividade avaliativa – teste; resumo.
A3	01/04/2025	1h13min	Hibridização; estrutura e classificação de moléculas orgânicas; tipos de ligação.	Aula expositiva e analogias/me táforas.	Quadro e pincel.	Resumo.
A4	15/04/2025	1h10min	Distribuição eletrônica;	Aula expositiva e	Quadro e pincel.	Resumo.

Aulas	Data	Tempo de gravação	Conteúdos	Estratégias de ensino	Recursos	Materiais de aprendizagem
			Estrutura de moléculas orgânicas; Ligações químicas; Ressonância.	analogias/me táforas.		
A5	22/04/2025	1h19min	Distribuição eletrônica; Estrutura de moléculas orgânicas; Ligações químicas.	Aula expositiva; analogias/me táforas; Trabalho em grupo.	Quadro e pincel.	Lista de exercícios; roteiro para o trabalho em grupo.
A6	29/04/2025	41min	Ressonância; hidrocarbonetos; classificação de moléculas orgânicas.	Aula expositiva; analogias/me táforas.	Quadro, pincel, notebook, datashow, tela de projeção.	Slide e resumo.
A7	06/05/2025	1h23min	Ressonância; hidrocarbonetos; Hibridização; classificação de moléculas orgânicas.	Analogias/me táforas; dinâmica em grupo.	Quadro e pincel.	Lista de exercícios.
II UNIDADE						
A8	20/05/2025	1h15min	Funções Orgânicas.	Aula expositiva; analogias/me táforas.	Quadro e pincel.	Resumo.
A9	27/05/2025	40min	Hidrocarbonetos.	Aula expositiva.	Quadro e pincel.	Resumo e lista de exercícios.
A10	10/06/2025	1h22min	Hidrocarbonetos.	Aula expositiva; analogias/me táfora.	Quadro, pincel, notebook, datashow, tela de projeção.	Slide e resumo.

Fonte: Autores (2026).

As aulas não ocorreram de forma sequencial, tendo havido interrupções decorrentes de questões pessoais da professora (entre A3 e A4), da semana de provas da primeira unidade (entre A7 e A8) e da realização das Olimpíadas de Matemática na escola (entre A9 e A10). Na maior parte das aulas, a professora posicionava-se entre o quadro e sua mesa. Entretanto, quando necessário, dirigia-se às carteiras dos/as alunos/as para esclarecer dúvidas e/ou corrigir atividades. Buscava, ainda, interagir com os/as estudantes por meio de questionamentos.

O processo avaliativo adotado esteve relacionado à aplicação de provas, à realização de atividades avaliativas, à correção de exercícios, à atribuição de vistos

no caderno e ao desenvolvimento de um trabalho em grupo, por meio da produção de vídeos e relatórios. Na primeira unidade, a nota foi composta por um trabalho em grupo, uma prova e um teste, cada um valendo três pontos, sendo o ponto restante destinado à contabilização de vistos no caderno.

A relação entre a professora e os/as alunos/as tornou-se mais difícil ao longo da unidade, uma vez que os/as estudantes passaram a conversar com maior frequência e a não acompanhar as aulas ministradas. Mesmo diante de reclamações, orientações ou da diminuição do tom de voz por parte da docente, as conversas paralelas persistiam, e o uso excessivo do celular¹⁸ interferia consideravelmente no desenrolar do planejamento da professora. Além disso, o número de estudantes que participava das discussões foi diminuindo com o decorrer da unidade e, nas últimas aulas acompanhadas, a interação da professora restringiu-se aos/as alunos/as sentados/as nas primeiras carteiras da sala.

Os conteúdos abordados foram: hibridização, distribuição eletrônica, ressonância, ligações químicas, estrutura e classificação de moléculas orgânicas, hidrocarbonetos e função oxigenada álcool. Para o ensino desses conteúdos, a professora adotou, na maioria dos encontros, aulas expositivas, com exceção da aula A7. As demais estratégias foram desenvolvidas como complementos às exposições orais. Analogias, metáforas, trabalhos e dinâmicas em grupo configuram-se como outras estratégias de ensino que se destacaram no método de ensino adotado pela docente.

Os recursos quadro, pincel, datashow, notebook e tela de projeção foram empregados ao longo das aulas. Todavia, não identificamos o uso de livros didáticos durante o processo de ensino-aprendizagem, o que indica sua ausência no conjunto de elementos de ensino adotados pela professora. Ademais, materiais de aprendizagem puderam ser observados, como resumos, listas de exercícios, provas, atividades avaliativas, *slides* e roteiro com orientações para o trabalho em grupo.

De modo geral, conforme evidenciado no Quadro 8, o método de ensino da professora apresenta predominância de característica tradicional, com centralidade em sua atuação, no desenvolvimento de aulas expositivas e na seleção de recursos

¹⁸ Mesmo diante da proibição do uso não pedagógico de celulares e outros aparelhos eletrônicos portáteis durante as aulas e nos intervalos, conforme estabelece a Lei nº 15.100/2025 (Brasil, 2025b), alguns alunos/as ainda os utilizavam de forma discreta. Ao perceber a situação, a docente solicitava que os aparelhos fossem guardados e que os/as estudantes retomassem a participação nas atividades. Entretanto, a colaboração por parte desses/as alunos/as raramente se mostrava efetiva.

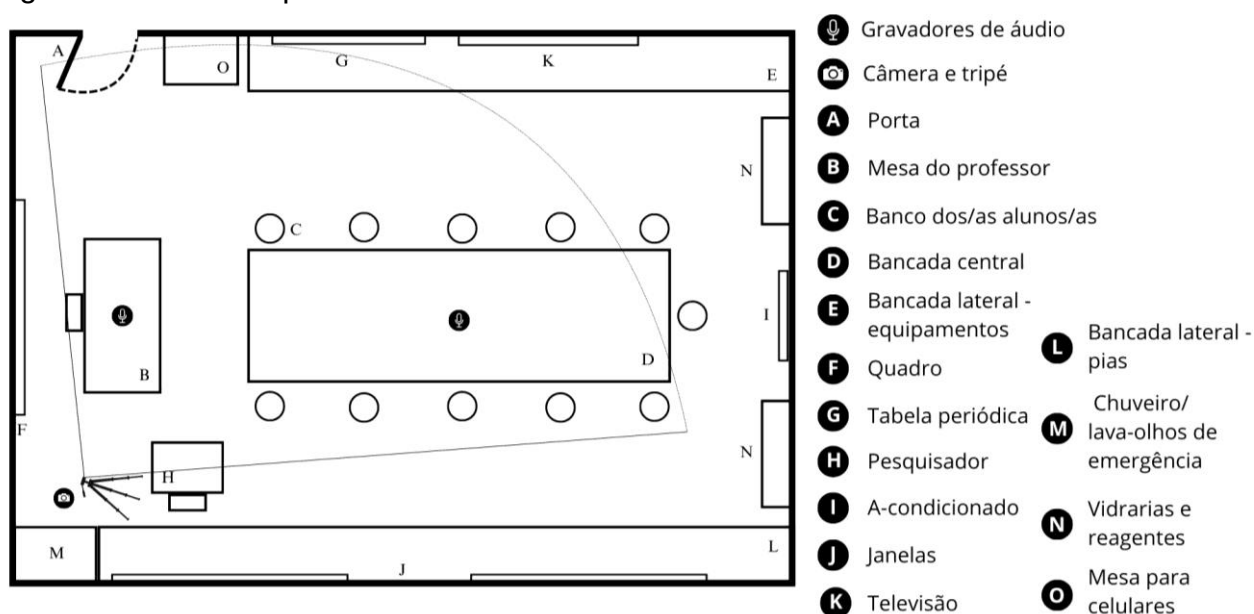
e materiais de aprendizagem voltados à fixação dos conteúdos e à avaliação da aprendizagem (Ferreira; Del Pino, 2009).

2.8.2 As aulas do professor Epaminondas

O professor Epaminondas utilizou o laboratório de Ciências da unidade escolar como espaço para desenvolver suas aulas, embora não tenha explorado atividades práticas com a turma investigada. Os motivos dessa decisão são discutidos no capítulo 4.

Um panorama do laboratório pode ser observado na Figura 9. Ele era composto por três bancadas: duas laterais, equipadas com pias e equipamentos, como centrífuga e microscópio, e uma bancada central, utilizada pelos/as estudantes durante as aulas. Bancos serviam de assentos aos/as alunos/as. Vidrarias e reagentes estavam organizados em armários ao fundo do laboratório, e um chuveiro de emergência era acessível. Outros recursos, como televisão e tabela periódica, também estavam disponíveis e eram utilizados regularmente pelo docente. A mesa do docente localizava-se entre o quadro e a bancada central. O ambiente era bem ventilado, com duas grandes janelas e ar-condicionado. Além de ter uma mesa destinada aos celulares dos/as alunos/as, posicionada logo na entrada, ao lado da porta.

Figura 9 - Planta esquemática do laboratório de Ciências.



Fonte: Adaptado de Silva (2015c).

A disposição dos instrumentos de produção de dados e do pesquisador seguiu os mesmos procedimentos já descritos para a sala da professora Márcia. Os gravadores de áudio foram posicionados na bancada central e na mesa do professor, com o objetivo de registrar o discurso de todos/as os/as participantes em sala. A câmera de vídeo foi posicionada no canto inferior esquerdo do laboratório, com o pesquisador ao lado supervisionando e realizando anotações no diário de bordo.

A sequência de aulas ministradas pelo professor Epaminondas, incluindo as datas de cada encontro, o tempo de gravação, os conteúdos abordados e os elementos de ensino explorados, é apresentada no Quadro 9. Ao todo, foram registradas oito aulas, a maioria correspondente à primeira unidade letiva. Apenas dois encontros da segunda unidade foram acompanhados, decisão que visou aproximar os conteúdos ministrados pelos docentes em suas respectivas práticas.

Quadro 9 - Sequência de aulas do professor Epaminondas.

Aulas	Data	Tempo de gravação	Conteúdos	Estratégias de ensino	Recursos	Materiais de aprendizagem
I UNIDADE						
A1	26/03/2025	1h08min	Estrutura e classificação de moléculas orgânicas.	Aula expositiva, analogias/me táforas e mapa mental.	Quadro, pincel, apostila e tabela periódica.	Lista de exercícios.
A2	02/04/2025	1h19min	Estrutura e classificação de moléculas orgânicas.	Aula expositiva e mapa mental.	Quadro, pincel e tabela periódica.	Lista de exercícios.
A3	09/04/2025	1h15min	Estrutura e classificação de moléculas orgânicas.	Aula expositiva.	Quadro e pincel.	Lista de exercícios.
A4	16/04/2025	1h18min	Funções orgânicas.	Aula expositiva e analogias/me táforas.	Quadro, pincel, televisão e tablet.	Slide.
A5	30/04/2025	1h17min	Hidrocarbonetos.	Aula expositiva e analogias/me táforas.	Quadro, pincel, televisão e tablet.	Slide.
A6	07/05/2025	52min	Hidrocarbonetos.	Aula expositiva.	Quadro, pincel, televisão, tablet e apostila.	Slide.
II UNIDADE						
A7	28/05/2025	54min	Funções oxigenadas - álcool.	Aula expositiva e analogias/me táforas.	Quadro, pincel, televisão e tablet.	

Aulas	Data	Tempo de gravação	Conteúdos	Estratégias de ensino	Recursos	Materiais de aprendizagem
A8	04/06/2025	1h10min	Classificação de moléculas e funções orgânicas.	Dinâmica em grupo.	Quadro, pincel, televisão, tablet e apostila.	Slide.

Fonte: Autores (2026).

Interrupções ocorreram ao longo do acompanhamento das aulas, relacionadas a uma paralisação nacional (entre A4 e A5), à semana de prova e às reformas na unidade escolar (entre A6 e A7). O docente não se deslocava pela sala de aula, permanecendo restrito ao espaço entre sua mesa e a banca central. Ainda assim, buscava interagir com os/as alunos por meio de questionamentos, convidando-os/as a se aproximarem de sua mesa para o esclarecimento de dúvidas. O processo avaliativo não envolveu a aplicação de provas, sendo fundamentado na participação dos/as estudantes ao longo das aulas e na entrega de listas de exercícios.

A relação do professor com os/as alunos/as transcorreu sem dificuldades. As conversas paralelas não comprometeram o andamento das aulas e eram rapidamente contornadas, além de os/as alunos/as respeitarem a orientação de não utilizar celulares, guardando-os em uma mesa posicionada ao lado da porta de entrada do laboratório. Entretanto, observou-se que apenas os/as estudantes mais próximos do docente participavam mais ativamente das discussões, enquanto aqueles/as posicionados/as ao fundo do laboratório permaneciam silenciosos/as ou com participações pontuais. Embora o professor buscasse estimular essas contribuições, raramente tal retorno se efetivava.

Os conteúdos ministrados pelo docente foram: estrutura e classificação de moléculas orgânicas, hidrocarbonetos e função oxigenada álcool. Ao longo das aulas, predominou a utilização de aulas expositivas, com exceção da aula A8. Também foram identificadas outras estratégias de ensino, como o uso de analogias, metáforas e mapas mentais, que complementaram as exposições, além de uma dinâmica em grupo de resolução de questões com tempo cronometrado, realizada de forma pontual. Para o desenvolvimento das aulas, foram utilizados como recursos: o quadro, o pincel, as apostilas, a tabela periódica, o *tablet* pessoal do docente e a televisão. Não se observou o uso de livros didáticos, sendo empregados apostilas de conteúdos sistematizados da internet, além de *slides* e listas de exercícios.

A partir das constatações evidenciadas, o método de ensino do professor também se caracteriza como predominantemente tradicional, centrado na figura docente, com ênfase em aulas expositivas e na discussão dos conteúdos (Ferreira; Del Pino, 2009). Embora o processo avaliativo não se restrinja a resultados quantitativos provenientes de testes e provas, os demais elementos observados e a organização da dinâmica estabelecida em sala conferem à prática docente um caráter majoritariamente tradicional.

2.9 Relação entre as classificações propostas na literatura para análise das estratégias de ensino

Um instrumento de análise é proposto para discussão da utilização das estratégias de ensino identificadas nos dados empíricos. Nesse sentido, as formas de desenvolvimento destes elementos de ensino são analisadas por meio da definição de perspectivas e categorias de análise, que permitem sistematizar os modos de utilização dessas estratégias.

Dentre as referências mencionadas que classificam as estratégias de ensino, recorreremos aos trabalhos de Anastasiou e Alves (2004), Silva (2018), Pereira (1992 *apud* Vieira; Vieira, 2005) e Wommer e colaboradores (2020), com o objetivo de compreender como as classificações propostas na literatura podem ser utilizadas para discutir as distintas formas de desenvolvimento desses elementos de ensino.

A escolha por estes autores provém do conjunto de dados obtidos no período de observação e acompanhamento das aulas. Ao identificarmos como as estratégias de ensino foram exploradas pelo professor e pela professora, compreendemos que o momento de desenvolvimento, a contribuição dos/as participantes em sala e as habilidades requeridas em cada prática constituíram perspectivas relevantes durante o processo de ensino-aprendizagem, passíveis de análise.

Partindo desse delineamento inicial, aproximamos os panoramas mencionados no Quadro 10, elaborando ou adaptando classificações para o contexto de desenvolvimento desta pesquisa.

Quadro 10 - Classificação de estratégias de ensino a partir de perspectivas de análise.

REFERÊNCIA BASE	PERSPECTIVA DE ANÁLISE	CLASSIFICAÇÕES PROPOSTAS	DESCRIÇÃO
Anastasiou e Alves (2004)	Contexto de desenvolvimento	Mobilização	Utilizadas no início de uma aula ou unidade para introdução do conteúdo
		Diagnóstica	Utilizadas durante o desenvolvimento das aulas para acompanhar o processo de aprendizagem.
		Fechamento	Utilizadas ao final de uma aula ou unidade com fins avaliativos.
Anastasiou e Alves (2004); Silva (2018); Wommer, Hohemberger, Fagundes e Loreto (2020)	Participação dos/as alunos/as	Individual	A contribuição dos/as alunos/as é realizada de forma individual.
		Coletiva	Há interação social e os/as alunos/as aprendem uns com os outros.
		Mista	Combinação de ações individuais e coletivas pelos/as estudantes.
Pereira (1992 <i>apud</i> Vieira; Vieira, 2005)	Contribuição do/a professor/a	Centradas no/a professor/a	Quando o/a professor/a está ativamente envolvido/a.
		Centradas no/a aluno/a	Quando o/a professor/a apresenta papel secundário em relação à participação dos/as alunos/as.
Wommer <i>et al.</i> (2020)	Habilidade desenvolvida	Falado	Estimula a oralidade e a capacidade argumentativa dos/as estudantes.
		Escrito	Valoriza a capacidade de escrita nas atividades desenvolvidas.
		Observacional	Favorece apenas a observação do que está sendo realizado.
		Experimental	Possibilita que o/a estudante desenvolva a atividade a partir de investigações.

Fonte: Autores (2026).

Anastasiou e Alves (2004, p. 9) destacam que “uma mesma estratégia pode objetificar perspectivas diferentes”. Partindo desse entendimento, ao utilizar o exemplo da estratégia tempestade cerebral, as autoras destacam que ela pode ser utilizada: no início de uma unidade ou aula, como mobilização; durante o desenvolvimento das aulas, como diagnóstico; ou ao final, visando concluir um determinado momento. Dessa forma, essas considerações permitiram formular as três primeiras classificações propostas no Quadro 10: (i) mobilização, para estratégias que ocorrem no início de uma unidade ou aula e introduzem os conteúdos; (ii) diagnóstica, para as estratégias que acompanham o desenrolar da aprendizagem; e (iii) fechamento, para as estratégias explorados ao final e que consideram suas propostas a partir de aspectos avaliativos.

As classificações propostas na segunda perspectiva de análise, participação dos/as alunos/as, foram estruturadas tomando por base as reflexões de Anastasiou e Alves (2004), Silva (2018) e Wommer e colaboradores (2020). Essas propostas se aproximam, e as três categorias definidas, individuais, coletivas e mistas, relacionam-se às ações particulares e/ou cooperativas realizadas pelos/as estudantes ao longo das estratégias de ensino em sala.

Anastasiou e Alves (2004) apresentam que há estratégias em que a contribuição dos/as alunos ocorre de forma individualizada em relação à turma, como as aulas expositivas dialogadas e a construção de mapas conceituais. Silva (2018) distingue os elementos de ensino em individuais, mistas e coletivas, sendo elas dependentes da contribuição particular em sala dos/as alunos, se os/as estudantes aprendem uns com os outros ou se há combinação entre esses dois tipos de prática. Já Wommer e colaboradores (2020) diferem o aprendizado exclusivo do aprendizado global. No aprendizado exclusivo, os/as alunos/as estão envolvidos nas atividades e desenvolvem habilidades sem manter um contato contínuo com os demais colegas. No aprendizado global ocorre colaboração entre os/as alunos/as nas ações estabelecidas.

A terceira perspectiva, contribuição do/a professora, provém do trabalho de Pereira (1992 *apud* Vieira; Vieira, 2005). A autora compreende que, nas estratégias de ensino, os/as professores/as podem atribuir maior protagonismo aos/às alunos/as ou delimitar que permaneçam mais passivos, ao realizarem ações centradas em suas próprias práticas.

Já a última perspectiva, habilidade desenvolvida, baseia-se nas considerações de Wommer e colaboradores (2020) acerca da utilização de estratégias de ensino e de como os/as professores/as podem estimular as habilidades de fala, escrita, observação e investigação dos/as estudantes. Para isso, duas grandes categorias são diferenciadas pelos autores: o contexto potencial e o contexto investigativo. Na categoria de contexto potencial, o desenvolvimento teórico do conteúdo é colocado em prática, estimulando a compreensão dos/as alunos/as pela fala e escrita. Assim sendo, na fala, valoriza a participação dos/as alunos/as por meio de suas opiniões e questionamentos, e na de escrita, a interpretação de textos e questões. Por outro lado, na categoria de contexto investigativo, são privilegiadas as habilidades práticas e empíricas de observação e investigação: na primeira, os/as alunos realizam

questionamentos a partir de suas observações; na segunda, são responsáveis pelo desenvolvimento de experimentos.

Portanto, o/a professor/a assume a “função de estrategista” para determinar como as estratégias serão exploradas, considerando fatores relacionados ao contexto de desenvolvimento de cada estratégia, ao papel atribuído aos/às participantes e às finalidades planejadas (Anastasiou; Alves, 2004, p. 9). Dessa forma, ao compreender como esses panoramas foram articulados pelos docentes, é possível identificar a maneira como exploraram as estratégias de ensino em sala e como as diferentes perspectivas influenciaram o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos ministrados.

2.10 Análise dos dados teóricos e empíricos

Com o intuito de responder às questões iniciais estabelecidas na revisão sistemática, apresenta-se, no capítulo três, a análise das teses, dissertações e artigos de periódicos que compõem o conjunto de dados teóricos. A partir disso, analisam-se, nos estudos que investigam o discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica, as estratégias de ensino e as potencialidades e limitações a elas associadas, com o objetivo de discutir panoramas relevantes para o planejamento didático-pedagógico desses elementos de ensino.

No capítulo quatro, com base nos dados empíricos que compõem o *corpus* de análise desta pesquisa, buscamos, inicialmente, apresentar as percepções dos professores participantes a partir das informações obtidas nas entrevistas semiestruturadas. Assim, consideram-se suas formações e atuações profissionais, a relação com o ensino de Química Orgânica, o planejamento educacional e as interações estabelecidas com os/as estudantes. Após essas compreensões iniciais, as estratégias de ensino identificadas nas aulas dos docentes são classificadas e analisadas com base no instrumento proposto no Quadro 10, com o objetivo de refletir sobre a forma como esses elementos foram desenvolvidos e as perspectivas contempladas pelos professores em suas práticas.

No capítulo seis, investigamos o processo de construção e disposição de significados nos discursos em sala de aula estabelecidos entre professores e alunos/as. Para a análise da construção de significados, recorreremos ao dispositivo de tradução apresentado no capítulo cinco, buscando examinar, a partir dos níveis

estabelecidos, a condensação de significados nas práticas docentes durante as aulas de Química Orgânica. Para tanto, foram selecionados os episódios de análise mais relevantes, considerando os contextos de desenvolvimento das estratégias de ensino exploradas e os momentos de maior variação de DS entre os discursos evidenciados. Compreendemos episódio de análise como “um conjunto coerente de ações e significados produzidos pelos participantes em interação, que tem início e fim claros e que pode ser facilmente discernido dos episódios precedentes e subsequentes” (Mortimer *et al.*, 2007, p. 61).

Os episódios apresentam os tempos e turnos de fala, nos quais o professor Epaminondas (P.E.) e a professora Márcia (P.M.) são identificados pelos pseudônimos, enquanto os/as alunos/as são numerados (A1, A2 etc.). Esses episódios são discutidos por meio de perfis semânticos, permitindo compreender como os níveis de DS variaram ao longo do tempo.

Para a análise da disposição dos significados no discurso em sala de aula, elaboramos constelações. Destaca-se que o objetivo deste estudo é tecer entendimentos sobre as relações estabelecidas entre os significados, e não avaliar se o ensino dos conceitos foi realizado de forma coerente pelos docentes. Para isso, os episódios de análise foram construídos a partir da seleção de discursos que apresentavam relações entre os conceitos ministrados em sala. Posteriormente, suas relações foram analisadas por meio dos conceitos: *nós*; *clusters*; constelações; links dependentes e independentes; *clusters* base e suplementares; e os processos de montagem e agregação (Maton; Doran, 2021).

Ressalta-se que não foram exploradas a condensação (*condensing*) e o carregamento (*charging*), uma vez que não elaboramos um dispositivo de tradução próprio para interpretar as relações externas evidenciadas nas constelações com o conceito de DS. Assim, este estudo não investiga os 4-Cs da análise cosmológica, concentrando-se nas discussões sobre as relações internas das constelações evidenciadas. Estudos futuros poderão ampliar a análise, utilizando dispositivos de tradução para um exame mais consistente e detalhado.

Por fim, as práticas dos docentes são contrastadas, buscando, a partir de suas conexões e divergências, apresentar inferências relevantes para a pesquisa.

CAPÍTULO 3 – ESTRATÉGIAS DE ENSINO EM INVESTIGAÇÕES SOBRE O DISCURSO EM SALA DE AULA: PANORAMAS E REFLEXÕES NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA¹⁹

O desenvolvimento deste capítulo surge a partir da constatação da ausência de uma RSL que investigue, em estudos sobre o discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica, as estratégias de ensino adotadas, bem como suas potencialidades e limitações relacionadas. Portanto, este capítulo refere-se à análise de dados teóricos, na qual buscamos analisar estudos que versam sobre o discurso em aulas de Química Orgânica e, assim, discutir possíveis tendências e perspectivas sobre a utilização das estratégias de ensino nessas produções.

3.1 Os estudos que compõem o *corpus* de análise

Foram encontrados 4241 estudos com as buscas, mas apenas 55 atenderam aos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Os estudos incluídos na revisão foram lidos na íntegra com o objetivo de responder às questões determinadas e de identificar possíveis tendências e perspectivas emergentes.

Essas produções foram categorizadas nos Quadros 11, 12 e 13, contendo informações como título, autoria, programa de pós-graduação, universidade, periódico, ano de publicação e indicação de respostas às questões de revisão (Q1 e Q2). Tais informações foram sistematizadas em planilhas elaboradas no programa *Excel*, o que favoreceu uma melhor organização, comparação e aprofundamento da análise entre as pesquisas selecionadas.

Quadro 11 - Informações sobre as teses.

TÍTULO	AUTOR/A	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO	UNIVERSIDADE	ANO ²⁰	Q1	Q2
A boniteza da implementação da lei 10.639/03 no Ensino de Química esperando criticamente superar os	Marilene Barcelos Moreira	Programa de Pós-graduação em Química – PPGQ	UFG	2022	Sim	Sim

¹⁹ Reflexões iniciais foram realizadas em um trabalho completo apresentado e publicado nos anais do XV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). O texto é intitulado como: Estratégias de ensino em aulas de Química Orgânica: potencialidades e limitações presentes na literatura. As discussões previamente debatidas são ampliadas e aprofundadas neste capítulo.

²⁰ Ano de publicação.

estigmas étnico-raciais do ambiente escolar						
Abordagem de questões sociocientíficas: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no Ensino de Química	Bruna Herculano da Silva Bezerra	Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências – PPGE	UFRPE	2018	Sim	Sim
Caracterização das práticas epistêmicas que emergem da discussão de uma questão sociocientífica em um grupo de licenciandos em Química.	Tatiana Costa Ramos	Programa de Pós-graduação em Educação – PPGE	UFOP	2023	Sim	Sim
Elaboração e aplicação de uma ferramenta para análise do diálogo em sala de aula: um estudo em atividades de ensino fundamentado em modelagem nos contextos cotidiano, científico e socioeconômico	Marina Rodrigues Martins	Programa de Pós-graduação em Educação – PPGE	UFMG	2020	Sim	Sim
O perfil motivacional e o desenvolvimento de esquemas coletivos por estudantes de Química Orgânica sob a luz da Teoria dos Campos Conceituais.	Marcelo Gouveia Nascimento	Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia/Química – PPG-CTQ	UFABC	2018	Sim	Sim
Perfil conceitual de Química: contribuições para uma análise da natureza da Química e do seu ensino	Melquesedeque da Silva Freire	Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências – PPGE	UFRPE	2017	Sim	Não
Poesias para promoção de atividades discursivas em sala de aula: um estudo de caso com licenciandos em Química	Elaine da Silva Ramos	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – PECEM	UEL	2020	Sim	Sim
Um estudo sobre as ações docentes em sala de aula em um curso de Licenciatura em Química	Ronan Santana dos Santos	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – PECEM	UEL	2019	Sim	Sim

Fonte: Autores (2026).

Quadro 12 - Informações sobre as dissertações.

TÍTULO	AUTOR/A	PROGRAMA DE PESQUISA	UNIVERSIDADE	ANO	Q1	Q2
A abordagem multimodal como estratégia de ensino em um minicurso sobre interações interpartículas.	Danilo José Ferreira Pinto	Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências - PIEC	USP	2016	Sim	Sim
A percepção gestual de licenciandos e a representação estrutural na perspectiva da multimodalidade	Alexandre Aizawa	Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências - PIEC	USP	2016	Sim	Não
Abordagem de ensino interdisciplinar a partir da temática drogas no terceiro ano do ensino médio	Michel François dos Reis Ferreira	Programa de Pós-graduação de Mestrado em Educação e Docência - Promestre	UFMG	2023	Sim	Sim
Análise de aulas remotas a partir da Teoria do Código de Legitimação: a pesquisa como processo de formação continuada de professores de Química	Danielle Guimarães de Andrade	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGEICIMA	UFS	2022	Sim	Sim
Aprendizagem significativa no Ensino de Química com ênfase em atividades lúdicas e experimentais	Amanda Klammer de Almeida	Programa de Pós-graduação em Educação - PPGEU	UCS	2023	Sim	Sim
Argumentação em laboratórios investigativos de Química: uma proposta para formação de licenciandos críticos e reflexivos.	Taís de Oliveira Silva	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática - PPGECEM	UFPE	2019	Sim	Sim
Atividades sob perspectiva CTS na formação inicial de professores de química: implicações para o desenvolvimento profissional docente.	Géssica Mayara Otto Vacheski	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PECEM	UEL	2016	Sim	Sim
Aulas de Química sobre forças de interação intermoleculares: produção de sequência didática e análise de interações discursivas	Aline Caldas Barrionuevo Pereira	Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede	USP	2020	Sim	Sim

		Nacional - PROFQUI				
Casos investigativos e estratégias enunciativas: um diálogo entre a argumentação e a aprendizagem Química de estudantes em nível superior	Lôany Gonçalves da Silva	Programa de Pós-graduação em Química - PPGQ	UFT	2019	Sim	Sim
Elaboração de significados com o uso de representações químicas no ensino superior de Química	Adriano Pozzo Maioralli	Programa de Pós-graduação em Ensino e Processos Formativos - PPGEF	UNESP	2018	Sim	Sim
Ensino de Química na EJA na perspectiva CTS: uma proposta metodológica a partir da automedicação.	Fernanda Mariano Zacarias Pombo	Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – PPGFCET-CT	UTFPR	2017	Sim	Sim
Estudo de caso sobre interações intermoleculares para aprendizagem de química no ensino médio.	Leda Marques da Silva	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - PPGEN	UNICENTRO	2022	Sim	Sim
Estudos sobre a educação para as relações étnico-raciais e a descolonização do currículo de Química	Ântonio César Batista Alvino	Programa de Pós-graduação em Química - PPGQ	UFG	2017	Sim	Não
Implementação de uma sequência de ensino e aprendizagem (SEA) com enfoque ciência-tecnologia-sociedade (CTS) sobre Funções Orgânicas e Solubilidade de vitaminas a partir da temática dos alimentos enriquecidos/fortificados	Marcos Vinícius Bottan	Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI	UNESP	2023	Sim	Não
Interações discursivas em aulas de Química: relações com o engajamento dos alunos	Cátia Pereira da Silva	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECEMA	UFS	2015	Sim	Sim
O Ensino de Química Orgânica por meio do tema drogas: uma sequência didática para o terceiro ano do ensino médio	Daiany Rosa de Oliveira Jeronimo	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECEM	UFU	2019	Sim	Sim

O RPG (Role Playing Game) como ferramenta didática no ensino superior de Química Orgânica: contribuições e estudos do jogo "Last Chance of Earth"	Flávio Vinícius Viana de Holanda	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática - PPGECEM	UFPE	2022	Sim	Sim
Poluição como temática para construção do conhecimento químico de reações redox sob uma perspectiva CTSA	Sabrina Gabriela Klein	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde - PPGECEI	UFSM	2016	Sim	Sim
Processos argumentativos em aulas de Química sobre o tema sociocientífico "suplementação alimentar": uma proposta para o ensino médio	Joanna de Paoli	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências - PPGECE	UNB	2015	Sim	Sim

Fonte: Autores (2026).

Quadro 13 - Informações sobre os artigos.

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICO	ANO*	Q1	Q2
A química do café e a Lei 10.639/03: uma atividade prática de extração da cafeína a partir de produtos naturais	Morgana Abranches Bastos, Nicéa Quitino Amauro e Anna M. Canavarro Benite	Revista da ABPN – Associação Brasileira de pesquisadores(as) Negros(as)	2017	Sim	Sim
Abordagens comunicativas e movimentos epistêmicos em uma aula de Química	Claudia Honara da Rosa Waiscik; Gabriela Venturi; Nicole Glock Maceno	ACTIO: Docência em Ciências	2017	Sim	Sim
Análise de interações discursivas e ações verbais entre estudantes do nível superior de Química: um diálogo sobre a argumentação e a aprendizagem	Lôany Gonçalves da Silva e Welington Francisco	Química Nova na Escola	2020	Sim	Sim
Beyond rote learning in organic chemistry: the infusion and impact of argumentation in tertiary education	Aybuke Pabuccu & Sibel Erduran	<i>International Journal of Science Education</i>	2017	Sim	Sim
Ensino de Química para alunos com deficiência visual: estudos sobre a formação de modelos mentais de compostos orgânicos	Claudio Roberto Machado Benite e Anna Maria Canavarro Benite	Benjamin Constant	2017	Sim	Sim
Entre normas e rotinas da Química Orgânica: o trabalho com os domínios do conhecimento científico	Fernando César Silva, Lúcia Helena Sasserón	ENSAIO pesquisa em Educação em Ciências	2023	Sim	Sim
Interações discursivas em aulas de Química: relações com o engajamento dos alunos	Cátia Pereira da Silva, Adjane da Costa Tourinho e Silva	Revista <i>Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i>	2019	Sim	Sim
Interações discursivas em situações de ensino de Química: em busca de	Nicéa Q. Amauro, Paulo Vitor Teodoro, Ernanda A. de Gouveia	Química Nova na Escola	2023	Sim	Sim

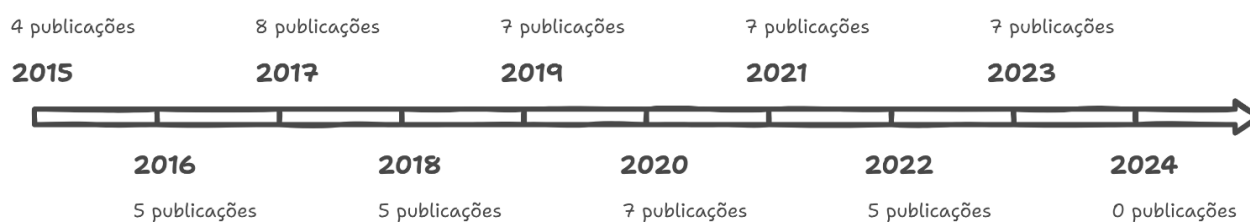
oportunizar novos a quem apreende conceitos científicos	e Marcos Fernandes-Sobrinho				
Interações discursivas em uma aula de ensino superior de Química: uma atividade de aprendizagem envolvendo caso investigativo	Lôany Gonçalves da Silva, Welington Francisco	EDUCA - revista multidisciplinar em educação	2018	Sim	Sim
Investigation into the Semantic Density and Semantic Gravity Wave Profile of Teachers When Discussing Electrophilic Aromatic Substitution (SEAr)	Philippa B. Cranwell* and Karin L. Whiteside	<i>Journal Of Chemical Education</i>	2020	Não	Não
Licenciandos em Química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula	Ariane Baffa Lourenço, Jerino Queiroz Ferreira e Salete Linhares Queiroz	Química Nova	2016	Sim	Sim
Linking pre-service teachers' enacted topic specific pedagogical content knowledge to learner achievement in organic chemistry	Olutosin Solomon Akinyemi, Elizabeth Mavhunga	<i>Chemistry Education Research and Practice</i>	2021	Não	Não
Manifestations of metacognitive activity during the collaborative planning of chemistry practical investigations	Kgadi Clarrie Mathabathe & Marietjie Potgieter	<i>International Journal of Science Education</i>	2017	Sim	Sim
O uso do caso talidomida auxiliando na construção de significados em aulas de Química do ensino superior	Leandro Antonio de Oliveira e Ana Luiza de Quadros	Química Nova	2020	Sim	Sim
Ondas semânticas: variação de códigos semânticos em aulas de química	Danielle Guimarães de Andrade, Edson José Wartha	<i>Scientia Naturalis</i>	2021	Sim	Sim
Os projetos de iniciação na docência: um olhar para o professor supervisor	Franciane Cristina Toledo Duarte, Ana Luiza de Quadros	Alexandria: revista de Educação em Ciência e Tecnologia	2019	Sim	Sim
Questão sociocientífica e emergência de argumentação no Ensino de Química	Verônica Tavares Santos Batinga e Thiara Vanessa da Silva Barbosa	Química Nova na Escola	2021	Sim	Sim
Questão sociocientífica: uma estratégia para o desenvolvimento da argumentação em aulas de Química	Thiara Vanessa da Silva Barbosa e Verônica Tavares Santos Batinga	<i>Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias</i>	2021	Sim	Sim
Reformed Experimental Activities (REActivities): Gauging the Fidelity of Implementation in a Reformed Undergraduate Organic Chemistry Laboratory	Christina Goudreau Collison,* Dina L. Newman, Julia Qingli Biehler, Micaela Nelson, Paige O'Brien Daly, Matthew Jackson, Cameron Isaac, Madeline Tebrugge, Jason Anderson, Brian Edelbach, Douglas Tusch, and Jeremy Alan Cody	<i>Journal Of Chemical Education</i>	2022	Sim	Sim
Relações entre gestos e operações epistêmicas mediadas pela representação estrutural em aulas de Química e suas implicações para a produção de significados	Marcelo Giordan, Arcelino Bezerra Silva-Neto, Alexandre Aizawa	Química Nova na Escola	2015	Sim	Não

Student Development of Information Literacy Skills during Problem Based Organic Chemistry Laboratory Experiments	Ginger V. Shultz and Ye Li	<i>Journal Of Chemical Education</i>	2015	Sim	Sim
The Effect of Argumentation-Based Organic Chemistry Teaching on Students' Argument Construction Skills	Ümmüye Nur Tüzün, Mustafa Tüysüz, Gülseda Eyceyurt Türk	<i>International Journal Contemporary Educational Research</i>	2021	Sim	Sim
The influences of integrating reading, peer evaluation, and discussion on undergraduate students' scientific writing	Yang Deng, Gregory J. Kelly & Shili Deng	<i>International Journal of Science Education</i>	2019	Sim	Sim
The relationship between subject matter knowledge and teaching effectiveness of undergraduate chemistry peer facilitators	J. R. Boothe, R.A.Barnard, L.J.Peterson and B.P. Coppola	<i>Chemistry Education Research and Practive</i>	2018	Sim	Sim
Um professor de química, um conteúdo e dois contextos escolares: do PCK pessoal para o PCK em ação	Aroldo Nascimento Silva e Carmen Fernandez	ENSAIO pesquisa em educação em Ciências	2021	Sim	Sim
Uma análise das analogias e metáforas utilizadas por um professor de Química durante uma aula de isomeria óptica	Renato S. Araújo, João M. S. Malheiro e Odete P. B. Teixeira	Química Nova na Escola	2023	Sim	Sim
Uma análise semiótica peirceana no contexto de episódios de aula de Química Orgânica no ensino superior	Dirlene Lima Valadão, Waldmir Nascimento de Araujo Neto, José Guilherme da Silva Lopes	Revista Debates em Ensino de Química - REDEQUIM	2020	Sim	Sim
Uma cultura de diálogo em aulas de Química: argumentações sobre suplementação alimentar	Joanna de Paoli, Patrícia Fernandes Lootens Machado	Debates em Educação	2021	Sim	Sim

Fonte: Autores (2026).

De acordo com a Figura 10, quanto à distribuição dessas produções ao longo do período analisado, o ano de maior publicação das temáticas investigadas corresponde a 2017, ao apresentar oito estudos desenvolvidos. Apenas em 2024 não foram encontradas publicações. Nos demais anos destaca-se uma quantidade significativa, expressando um aumento na produção no decorrer do tempo, o que evidencia um maior interesse por pesquisadores/as ao investigar a construção da comunicação em aulas de Química Orgânica. Embora em 2024 não se tenha encontrado publicações, a quantidade de estudos expressa uma produção relevante e possibilita investigar como a área temática de linguagem no ensino de Química Orgânica foi explorada ao passar da última década.

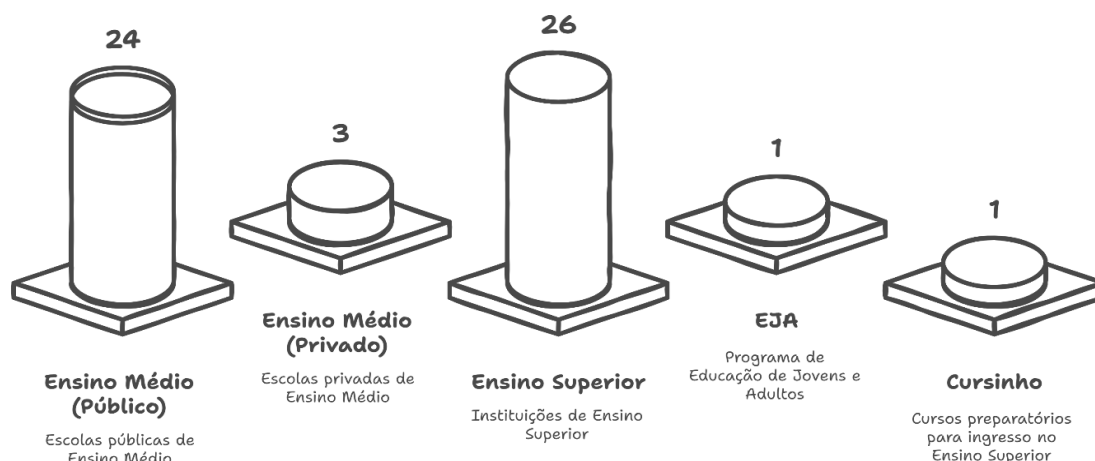
Figura 10 - Distribuição ao longo do tempo (2015-2024).



Fonte: Autores (2026).

As pesquisas abrangeram diversos níveis e modalidades de ensino. No âmbito da educação básica, o ensino médio predominou no *corpus* de análise, concentrando 27 estudos, dos quais 24 ocorreram em escolas públicas e três em instituições particulares. O ensino superior, com foco em turmas de graduação, figurou em segundo lugar, com 26 publicações. Por fim, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e o ensino não formal, representado por um curso pré-vestibular, foram identificados em apenas um estudo cada. A Figura 11 ilustra o quantitativo dos dados discutidos.

Figura 11 – Níveis e modalidades de ensino.



Fonte: Autores (2026)

Distintos ambientes de aprendizagem foram explorados, entretanto os dados demonstram uma predileção maior de investigação em turmas de ensino médio e do ensino superior. Isto aponta a necessidade de investigações futuras considerarem os diferentes locais de ensino, a fim de compreender com as especificidades de cada ambiente educativo influenciam a discussão dos conteúdos da Química Orgânica.

Embora cada tese, dissertação ou artigo apresente objetivos e procedimentos específicos, tais produções convergem em evidenciar como o discurso em sala de

aula foi desenvolvido nas investigações e/ou em analisar a comunicação com o intuito de compreender como o discurso favoreceu o processo de ensino-aprendizagem em aulas de Química Orgânica. Posto isso, recorreremos às definições propostas por Alves e Bego (2020), visando elucidar a partir de suas conceituações sobre os elementos constituintes do planejamento pedagógico, se estratégias de ensino foram utilizadas e se suas possíveis limitações e/ou potencialidades foram discutidas.

3.2 Estratégias de ensino no planejamento didático-pedagógico: distinções e aproximações

Os elementos do planejamento didático-pedagógico que foram identificados e/ou ressaltados como estratégias de ensino no *corpus* de análise encontram-se no Quadro 14.

Quadro 14 - Mapeamento inicial das estratégias de ensino.

IDENTIFICAÇÃO
Abordagem multimodal; analogia; aula expositiva; contextualização; discussão em pequenos grupo; construção de artigos; debate; ensino progressista (método freiriano); estudo de caso; experimentação; gincana; grupo de estudo; história em quadrinho; interdisciplinaridade; jogo didático; júri simulado; leitura e discussão de texto; lista de exercícios; metáfora; método cooperativo de aprendizagem <i>jigsaw</i> ; modelização; modelo molecular; mapa conceitual; mapa mental; paródia; poesia; prova; questionário; resolução de problema; roda de conversa; sala de aula invertida; seminário; <i>slide</i> ; tempestade cerebral; texto de divulgação científica; vídeo; questões sociocientíficas.

Fonte: Autores (2026)

Uma quantidade relevante de exemplos foi destacada na literatura, expressando a utilização de diferentes elementos de ensino em aulas que envolvem à discussão dos compostos orgânicos. Todavia, visando sanar divergências e incoerências na compreensão do que seriam estratégias e quais suas aproximações e diferenciações com os outros elementos, empregamos as definições propostas por Alves e Bego (2020). No Quadro 15, apresenta-se a categorização dos exemplos ressaltados.

Quadro 15 - Categorização das estratégias citadas nas pesquisas.

ELEMENTOS DO PLANEJAMENTO	DEFINIÇÃO	CATEGORIZAÇÃO
Metodologia	É toda teoria sobre o processo de ensino e aprendizagem. Está relacionada com as concepções psicológicas e pedagógicas de fundo sobre aprendizagem, a natureza da	

ELEMENTOS DO PLANEJAMENTO	DEFINIÇÃO	CATEGORIZAÇÃO
	ciência, a função da educação escolar e os papéis do professor e dos alunos em aula.	
Estratégia	Conjunto de ações intencionadas e planejadas do professor para a consecução dos objetivos de aprendizagem propostos, ou seja, trata-se do elemento do planejamento responsável pela consecução dos objetivos.	Analogia, aula expositiva, contextualização, discussão em pequenos grupos, debate, estudo de caso, experimentação, gincana, grupo de estudo, história em quadrinho, interdisciplinaridade, jogo didático, júri simulado, leitura e discussão de texto, metáfora, método cooperativo de aprendizagem <i>Jigsaw</i> , modelização, mapa conceitual, mapa mental, paródia, poesia, resolução de problema, sala de aula invertida, roda de conversa, seminário, tempestade cerebral e questão sociocientífica.
Método	Conjunto formado por estratégias e recursos didáticos, resultado dos ajustes e moldagens sofridos em virtude de uma concepção metodológica de fundo e dos condicionantes concretos de atuação docente.	
Recurso	São meios físicos que dão suporte e são veículos de algum conteúdo.	Modelo molecular, texto de divulgação científica e vídeo.
Material de Aprendizagem	Materiais preparados por professor e/ou alunos para a realização de atividades específicas na sala de aula.	Artigo, lista de exercícios, prova, questionário e <i>slide</i> .

Fonte: Adaptado de Alves e Bego (2020).

A categorização evidenciou que duas teorias pedagógicas foram mencionadas como estratégias de ensino: o ensino progressista (Moreira, 2022) e a aprendizagem multimodal (Pinto, 2016). Moreira (2022) aborda o ensino progressista como uma proposta pedagógica voltada à promoção da conscientização dos sujeitos, por meio de diálogos problematizadores. Por sua vez, Pinto (2016), ao buscar identificar e discutir como determinadas limitações dos modelos mentais de estudantes foram superadas, desenvolveu uma proposta de ensino pautada na multimodalidade.

Dessa forma, tais teorias não devem ser compreendidas como estratégias de ensino, uma vez que não se configuram como ações intencionais e planejadas realizadas pelos docentes com vistas à consecução dos objetivos de aprendizagem (Alves; Bego, 2020). Ademais, também não se enquadram como metodologias, por

se configurarem como referenciais teóricos que estabelecem finalidades, perspectivas e modos gerais de compreensão do ensino, mas não constituem propostas que definam as formas de operacionalização do processo de ensino-aprendizagem pelos/as participantes em sala de aula (Alves; Bego, 2020).

Recursos como modelo molecular, textos de divulgação científica e vídeos, da mesma forma materiais de aprendizagem como artigos, exercícios, provas, questionários e *slides*, também se caracterizaram como estratégias (Araújo; Malheiro; Teixeira, 2015; Paoli, 2015; Pinto, 2016; Duarte; Quadros, 2019; Valadão; Araújo Neto; Lopes, 2020). Ambos auxiliam no desenvolvimento e relacionam diretamente com as estratégias de ensino. Entretanto, recursos e materiais de aprendizagem, respectivamente, devem ser devidamente empregados aos meios físicos utilizados e aos materiais elaborados nas atividades em sala (Alves; Bego, 2020).

Estratégias de ensino foram mencionadas como metodologias (Almeida, 2023; Klein, 2016), recursos (Araújo; Malheiro; Teixeira, 2015; Paoli; Machado, 2021; Waisczik; Venturi; Maceno, 2017) e métodos (Silva; Francisco, 2018; Silva; Francisco, 2020). Alguns exemplos evidentes nos estudos citados são: analogia, debate íntimo²¹, jogo didático, atividade experimental, modelagem e resolução de problemas. Por outro lado, ao se referirem às estratégias de ensino, os/as pesquisadores/as buscaram utilizar diferentes expressões para descrevê-las, como ferramenta didática (Holanda, 2022), estratégia pedagógica (Jeronimo, 2020; Silva, 2022), estratégia metodológica (Pinto, 2016) e estratégia didática (Ramos, 2020).

Um outro ponto é que apenas Pereira (2020) apresentou uma definição perceptível do que seria uma estratégia de ensino, demonstrando a ausência de definições nos demais trabalhos. A autora recorreu a Blanco e Pérez (1993 *apud* Pereira, 2020, p. 43) e considerou estratégia como um dos elementos da sequência didática em que:

(...) há a definição de tarefas a serem realizadas tanto pelos professores quanto pelos alunos, nela consideram-se os planejamentos metodológicos para o ensino, desenha-se a sequência de ensino, selecionam-se as atividades de ensino e elaboram-se os materiais de ensino aprendizagem.

Essas constatações corroboram Alves e Bego (2020) ao indicarem que os termos que envolvem o planejamento didático-pedagógico são empregados sem

²¹ Corresponde a uma das formas de classificação dos formatos de estudo de caso, a qual busca abordar os assuntos por meio da controvérsia ou temáticas controversas (Herreid, 1988).

definições e distinções criteriosas, não se atentando que tais escolhas conduzem a diferentes significados. Há um conflito entre o que esses significam e como estão sendo utilizados em pesquisas acadêmicas, o que acaba por favorecer o uso demasiado e incoerente desses elementos. Nesse sentido, o termo estratégia é empregado com uma enorme variedade de significados, apresentando uma “multiplicidade de contextos, realidades e com muitas acepções” (Vieira; Vieira, 2005, p. 15), além de ser associado a praticamente toda e qualquer atividade desenvolvida em sala (Alves; Bego, 2020). A partir disso, se torna necessário que estudos posteriores se atentem para tais ausências, a fim de que, por meio de fundamentações criteriosas, incoerências entre os termos sejam sanadas.

3.3 Estratégias de ensino em destaque na literatura

Conforme identificado a partir dos estudos selecionados, distintas estratégias de ensino foram discutidas. É a partir disso que buscamos aproximar os elementos de ensino compreendidos no *corpus* de análise, apresentando evidências de como eles se mostraram explorados. O Quadro 16 destaca o quantitativo das estratégias categorizadas na seção anterior.

Quadro 16- As estratégias de ensino presentes na literatura.

QUANTIDADE	ESTRATÉGIAS DE ENSINO
32	Aulas expositivas.
22	Experimentação.
14	Discussão em pequenos grupos.
5	Debates, estudo de caso, leitura e discussão de textos e modelização.
4	Analogias, jogos didáticos e mapas conceituais.
3	Histórias em quadrinho, júris simulados, questão sociocientífica e rodas de conversa.
2	Mapas mentais e resolução de problemas.
1	Contextualização, gincana, grupo de estudo, interdisciplinaridade, metáfora, método de aprendizagem <i>jigsaw</i> , paródia, poesia, sala de aula invertida, seminário e tempestade cerebral.

Fonte: Autores (2026).

A aula expositiva foi a estratégia mais recorrente, presente em 32 estudos. Silva (2015c) e Pereira (2020) discutiram a utilização de aulas expositivas na aprendizagem dos compostos orgânicos em turmas do ensino médio público, já Silva e Fernandez (2021) fizeram inferências sobre a estratégia na prática de um professor em uma escola particular. No ensino superior, essa estratégia também foi compreendida, sendo destacado por Freire (2017) e Maioralli (2018), como a estratégia de ensino

mais comum em aulas da graduação e pós-graduação. De forma geral, as aulas expositivas destacaram-se nas pesquisas sempre atreladas a alguma outra estratégia, recurso ou material de aprendizagem, com intuito de que, por meio da correlação destes, o processo de ensino-aprendizagem dos compostos orgânicos fosse proporcionado.

Em conformidade com os dados obtidos, é muito frequente a adoção de aulas expositivas no ensino de Química, no entanto, o seu desenvolvimento necessita de uma exposição de conteúdo perpassada pelo estabelecimento de um discurso com participação entre professores/as e estudantes ao longo das aulas (Silva; Amaral, 2017). Aulas expositivas tradicionais e dialogadas são evidentes nos estudos, em que, quando elas são desenvolvidas por um viés mais colaborativo, essas são ditas interativas e possibilitam a participação ativa dos/as estudantes. Por meio de discussões e interpretações dos conhecimentos explorados em sala, o/a estudante participa da construção do conhecimento. Assim, a prática pedagógica do/a professor/a se distancia de uma mera exposição que incentiva a posição passiva e receptora dos/as alunos/as, aproximando-se de uma aula dialogada. Logo, aulas expositivas não se limitam ao modelo tradicional, que se comporta como uma palestra docente marcada pela recepção unilateral do conteúdo, mas podem e devem ocorrer por uma construção coletiva a partir do envolvimento de todos/as os/as participantes em sala (Anastasiou; Alves, 2004).

A experimentação foi a segunda estratégia de ensino mais adotada, sobressaindo-se em 22 pesquisas. Os experimentos ocorreram nas aulas a partir de escolhas de temáticas do cotidiano e/ou da relação com os conteúdos da área da Química Orgânica. Klein (2016) utilizou atividades experimentais ao abordar as reações orgânicas de oxirredução a partir de pilhas e baterias e tratamento de efluentes. Pereira (2020) explorou experimentos com materiais de fácil acesso e manuseio, ao verificar a necessidade de alternativas para escolas que não possuíam laboratórios. Amauro *et al.* (2023) analisaram aulas experimentais de professores/as em formação inicial, visando identificar o discurso entre os/as licenciandos/as de Química. Já Silva (2019) investigou a construção do conhecimento químico no discurso de licenciandos/as em um laboratório de orgânica, apontando as principais diferenças em atividades experimentais tradicionais e investigativas.

Em relação a essa última questão, as atividades experimentais identificadas desenvolveram-se, sobretudo, devido a duas particularidades marcantes e distintas

entre si, tanto pela via tradicional quanto pela investigativa. Ambas as formas contribuem para uma construção de conhecimento diferente em sala. Os/as docentes acabam por desenvolver aulas experimentais tradicionais por um mero desempenho do exposto no roteiro de prática e/ou estimulam a posição observacional dos fenômenos pelos/as alunos/as. Assim, o/a professor/a restringe suas ações em demonstrativas, não possibilitando modificações e participação pelos/as alunos/as no planejamento pré-estabelecido. Por outro lado, o/a professor/a em aulas experimentais investigativas favorece a problematização de situações, permitindo que possam ser resolvidas pelos/as estudantes. Nessa perspectiva, hipóteses são formuladas, conteúdos são discutidos coletivamente e soluções são pensadas, distanciando-se de simples reproduções e promovendo uma construção crítica do conhecimento nos laboratórios (Paoli; Machado, 2021; Silva, 2019; Waisczik; Venturi; Maceno; 2017).

Discussão em pequenos grupos esteve presente em 14 pesquisas, sendo a terceira estratégia mais abordada. Paoli (2015) utilizou a organização em grupos para a discussão da temática suplementação alimentar, atrelada a personagens de uma história em quadrinhos e consolidada a partir de um debate entre os/as estudantes. Por sua vez, Klein (2016) realizou a disposição cooperativa juntamente com práticas experimentais e resolução de problemas sobre pilhas e baterias, envolvendo discussões sobre o funcionamento, impacto ambiental e consequências para a saúde humana. Bezerra (2018) discutiu a articulação em equipe no processo de criação e apresentação de painéis, como também durante a resolução de duas situações de questões sociocientíficas sobre fármacos. Já Pabuccu e Erduran (2017) fizeram apontamentos sobre a estratégia com professores/as em formação inicial, almejando compreender se os/as licenciandos/as encontravam evidências plausíveis e coerentes sobre a estrutura de moléculas orgânicas.

Compreendemos como atividades e trabalhos em grupo as ações relacionadas ao conjunto de duas ou mais pessoas que estão interagindo entre si visando atingir um objetivo em comum (Haydt, 2006). Todavia, há muitas estratégias que ocorrem por dinâmicas em grupo, aqui consideramos e diferenciamos três ressaltadas por Haydt (2006): discussão em pequenos grupos, seminários e tempestade cerebral. Na primeira, analisam-se temáticas em pequenas equipes, podendo ocorrer sistematização de informações, resolução de problemas, tomadas de decisão e realização de tarefas. Na segunda, são fornecidos temas para pesquisa e o grupo

e/ou o/a aluno/a responsável expõem o mesmo para toda a classe. Por fim, a terceira consiste na apresentação livre de ideias de forma coletiva pela classe, sem se preocupar previamente com uma análise crítica. Apenas uma pesquisa apresentou a utilização de seminários, correspondente ao trabalho de Ferreira (2023), que buscou desenvolver temas atrelados às drogas no ensino de Química Orgânica. Da mesma forma, a estratégia tempestade cerebral foi investigada em um único estudo, realizado por Pereira (2020), sobre o conteúdo de forças intermoleculares.

Dentre os estudos revisados, cinco utilizaram a estratégia de estudo de caso. Silva (2022) desenvolveu “o caso dos rabiscos das canetas” em uma turma da 3ª série do ensino médio. A autora buscou explorá-lo no conteúdo de interações intermoleculares, ao solicitar que os/as estudantes refletissem sobre a limpeza de tinta de caneta na pele humana a partir do uso de margarina, sabão e água. Um outro exemplo foi elaborado e investigado no ensino superior por Silva e Francisco (2018), o caso tem como título “duas sínteses, dois produtos?” e descreve uma acusação de fraude em relação ao processo de síntese orgânica entre dois grupos de pesquisa. Os conteúdos explorados pelos pesquisadores foram as reações de eliminação e substituição nucleofílica.

Estudos de caso são estratégias que utilizam narrativas (casos) para ilustrar situações realistas, possibilitando envolver os/as discentes em problemas, estimulando-os/as a buscar informações e desenvolver soluções para as questões propostas (Sá; Queiroz, 2010). Os/As alunos/as são incentivados/as a analisar personagens e situações de um caso, em que ao compreender o contexto inserido podem vir a solucioná-lo (Sá; Francisco; Queiroz, 2007). Destacamos que, embora no *corpus* de análise encontramos o entendimento de estudo de caso como um referencial teórico-metodológico orientador da pesquisa qualitativa, os estudos que se referiam a essa concepção e assim se afastaram do entendimento aqui apresentado foram desconsiderados. Um outro ponto a ser destacado é que nas pesquisas identificadas a estratégia foi mencionada como estudo de caso, caso investigativo ou debate íntimo. Essa última é uma das formas de classificação dos formatos de caso, a qual busca abordar os assuntos por meio da controvérsia ou temáticas controversas (Herreid, 1988).

Leitura e discussão de texto e debate estiveram evidenciadas em cinco pesquisas. Os debates são caracterizados como “uma troca de ideias entre duas ou mais pessoas sobre um determinado conteúdo” (Silva, 2018, p. 205). Estes foram

desenvolvidos atrelados às estratégias de exposição do conteúdo, história em quadrinho e questões sociocientíficas, como também mencionados após a utilização dos recursos de texto e figura (Barbosa; Batinga, 2021; Bezerra, 2018; Paoli, 2015; Paoli; Machado, 2021; Waisczik; Venturi; Maceno, 2017).

A estratégia de leitura e discussão de textos também foi mencionada como mediação de leitura (Ferreira, 2023) e oficina de leitura (Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016). A primeira está relacionada às concepções de Silveira Júnior *et al.* (2015) e foi utilizada por Ferreira (2023) por meio de uma mediação pedagógica docente que buscou articular uma leitura compartilhada levando em consideração as perspectivas dos/as discentes em relação ao texto. A segunda foi apresentada por Lourenço, Ferreira e Queiroz (2016) a partir da discussão de artigos. Embora não se tenha um maior aprofundamento de como esta foi desenvolvida, uma oficina possibilita “aprender a fazer melhor algo”, em que os/as estudantes materializam suas produções por meio de conhecimentos previamente obtidos, divergindo com o que foi articulado pelos pesquisadores (Anastasiou; Alves, 2004, p. 49).

Entre os quatro estudos que apresentaram o uso da analogia como estratégia, apenas um discutiu a figura de linguagem metáfora. Benite e Benite (2017) refletiram sobre como um aluno com deficiência visual construiu modelos mentais para entender a linguagem representacional envolvida na determinação da nomenclatura de compostos orgânicos. Araújo, Malheiro e Teixeira (2015) analisaram e diferenciaram as analogias e metáforas usadas por um professor em aulas sobre o conteúdo de isomeria óptica. Embora as analogias e metáforas sejam figuras de linguagem, elas não são sinônimas, pois enquanto as analogias são comparações explícitas, as metáforas comparam implicitamente, podendo apresentar características que não se enquadram aos domínios estabelecidos (Duarte, 2005).

A modelização “retrata um processo de elaboração de modelos ou se refere à apropriação de modelos já elaborados e aceitados” (Duso *et al.*, 2013, p. 32), sendo os modelos representacionais uma de suas classificações, que aqui consideramos como os modelos elaborados em sala para a representação tridimensional dos conceitos explorados (Kneller, 1980). Posto isso, os estudos relataram a construção de modelos representacionais por alunos/as e professores/as a partir do uso de diversificados recursos, como bolas de isopor, palitos, massa de modelar, canetas e lápis. A construção dos modelos concretos foi explorada a partir do desenvolvimento dos conteúdos sobre rotações em torno das ligações simples, reações e funções

orgânicas (Klein, 2016; Maioralli, 2018; Martins, 2020; Silva, 2022). A temática de acúmulo de plásticos e o processo de reciclagem também foram utilizados como norteadores no processo de elaboração dos modelos.

Mapas conceituais estiveram presentes em quatro estudos, enquanto os mapas mentais apareceram em dois. São inferências dessas estratégias no *corpus* de análise: os conteúdos de reações orgânicas de oxirredução, forças intermoleculares e funções orgânicas; as temáticas de drogas, pilhas e tratamentos de efluentes; e a elaboração dos mapas a partir de estratégias complementares, como tempestade cerebral e aulas experimentais (Almeida, 2023; Klein, 2016; Jeronimo, 2020; Pereira, 2020).

Um outro ponto a ser destacado é que Pereira (2020) considerou mapas conceituais e mentais sinônimos entre si, não apresentando distinções entre eles. Todavia, embora sejam ferramentas gráficas organizadoras, consideramos mapas mentais e conceituais como distintos. Os mapas mentais apresentam informações de forma não linear, por meio do processo de síntese, organização e hierarquização, em que tópicos de uma determinada temática são apresentados possibilitando uma visão global. As suas estruturas são elaboradas de forma livre e as ligações entre os conceitos realizadas de forma simples, não permitindo compreender como um conceito seria essencial para um outro. Por sua vez, nos mapas conceituais, as relações entre os conceitos são evidentes, sendo estes apresentados em caixas e suas relações expressas por frases de ligações, o que fornece uma linha de raciocínio lógica para uma determinada temática (Silva, 2015b).

Júris simulados foram desenvolvidos juntamente com a resolução de um estudo de caso sobre o processo de síntese de moléculas orgânicas, bem como a partir da temática de automedicação e suas consequências (Silva, 2019; Silva; Francisco, 2020; Pombo, 2017). No entanto, o júri simulado foi mencionado por Pombo (2017) como um jogo, indicando uma apresentação incorreta para a estratégia. Na estratégia ocorre uma simulação de um júri, em que, a partir de debates de um ou mais eventos, argumentos de acusação e defesa são desenvolvidos pelos/as participantes por meio da análise e do julgamento do problema proposto previamente. Assim, os alunos organizados em grupos desempenham atividades específicas na discussão, as quais dependem dos papéis previamente estabelecidos, como juiz, escrivão, promotor, defesa, conselho de sentença e plenário (Anastasiou; Alves, 2004).

Dentre os jogos evidenciados, Almeida (2023) construiu e explorou o jogo trilha orgânica no conteúdo de funções orgânicas. Por sua vez, Holanda (2022) empregou o uso do *Role-Playing Game* (RPG) *Last Chance of Earth* para explorar os conceitos de função orgânica ácido carboxílico e função nitrogenada amina. Os jogos estão relacionados às atividades educativas pensadas, propostas e desenvolvidas por uma intencionalidade lúdica do/a professor/a em sala, visando atingir os objetivos de aprendizagem por meio de um processo divertido e prazeroso. Tais atividades são ditas como lúdicas quando envolvem a participação voluntária de todos/as os/as seus/suas participantes, tendo o/a professor/a o papel de mediar a diversão e o conteúdo nessas ações de forma dinâmica e interativa (Felício; Soares, 2018).

Embora outras estratégias de ensino tenham sido demonstradas, aqui discutimos as anteriormente apresentadas pelo quantitativo e/ou pela percepção das inferências debatidas. De forma geral, as aulas expositivas e a experimentação emergem como as mais evidentes no *corpus* de análise. Contudo, outras estratégias foram mencionadas, ainda que em um menor quantitativo, essas nos demonstram uma diversidade do uso de elementos de ensino na aprendizagem de Química Orgânica.

Observamos estratégias de ensino sendo utilizadas por perspectivas distintas. Embora os autores se referissem às aulas expositivas e às atividades experimentais, a forma como foram conduzidas perpassaram por discussões que se centraram na prática docente, apresentando uma abordagem mais tradicional e/ou demonstrativa. Outras, por sua vez, permitiram contribuições mais expressivas de todos/as os/as participantes em sala, favorecendo aulas mais dialogadas e/ou investigativas. Essa constatação sugere que, a depender de como uma mesma estratégia possa ser desenvolvida pelo/a docente e os/as alunos/as, os resultados alcançados podem ser variados em sala de aula. Isso depende da metodologia adotada por cada docente e, consequentemente, de suas concepções psicológicas e pedagógicas que orientam o processo de ensino-aprendizagem (Alves; Bego, 2020).

Mais de uma estratégia foi utilizada concomitantemente, como também identificamos a presença de recursos e materiais de aprendizagem sendo explorados atrelados às estratégias de ensino. Isso nos indica que outros elementos do planejamento didático-pedagógico foram articulados às estratégias de ensino no *corpus* de análise. Todavia, há em alguns estudos uma ausência de definição adequada para as estratégias exploradas, algumas foram referidas de forma

incoerente ou tratadas como sinônimas, não se adequando ao contexto a qual foram utilizadas. Os exemplos que ilustram as problemáticas em discussão referem-se à utilização da estratégia de leitura e discussão de textos, mencionada como oficina, ao júri simulado, destacado como jogo, e aos mapas mentais e conceituais, abordados como uma mesma estratégia de ensino.

Nomes distintos também foram empregados nas pesquisas, indicando a presença de uma variedade terminológica para algumas estratégias (como mediação de leitura e leitura e discussão de textos; estudo de caso e caso investigativo), bem como a utilização de diferentes expressões para uma mesma estratégia, a depender das suas formas de desenvolvimento (como debate íntimo). De maneira geral, essas conclusões são apontamentos importantes para a análise de como essas estratégias são utilizadas no ensino de Química Orgânica, mas também sinalizam desafios teóricos que demandam refinamento conceitual para superar as inconsistências identificadas na literatura analisada.

3.4 Entre potencialidades e limitações: reflexões sobre as estratégias de ensino

O/a professor/a encontra dificuldades quando é desafiado a enfrentar o seu modelo de aula tradicional, sendo estas tanto pessoais quanto profissionais. A ruptura com suas práticas rotineiras exige passar por diferentes barreiras, como questionamentos, críticas e até a modificação da própria sala de aula. Mesmo sabendo que diversificadas estratégias podem contribuir com bons resultados na aprendizagem, saber desenvolvê-las não é fácil e os seus possíveis resultados podem ser incertos (Anastasiou; Alves, 2004). Os estudos selecionados apresentaram potencialidades e limitações ao explorar estratégias de ensino em aulas sobre os conteúdos de Química Orgânica. Ao compreendermos essas inferências, contribuições importantes para o planejamento e desenvolvimento destes elementos de ensino podem ser alcançadas.

3.4.1 Potencialidades

Dentre as potencialidades ressaltadas, a escolha por novas formas de ensino pelos/as docentes pode favorecer a inserção de temáticas do cotidiano e considerar os conhecimentos prévios dos/as alunos/as em sala. As pesquisas discutiram que, ao

relacionar os conteúdos científicos a situações reais, por meio da discussão de problemas do cotidiano, aplicações tecnológicas ou questões sociocientíficas, o ensino passou a se tornar mais contextualizado, relevante e dinâmico, aumentando o interesse e a participação dos/as estudantes nas aulas. Além disso, ao permitir considerar o que os/as alunos/as já sabem, a aprendizagem tradicional apenas desenvolvida pelo/a docente ou apenas perpassada pela discussão científica foi ampliada passando a considerar todos/as os/as participantes envolvidos/as no processo de ensino e temáticas não apenas dependentes dos conteúdos (Almeida, 2023; Araújo; Malheiro; Teixeira, 2015; Bastos; Amauro; Benite, 2017; Batinga; Barbosa, 2021; Bezerra, 2018; Ferreira, 2023; Jeronimo, 2019; Klein, 2016; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016; Martins, 2020; Moreira, 2022; Oliveira; Quadros, 2020; Paoli, 2015; Paoli; Machado, 2021; Pereira, 2020; Pombo, 2017; Silva, 2015c; Silva, 2022; Silva; Fernandez, 2021; Silva; Francisco, 2020; Silva; Silva, 2019; Vachesky, 2016).

O aumento do processo interativo e participativo dos/as alunos/as em sala também foi constatado. O ambiente escolar pode se tornar mais inclusivo e o conhecimento passou a ser construído coletivamente, propiciando com que os/as estudantes passassem a participar das aulas mais ativamente. Dessa forma, quando os/as professores/as buscaram favorecer a construção de um discurso com a participação dos/as alunos/as, criaram-se oportunidades para que eles/as apresentassem seus pontos de vistas e interagissem com os/as demais colegas (Almeida, 2023; Amauro *et al.*, 2023; Andrade, 2022; Bastos; Amauro; Benite, 2017; Batinga; Barbosa, 2021; Collison *et al.*, 2022; Ferreira, 2023; Francisco, 2020; Freire, 2017; Jeronimo, 2019; Klein, 2016; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016; Maioralli, 2018; Martins, 2020; Paoli, 2015; Pereira, 2020; Pombo, 2017; Ramos, 2020; Ramos, 2023; Shultz; Li, 2015; Silva, 2015c; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva; Bezerra, 2018; Silva; Fernandez, 2021; Silva; Francisco, 2018; Tuzun; Tuysuz; Turk, 2021).

Os estudos também relataram a contribuição da atuação e do planejamento dos/as professores/as para o desenvolvimento das estratégias. Os/as docentes atuaram como mediadores críticos, adaptando os objetivos da aprendizagem e as estratégias às necessidades das turmas. A depender de como o/a professora desenvolveu os elementos de ensino, ele/ela pode subsidiar a participação dos/as alunos/as de forma que melhores contribuições fossem alcançadas (Almeida, 2023; Amauro *et al.*, 2023; Batinga; Barbosa, 2021; Bezerra, 2018; Lourenço; Ferreira;

Queiroz, 2016; Paoli, 2015; Paoli; Machado, 2021; Pereira, 2020; Ramos, 2020; Silva, 2022; Silva; Fernandez, 2021).

O desenvolvimento de habilidades²² também foi evidenciado ao decorrer da utilização das estratégias de ensino em sala. A análise crítica, resolução de problemas, interpretação, criatividade e tomada de decisão são alguns exemplos ressaltados (Holanda, 2022; Klein, 2016; Maioralli, 2018; Martins, 2020; Paoli, 2015; Ramos, 2020; Silva, 2019; Silva, 2022). Por sua vez, a aprendizagem dos conteúdos abstratos e de difícil compreensão da Química Orgânica foi contemplada por meio da superação de um ensino unicamente memorístico e da transição entre os níveis do conhecimento químico, macroscópico, submicroscópico e simbólico, pelos/as alunos/as (Almeida, 2023; Araújo; Malheiro; Teixeira, 2015; Bastos; Amauro; Benite, 2017; Bezerra, 2018; Collison *et al.*, 2022; Holanda, 2022; Jeronimo, 2019; Klein, 2016; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016; Maioralli, 2018; Moreira, 2022; Oliveira; Quadros, 2020; Pereira, 2020; Pinto, 2016; Santos, 2019; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva; Francisco, 2018; Silva; Francisco, 2020).

Os/as autores relataram a relevância das estratégias de ensino, considerando as especificidades de cada uma. Ao descrevê-las, exploraram suas principais características e discutiram como essas foram importantes para as práticas de ensino investigadas (Amauro *et al.*, 2023; Araújo; Malheiro; Teixeira, 2015; Jeronimo, 2019; Klein, 2016; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016; Pereira, 2020; Pinto, 2016; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva; Francisco, 2018; Silva; Francisco, 2020).

Algumas pesquisas fizeram uso de diferentes estratégias em sala, não fixando em apenas um único elemento de ensino. Essa tomada de decisão permitiu com que o ensino passasse a atingir diferentes estilos de aprendizagem e, assim, contextualizar os conteúdos por múltiplas perspectivas, evitando uma rigidez expositiva que acaba por favorecer com que alguns alunos/as continuem apresentando dificuldades (Almeida, 2023; Bezerra, 2018; Ferreira, 2023; Jeronimo, 2019; Klein, 2016; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016; Pinto, 2016; Silva, 2019; Silva, 2022).

²² A aprendizagem do conhecimento científico pode ocorrer pelo desenvolvimento de habilidades cognitivas, tais como a capacidade de observar, registrar, analisar dados, comparar, perceber evidências, fazer inferências, concluir e aprimorar o raciocínio (Zompero; Gonçalves; Laburú, 2017).

3.4.2 Limitações

Os estudos também mencionaram desafios, sendo a persistência de práticas tradicionais, centradas na figura do/a professor/a como o/a detentor/a do conhecimento, uma das limitações ressaltadas (Oliveira; Quadros, 2020; Paoli, 2015; Santos, 2019; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva; Fernandez, 2021; Vachesky, 2016). Essa postura, com característica não-interativa²³, que não adota práticas participativas e dialógicas e que acaba por promover aulas unidirecionais, foram debatidas nas pesquisas. Tanto aulas meramente expositivas como estratégias que se diferiram dessas foram caracterizadas como não-interativas. Ao longo das aulas, os/as docentes acabaram por incentivar a passividade dos/as alunos e assim reforçaram sua posição receptora de conhecimento (Amauro *et al.*, 2023; Freire, 2017; Pereira, 2020; Ramos, 2020; Silva, 2015c; Waiscik; Venturi; Maceno, 2017).

Se a mediação do professor é significativa para o processo de ensino-aprendizagem, a sua ausência, falta de formação adequada e engajamento foram identificados como comprometedores do sucesso das estratégias. Problemas no planejamento, adaptação, domínio das práticas pedagógicas e não interação com os/as estudantes, resultam em implementações superficiais e não efetivas em sala, que acabam por não atingir os objetivos almejados com as estratégias de ensino (Amauro *et al.*, 2023; Araújo; Malheiro; Teixeira, 2015; Bezerra, 2018; Benite; Benite, 2017; Martins, 2020; Oliveira; Quadros, 2020; Silva, 2019; Silva; Fernandez, 2021).

A falta de interesse e empenho dos/as alunos/as nas estratégias se constitui como um obstáculo. Alguns/algumas estudantes tenderam a preferir modelos tradicionais de ensino, resistindo às estratégias que exigiam uma maior participação e autonomia. Dessa maneira, a recusa em participar das discussões, não colaboração entre os/as estudantes, a realização superficial das atividades propostas e a dependência do/a professor/a em sala, são questões que podem surgir ao investigar

²³ O entendimento do termo não-interativo está relacionado a um dos aspectos de análise apresentados na estrutura analítica proposta por Mortimer e Scott (2002). Alguns estudos buscaram compreender as formas do discurso em sala estabelecidas entre professores/as e alunos/as a partir da abordagem comunicativa e de suas dimensões. Neste instrumento, quando o que o/a aluno/a tem a dizer é considerado a partir de seu próprio ponto de vista, configura-se uma abordagem comunicativa dialógica. Por outro lado, quando o/a professor/a considera apenas o ponto de vista do discurso escolar nas interações com os/as alunos/as, caracteriza-se uma abordagem comunicativa de autoridade. Além disso, quando o discurso ocorre com a participação de mais de uma pessoa, ele é descrito como interativo. Todavia, se ocorre com a participação centrada em um dos indivíduos é considerado não-interativo.

a utilização de diferentes estratégias. Embora inicialmente possa comprometer o desenrolar das estratégias, esse comportamento dos/as estudantes deve ser visto como algo normal, já que o ensino tradicional é o formato mais explorado na educação e leva-se tempo para que eles/elas possam encontrar relevância em novas propostas de ensino (Bezerra, 2018; Holanda, 2022; Martins, 2020; Paoli, 2015; Ramos, 2020; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva; Fernandez, 2021).

A falta de assistência e as condições nos ambientes escolares também foram discutidas como barreiras. A ausência de suporte técnico e administrativo limita as possibilidades pedagógicas e dificulta a inovação educacional, o que acaba por influenciar com que práticas tradicionais sejam privilegiadas (Paoli, 2015; Pinto, 2016; Silva, 2019; Silva; Fernandez, 2021). Por outro lado, outras dificuldades ao desenvolver as propostas das estratégias são mencionadas, o não entendimento de como algumas devem ser estruturadas e utilizadas são exemplos (Almeida, 2023; Araújo; Malheiro; Teixeira, 2015; Ferreira, 2023; Klein, 2016; Martins, 2020; Oliveira; Quadros, 2020; Pinto, 2016; Ramos, 2020; Silva, 2019).

A complexidade dos conteúdos de Química Orgânica pode limitar a efetividade das estratégias. A alta abstração da Química é um desafio a ser superado, já que exige um bom desenvolvimento de capacidade cognitiva dos/as alunos/as para que sua aprendizagem possa ser alcançada (Martins, 2020; Pinto, 2016; Silva, 2022; Silva, 2019; Silva; Fernandez, 2021). Um outro ponto a ser destacado é que, em alguns casos, as habilidades de ensino almejadas podem não ser contempladas. Fatores específicos estão relacionados às formas como cada uma dessas estratégias é desenvolvida em sala pelos/as participantes, sendo a lacuna existente entre o potencial teórico e seus resultados na prática uma importante limitação a ser sanada (Silva, 2019).

De forma geral, como destacado na Figura 12, as potencialidades identificadas foram relacionadas: à inserção de temáticas do cotidiano; à relevância dos conhecimentos prévios dos/as alunos/as; à participação dos/as alunos/as no discurso em sala de aula; à contribuição do/a professor para as estratégias; o desenvolvimento de habilidades; à aprendizagem dos conteúdos científicos e a uma melhor transição entre os níveis do conhecimento químico; à relevância de cada estratégia para o processo de ensino-aprendizagem; e à diversificação entre os elementos de ensino no processo de ensino. Por outro lado, as limitações pertinentes foram relacionadas: à preferência por estratégias tradicionais e não-interativas; à ausência da mediação

docente; à falta de interesse e empenho pelos/as alunos/as; à carência de assistência e condições escolares; às dificuldades em desenvolver as propostas de cada estratégia; à complexidade dos conteúdos científicos; e o não desenvolvimento de habilidades de ensino esperadas.

Figura 12 - Potencialidades e limitações presentes na literatura.



Fonte: Autores (2026).

As potencialidades e as limitações supracitadas permitem compreender como as estratégias de ensino estão sujeitas às concepções intencionais e planejadas dos/as professores/as (Alves; Bego, 2020). Dessa forma, o desenvolvimento dessas estratégias perpassa a maneira como são planejadas, inseridas em sala de aula e articuladas aos demais elementos de ensino na prática docente. Tais aspectos dependem da metodologia adotada pelos/as professores/as, a qual determina as concepções psicológicas e pedagógicas que fundamentam a aprendizagem, bem como os papéis atribuídos aos/às participantes em sala de aula (Alves; Bego, 2020).

Embora tenham sido discutidas considerações sobre um único elemento de ensino, os demais estão interligados e compõem o planejamento didático-pedagógico, sendo necessário que futuros trabalhos realizem análises mais amplas e investiguem como todos vêm sendo explorados nas produções acadêmicas. Acreditamos que

reflexões sobre como esses elementos estão ou não sendo articulados possam favorecer contribuições significativas ao planejamento educacional, o que pode traçar entendimentos de como articulá-los de forma mais favorável no ensino de Química Orgânica.

CAPÍTULO 4 – DO PLANEJAMENTO AO DESENVOLVIMENTO DAS AULAS: ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ORGÂNICA

Este capítulo apresenta a discussão dos dados produzidos durante as entrevistas semiestruturadas e ao longo das aulas dos professores participantes. As práticas dos docentes são analisadas e correlacionadas visando favorecer compreensões sobre os distintos contextos de investigação.

4.1 Entrevistas semiestruturadas: compreensões sobre a prática pedagógica dos professores

A análise das entrevistas semiestruturadas, realizadas com a professora Márcia e o professor Epaminondas, por meio da ATD, fez emergir quatro categorias finais: i) trajetória formativa e atuação profissional; ii) concepções, práticas e desafios no ensino de Química Orgânica; iii) planejamento didático pedagógico: relevância e desafios no desenvolvimento de elementos de ensino na prática docente; iv) relação professor/a-aluno/a: o ambiente escolar e a participação discente no processo de ensino-aprendizagem.

A seguir, são apresentados os metatextos e a comunicação dos resultados por meio da construção de proposições.

4.1.1 Categoria I - Trajetória formativa e atuação profissional

Nesta categoria, discutem-se as percepções dos professores acerca de suas formações acadêmicas e das experiências profissionais adquiridas ao longo do tempo.

Ambos os docentes não são licenciados em Química, embora ministrem a disciplina de Química nas unidades escolares investigadas. A professora Márcia possui formação em diferentes áreas, tendo-se graduado em Pedagogia, Letras e Biologia, por meio da articulação entre o ensino presencial e o ensino a distância, em instituições de ensino superior públicas e privadas. Além disso, iniciou o curso de Zootecnia, mas não concluiu. Por sua vez, o professor Epaminondas é licenciado em Física por uma universidade pública.

Segundo Gatti *et al.* (2019), na educação básica brasileira, é comum que professores lecionem disciplinas fora de sua área de formação e/ou busquem novas licenciaturas para atender às demandas das escolas e ampliar suas oportunidades de

atuação profissional. Para as autoras, o aumento de vagas em cursos superiores públicos, combinado com a maior facilidade de acesso às instituições privadas, têm incentivado os docentes a se requalificarem por meio de novas licenciaturas, sobretudo diante da carência de profissionais em determinadas áreas do conhecimento.

Os docentes cursaram pós-graduações *lato sensu*. Márcia em Bioquímica e Meio Ambiente, e Epaminondas em metodologias para o ensino de Física e Educação Especial Inclusiva, estando este, no momento de realização da entrevista, cursando uma terceira pós-graduação, em ensino de Ciências e Matemática. Apenas Márcia possui pós-graduação *stricto sensu*, sendo mestre em Química a partir de um programa de mestrado profissional.

Os professores apresentam tempos distintos de experiência profissional. Márcia atua como professora há 32 anos, enquanto Epaminondas possui 13 anos de atuação docente. Ao decorrer do tempo, ambos atuaram na educação básica, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio. Contudo, apenas Epaminondas possui experiência na rede particular e no ensino não formal, atuando em turmas de cursinhos preparatórios para ENEM e vestibulares, bem como em reforços escolares.

No momento da realização das entrevistas semiestruturadas, além de atuar como professora da rede estadual, Márcia exercia a função de orientadora escolar em uma escola municipal. Por sua vez, Epaminondas atuava como professor na rede estadual e em uma escola particular, além de exercer a função de monitor de Física em um reforço. Assim, ambos os docentes apresentavam uma carga horária semanal superior a 40 horas e atuavam em mais de uma unidade escolar, configurando uma realidade recorrente entre os/as professores/as da educação básica no Brasil (Moriconi *et al.*, 2024). Dessa forma, a rotina de trabalho e o excesso de demandas educacionais podem constituir fatores limitantes para o desenvolvimento do planejamento didático-pedagógico, uma vez que a ausência de tempo para refletir sobre as ações empregadas favorece o desenvolvimento de elementos de ensino fundamentados em decisões oriundas das suas próprias experiências (Moraes, 2024). Nos próximos metatextos, essa discussão será aprofundada.

Márcia leciona a disciplina de Química há 20 anos, tendo iniciado a ministrá-la quando começou a graduação em Zootecnia, em decorrência da carência de professores/as licenciados/as na área em sua unidade escolar. Embora não seja licenciada em Química, passou a desenvolver interesse pela área a partir do contato

proporcionado pela docência da disciplina. Em contrapartida, Epaminondas ministrou diversas disciplinas ao longo da sua trajetória profissional, não se restringindo à sua área de formação inicial. No que se refere à Química, estava lecionando a disciplina pela primeira vez e possuía apenas quatro meses de experiência, o que ocorreu após passar a pertencer ao quadro de professores da rede estadual, na unidade escolar investigada.

Em síntese, as distintas trajetórias formativas e experiências profissionais demonstram a persistência de profissionais da educação que ainda lecionam disciplinas não condizentes com suas formações acadêmicas. Dados do Censo Escolar 2024 indicam que 35,3% dos docentes que ministram a disciplina de Química no ensino médio em escolas baianas são licenciados ou bacharéis com complementação pedagógica em diferentes áreas do conhecimento (Brasil, 2025a). Embora tenha ocorrido uma diminuição significativa em relação aos dados de outros Censos anteriormente realizados, essa ainda é uma realidade persistente. Para Souza e Santos (2018), tal prática, comum nas escolas, decorre da ausência de profissionais com formação adequada nas áreas de conhecimento às quais são designados a lecionar, o que, segundo Lessa e Prochnow (2017), leva os/as docentes a atuarem em áreas distintas para complementar suas cargas-horárias.

Embora essa condição possa representar um fator limitante para o processo de ensino-aprendizagem do conhecimento químico, uma vez que a licenciatura em Química é essencial para o bom desempenho das aulas e para reduzir improvisos de profissionais de outras áreas (Gatti; Barreto; André, 2011), a experiência acumulada pelos docentes ao longo do tempo pode favorecer uma aproximação mais consistente com a disciplina, estimular a busca por seu aprofundamento e contribuir para a superação das dificuldades na sua compreensão. Assim como na situação apresentada pela professora Márcia, outros exemplos similares são discutidos por Lessa e Prochnow (2017). Os autores, ao analisarem o perfil dos/as professores/as que lecionavam a disciplina de Química em Valença-BA, identificaram que o quantitativo de docentes sem formação específica era elevado, contudo, ao compreenderem suas percepções, constataram que esses/as docentes passaram a desenvolver certa familiaridade com a área à medida que assumiam a responsabilidade por lecioná-la.

4.1.2 Categoria II - Concepções, práticas e desafios no ensino de Química Orgânica.

A categoria apresenta as percepções dos docentes acerca do ensino de Química Orgânica, aborda as práticas pedagógicas desenvolvidas e as limitações enfrentadas no processo de ensino dos conteúdos em suas unidades escolares.

Ao perguntarmos os professores acerca da afinidade em ministrar os conteúdos da área de Química Orgânica, obtivemos respostas distintas. Márcia afirmou possuir predileção pelo ensino dessas temáticas em sala, destacando que, entre as diferentes áreas da Química, essa é a que desperta maior interesse. Por sua vez, Epaminondas informou não ter afinidade em ministrar os conteúdos de Química Orgânica, embora tenha ressaltado seu interesse em ensinar a nomenclatura dos compostos orgânicos. Em relação a essa última percepção, a aprendizagem de Química Orgânica pode ser vista como desafiadora para os/as professores/as que precisam lecionar suas temáticas, visto ser uma área que exige o entendimento de uma linguagem própria e a compreensão de inúmeras representações visuais (Blackie; Arnott; Kaschula, 2023).

O interesse da professora pode ser decorrente de sua formação acadêmica, uma vez que é licenciada em Biologia e possui pós-graduação em Meio Ambiente e Bioquímica, o que pode contribuir para que identifique a Química Orgânica como um elemento integrador para o favorecimento de uma compreensão mais ampla dos fenômenos biológicos e ambientais (Becker; Rocha, 2016). Tal perspectiva pode ser identificada no trecho a seguir, no qual a docente relata buscar formas que possibilitem o desenvolvimento de um ensino multidisciplinar²⁴ ao longo de suas aulas.

US23PM - Quando eu trabalhava Química e Biologia nas mesmas turmas, eu fazia sempre o casamento entre as duas matérias, porque, já que é Química Orgânica, ela está sempre envolvida com o nosso sistema, nosso organismo, o ambiente, enfim. E aí eu conseguia fazer esse casamento.

Além de relatar não possuir familiaridade com a Química Orgânica, Epaminondas afirmou selecionar as temáticas trabalhadas em sala de aula com base nos conteúdos mais recorrentes em provas de vestibulares, o que evidencia um argumento utilitarista, ao priorizar conhecimentos em função de sua aplicação prática

24 Apesar de a literatura reconhecer diferentes formas de integração entre campos disciplinares, como a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade (Santos; Cortes; Bejarano, 2011), as evidências empíricas analisadas não permitem afirmar a presença dessas nas práticas docentes investigadas. Observa-se, portanto, a multidisciplinaridade, uma integração limitada, caracterizada apenas pela aproximação entre áreas do conhecimento, organizada pela justaposição de disciplinas, sem o estabelecimento de ações colaborativas efetivas entre elas (Japiassu, 1976).

na vida dos/as estudantes (Primo *et al.*, 2025). O docente demonstra um julgamento prévio acerca de quais temáticas considera cabíveis ou não de discussão, decisão que se fundamenta no nível de complexidade dos conteúdos. Temas mais abstratos são por ele percebidos como “desnecessários”, uma vez que, segundo sua avaliação, dificultam a compreensão dos/as alunos/as, sobretudo em razão da ausência de base de outros conteúdos químicos, o que comprometeria o acompanhamento dos debates propostos em sala. Em razão desses fatores, o docente mencionou não abordar o conteúdo de hibridização do carbono, restringindo o ensino de Química Orgânica à nomenclatura e à identificação de funções orgânicas, uma prática comum encontrada na educação básica (Ferreira; Del Pino, 2009).

US44PE - Se eu for seguir o planejamento que tem na internet de alguns professores, tem muita coisa que eu julgo, mesmo não sendo da área, que eu julgo desnecessário ou complexo demais para passar para os meninos.

US46PE - Tem a compatibilidade, tem a parte que interessa, sim, para Química Orgânica, mas para os meninos que não tem muita base, eu falar de hibridização, exigir hibridização de cara, eu acabaria afastando mais eles da disciplina do que de fato que eu quero que sejam mais próximos. Então, eu acabo focando mais nessa parte de nomenclatura, de conhecer as funções, ver a sua utilidade e a aplicabilidade dela dentro do contexto.

Considerando que ambos os docentes não apresentam formação em Química, o tempo de experiência ministrando a disciplina configura-se como um dos fatores que distingue suas práticas pedagógicas. Os poucos meses de estudo e contato prévio com os conteúdos não são suficientes para que o docente consiga assimilar os conceitos químicos, o que dificulta a promoção de discussões didaticamente consistentes em sala de aula. Tendo em vista que os conteúdos químicos são abstratos e complexos, exigindo uma base teórica consolidada para o avanço das compreensões, esse contexto pode levar o docente a priorizar temáticas de mais fácil entendimento e a optar por não abordar conteúdos que demandam maior nível de complexidade, o que pode limitar a aprendizagem dos/as estudantes nas aulas, negligenciando seu direito a uma educação química que contemple a totalidade dos conhecimentos da área (Paixão; Teixeira Júnior, 2021).

Os professores ressaltaram práticas de ensino desenvolvidas em sala e destacaram a relevância de ações que priorizam a contextualização e a multidisciplinaridade no decorrer da aprendizagem de Química Orgânica.

Márcia evidenciou que, quando atuava como professora em mais de um componente curricular na unidade escolar, buscava desenvolver a aprendizagem de

Química Orgânica por meio de uma relação multidisciplinar entre Química e Biologia. Como exemplo, ao trabalhar o conteúdo das aminas, descreveu utilizar recursos audiovisuais, como filmes, para discutir os efeitos das anfetaminas no cérebro humano. Por sua vez, Epaminondas destacou a correlação dos conteúdos de Química com História e Física. Segundo o docente, a articulação com os contextos históricos possibilita que os/as estudantes compreendam como os pressupostos da Química foram construídos ao longo do tempo, enquanto a Física permite explorar a origem de determinados conceitos e explicar a estrutura das moléculas a partir do entendimento das dinâmicas e dos equilíbrios envolvidos.

Entretanto, como nos últimos anos passou a ministrar apenas aulas de Química, Márcia disse estar enfrentando dificuldades para realizar essa aproximação. Outra limitação apontada pela professora refere-se à redução da carga horária semanal das aulas com a implementação do Novo Ensino Médio (NEM), o que também se configura como um fator limitante para o estabelecimento dessa correlação.

US24PM - Trabalhando apenas com Química agora, ficou um pouco mais difícil, porque a quantidade de aula semanal também é pouca.

US27PM - Esses anos ficaram mais difíceis, porque como reduziu também a carga horária de Biologia, o novo ensino médio, eu não consegui fazer muito bem mais esse casamento, essa abordagem, essa correlação, não.

Podemos compreender que a professora se encontra no processo de adaptação das limitações impostas pelo NEM. A redução da carga-horária se tornou mais um dos obstáculos para o ensino de Química. O tempo determinado passou a se tornar mais insuficiente para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, o que limita o aprofundamento dos conteúdos, dificulta a relação entre as áreas e fornece barreiras para a criação de vínculos entre os/as professores/as e alunos/as (Silva *et al.*, 2025).

Temáticas que possibilitem a contextualização das discussões realizadas são percebidas como promissoras pelos docentes. Márcia e Epaminondas afirmam buscar a participação dos/as alunos/as e despertar a relevância da aprendizagem por meio da inserção de temas do cotidiano, os quais, segundo eles, contribuem para a superação das dificuldades enfrentadas em sala.

Por outro lado, Márcia considera a base introdutória da Química Orgânica indispensável para que os/as estudantes consigam estabelecer correlações entre o

conhecimento químico e as temáticas do cotidiano exploradas em sala. Nesse sentido, os conteúdos até a nomenclatura básica dos hidrocarbonetos foram apresentados, aspecto que, em nossa interpretação, se relaciona ao ensino dos postulados de Kekulé, à estrutura e à classificação das moléculas orgânicas, à ressonância, entre outros conteúdos fundamentais. A docente defende que, sem esses conteúdos, as contextualizações não asseguram a compreensão conceitual, permanecendo restritas à discussão de outros aspectos.

US35PM - Então, a gente consegue fazer essa correlação, consegue, mas você não vai enfatizar tanto a questão Química, se ele não tiver uma base para isso.

A base introdutória da Química Orgânica, como o estudo dos hidrocarbonetos, destaca-se por ser fundamental para a aprendizagem de conteúdos posteriores. Nesses conteúdos, são apresentadas as primeiras noções sobre ligações, cadeias, estruturas, nomenclaturas e classificações de compostos, o que torna seu ensino relevante para a construção de compreensões mais amplas (Ferreira, 2014).

Todavia, essa concepção adotada pela docente tende a privilegiar a aprendizagem conceitual, ao pressupor que apenas após o fornecimento da base teórica seja viável estabelecer relações entre o conhecimento químico e situações do cotidiano. Conforme argumentam Mortimer, Machado e Romanelli (2000, p. 275), “o pressuposto de que se deva, no ensino, esgotar um conceito para poder aplicá-lo pode ser questionado”, pois o entendimento conceitual não precisa anteceder suas aplicações, sendo a partir delas possível o estabelecimento relacional entre os conteúdos trabalhados.

A professora apontou que a inserção de temáticas do cotidiano não garante, por si só, a participação dos/as alunos/as em sala, embora contribua para aproximar os conteúdos com suas realidades. Essa percepção corrobora com as discussões de Souza e Marcondes (2013), ao indicarem que a participação dos/as estudantes pode ser pouco ou até mesmo não ser influenciada pelas contextualizações desenvolvidas em sala. Dessa forma, mesmo quando há aproximação entre os conhecimentos químicos e as realidades dos indivíduos, as participações podem se limitar a falas curtas e pouco elaboradas pelos/as alunos/as.

Outras limitações enfrentadas no decorrer do ensino-aprendizagem da Química Orgânica foram destacadas pelos docentes. A falta de base dos/as alunos/as em relação a conteúdos trabalhados em séries anteriores do ensino médio constituiu-se

como uma das problemáticas que ocasionam atrasos no desenvolvimento dos conteúdos em sala. Além disso, os professores apontaram a escassez de recursos para a realização de atividades em sala, bem como a falta de interesse e de participação dos/as estudantes nas aulas, além de fatores sociais que atravessam a trajetória desses/as alunos/as, tais como questões emocionais e familiares.

US29PM - Então, eu me sinto, às vezes, até na obrigação de voltar um pouquinho, e aí atraso, acaba atrasando um pouco. Então, eu acho que essa relação e esse pré-requisito, eles não têm, não, muito pouco, muito pouco mesmo.

US38PM - Segundo o interesse mesmo do aluno, muito, está muito complicado de trabalhar com a questão do interesse.

US53PE - Então, a maior dificuldade que eu tenho é a base. (+) A segunda seria o interesse.

US41PM - Outros eu sei que têm questões emocionais gravíssimas, questões familiares, então a gente está tendo uma leva de alunos agora que têm muitas questões.

US55PE - E o terceiro, para mim, também é uma grande dificuldade, é lidar com outras coisas que não têm a ver com a disciplina. (...) Fatores externos, sociais.

US42PM - Então a gente tem enfrentado muitas barreiras, muitas, muitas, muitas. Às vezes a falta de recurso também, a escola não tem recursos, muitos recursos.

As percepções apresentam uma série de desafios enfrentados pelos/as professores/as na educação básica. Para além da reduzida carga-horária, a falta de recursos, os diferentes níveis de conhecimento e as distintas experiências de vida dos/as alunos/as exigem dos/as docentes um preparo que não se restringe à explanação do conteúdo e à aplicação de teorias pedagógicas. Dessa forma, a prática profissional de cada professor/a é atravessada por contínuas incertezas, conflitos de valores e complexidades próprias de cada ambiente escolar (Schnetzler, 2010).

De forma geral, mesmo inseridos em contextos educacionais diferentes, as práticas de ensino dos docentes e os desafios enfrentados na aprendizagem de Química Orgânica apresentam aproximações. Todavia, o tempo de experiência em sala de aula e as formações acadêmicas mostram-se determinantes para a compreensão de certas diferenças nas concepções pedagógicas. Márcia evidencia limitações mais abrangentes, associadas ao seu maior tempo de atuação na disciplina. Já Epaminondas é mais sucinto nos desafios destacados, e determinadas

práticas de ensino indicam que a ausência de experiência no ensino dos conteúdos contribui para a priorização de temáticas de mais fácil compreensão.

4.1.3 Categoria III - Planejamento didático-pedagógico: relevância e desafios no desenvolvimento de elementos de ensino na prática docente

A terceira categoria apresenta as noções discutidas pelos professores acerca do planejamento de suas práticas pedagógicas. As potencialidades mencionadas e os desafios enfrentados são evidenciados com o objetivo de tecer entendimentos sobre o processo de preparação e desenvolvimento de suas aulas.

Márcia informou que, anteriormente, dependia exclusivamente do livro didático. Atualmente recorre a recursos da internet para definir e/ou complementar os demais elementos de ensino. Essa tomada de decisão pode ser associada às mudanças implementadas no NEM, nas quais os livros didáticos passaram a ser considerados, de acordo com relatos de docentes, mais superficiais teoricamente, levando-os/as a recorrerem a outros recursos para o desenvolvimento do planejamento didático-pedagógico de suas aulas (Silva *et al.*, 2025).

US12PM - Bem, na preparação, antes eu usava muito livro, porque a gente não tinha internet. Hoje eu elaboro, assim, 80% dos meus recursos, eu uso, né, dos recursos, assim, de conteúdo e tal, é na internet.

A docente afirmou ter predileção pelo desenvolvimento de estratégias de ensino que envolvem aulas expositivas, atividades experimentais, jogos didáticos, dinâmicas e trabalhos em grupo, as quais são selecionadas de acordo com o tempo disponível para planejamento e os conteúdos almejados. Entre os materiais de aprendizagem que ela utiliza com maior frequência, destacam-se os *slides* e as listas de exercícios. No que se refere aos recursos didáticos, vídeos e datashow são os mais adotados ao longo das aulas.

Epaminondas relatou adotar um planejamento único para todas as turmas, realizando adaptações pontuais quando necessário. A preparação de suas aulas ocorre a partir da elaboração e seleção de materiais de aprendizagem, como *slides* e listas de exercícios, além de recursos da internet, os quais são organizados de forma sequencial conforme o desenvolvimento dos conteúdos ao longo das unidades. Apenas duas estratégias de ensino foram destacadas: aulas expositivas e atividades experimentais. Na primeira, desenvolve uma sequência que intercala a explanação do conteúdo, a resolução de exercícios e a adoção de listas de exercícios. Em certos

momentos, complementa essa dinâmica com aulas práticas, mas relata enfrentar desafios, especialmente em função de não possuir formação específica na área.

US16PE - Meu planejamento, contra a regra de tudo, eu faço um único planejamento.

US17PE - Normalmente, no geral, eu sempre tenho os materiais já pré-definidos ali dentro do meu drive, né? Eu tenho assim, lista, *slide* e tal.

US26PE - Eu estou tentando, como eu não sou da área de química. Eu estou tentando inserir as práticas de química dentro dessas aulas.

Os elementos de ensino discutidos por Márcia são mais diversificados que os apresentados por Epaminondas. Além disso, o planejamento deste último apresenta um caráter mais objetivo, marcado por uma tendência ampla e generalizável, que não considera as diferentes realidades encontradas em cada sala de aula (Ferrarini; Bego, 2020).

Epaminondas destaca que o/a aluno/a deve ocupar o centro do processo de aprendizagem e que distintas estratégias de ensino devem ser selecionadas com vistas à superação das dificuldades na compreensão dos conteúdos. No entanto, as estratégias de ensino exemplificadas pelo docente não permitem compreender que sua prática busque se distanciar de aulas tradicionais, tampouco evidenciam uma intencionalidade clara de inovação pedagógica em sua própria atuação. O que se torna necessário o reconhecimento da relevância do planejamento educacional em sua prática docente, para que o seu uso não seja visto como algo meramente burocrático, mas como elemento fundamental para elaboração de propostas mais reflexivas e processos de ensino e aprendizagem mais efetivos (Ferrarini; Bego, 2020).

US64PE - O alvo da sala de aula é o aluno, então você tem que focar nele, exclusivamente nele. Então, para mim, estratégia de ensino é eu fazer o quê? Eu buscar maneiras, não pode ser uma, duas, tem que ser uma sequência gigantesca de infinitas formas de contornar determinados obstáculos que os alunos têm, não por querer, mas por N fatores, para que faça com que eles aprendam determinados conteúdos.

Márcia e Epaminondas compreendem as estratégias de ensino como formas de trabalhar os conteúdos que contribuem para o favorecimento da aprendizagem e para a superação de dificuldades em sala. Essa concepção de estratégia está relacionada à busca por diferentes maneiras de possibilitar que os/as alunos/as assimilem os assuntos discutidos. Ao tomarmos a aprendizagem dos/as alunos/as

como o objetivo das ações docentes em sala, as definições apresentadas pelos professores aproximam-se da definição proposta por Alves e Bego (2020), visto que ações serão desenvolvidas com vistas a favorecer a compreensão dos/as estudantes ao longo das aulas.

US47PM - Então, as estratégias são maneiras que você tem para trabalhar um conteúdo de maneira que o aluno possa aprender, tirar o máximo proveito daquela aula ali.

US62PE - Estratégia de ensino, para mim, são formas com que você tem de contornar determinadas limitações e dificuldades que o estudante tem.

Márcia ainda distinguiu as estratégias de ensino em dois tipos: as tradicionais, relacionadas às aulas expositivas, com o uso de *slides* e listas de exercícios; e as diferenciadas, voltadas às aulas práticas e jogos didáticos. A professora ressaltou que, nas aulas expositivas, busca sempre incentivar a participação dos estudantes e, nas diversificadas, estabelecer correlações com o cotidiano. Epaminondas também mencionou buscar despertar a participação dos/as estudantes ao longo das aulas expositivas desenvolvidas. Tais aspectos indicam que ambos tendem a privilegiar aulas expositivas dialogadas, ao considerarem a participação dos/as estudantes como elemento central na exposição do conteúdo (Andreato, 2019).

No entanto, ao diferenciar as estratégias em diversificadas, a professora as apresenta como possibilidades de promover aproximações com a Química e de estabelecer relações com o cotidiano. Essa percepção dialoga com o que foi discutido por Pacca e Scarinci (2010), os/as professores/as podem não reconhecer as potencialidades das aulas expositivas e tendem a acreditar que apenas estratégias diversificadas contribuem para bons resultados em sala. Todavia, as estratégias de ensino, por si só, não garantem resultados relevantes na aprendizagem, uma vez que dependem de como são planejadas e da forma como são exploradas (Alves; Bego, 2020). Desse modo, tanto as estratégias consideradas tradicionais quanto aquelas ditas diversificadas podem contribuir para resultados expressivos no processo de ensino, o que dependerá de como são estruturadas e desenvolvidas no contexto escolar.

O desenvolvimento das ações de cada professor em sala é orientado pela concepção metodológica adotada, a qual situa-se em plano teórico sobre o processo de ensino-aprendizagem (Alves; Bego, 2020). Em relação ao uso de uma teoria base em suas práticas pedagógicas, apenas Márcia enfatizou adotar alguma em seu

planejamento. Epaminondas disse não utilizar, o que aparentemente indica que a especialização em metodologias para o ensino de Física não favoreceu um retorno significativo para sua prática docente.

US55PM - Depois que eu fiz o mestrado, que eu conheci a Teoria dos Códigos de Legitimação, eu busco aplicar bastante essa teoria, porque eu achei, inclusive eu falei isso lá na dissertação, que você consegue fazer para trabalhar de forma prática com essa teoria. Ela é uma teoria que abre os olhos da gente para isso.

US71PE - Não, só se eu usar alguma coisa e eu não conheço, assim, como nome, não.

Márcia recorre à TCL e tomou conhecimento da teoria sociológica ao empregá-la em sua pesquisa de mestrado em Química. Desde esse contato inicial, passou a utilizá-la em seu planejamento escolar, com o intuito de favorecer aulas com discursos menos centrados em sua participação e de determinar os elementos de ensino mais adequados. A docente acredita que, ao longo da trajetória formativa e da experiência profissional, os/as professores/as passam a ter contato com diversas teorias e acabam por utilizá-la, muitas vezes, de forma implícita. Assim, embora destaque a TCL como referência, Márcia reconhece que sua prática também incorpora outros aportes teóricos. Todavia, cada docente possui uma determinada concepção metodológica que orienta suas ações, seja de forma implícita ou explícita, e não explora variadas teorias para ministrar algum determinado conteúdo (Alves; Bego, 2020).

Como se trata de um conjunto de ferramentas, com caráter sociológico e multidimensional, a TCL pode ser explorada na prática docente. Ao adotar conceitos oriundos da dimensão semântica, as variações entre discursos mais complexos e abstratos e aqueles mais simples e contextualizados podem ser compreendidas por meio das chamadas ondas semânticas, as quais auxiliam o/a professor a visualizar como o discurso em sala de aula depende do contexto e/ou condensa significados (Andrade; Wartha, 2021). Embora seja uma teoria relativamente recente, estudos presentes na literatura evidenciam seu potencial para a compreensão da construção de significados nas práticas educacionais. Todavia, não deve ser compreendida como uma metodologia, pois seu aporte teórico não constitui propostas que definam as formas de operacionalização do processo de ensino-aprendizagem pelos/as participantes em sala de aula (Alves; Bego, 2020).

Para os professores, ao desenvolverem novas estratégias de ensino em sala de aula voltadas à aprendizagem de Química Orgânica, os/as alunos/as tendem a compreender melhor os conteúdos trabalhados, pois passam a articular os conteúdos a diferentes temáticas do cotidiano, o que favorece o desenvolvimento da compreensão do elevado nível de abstração do conhecimento químico. Por outro lado, fatores como: i) elevado número de estudantes; ii) ausência de formação na área; iii) cansaço físico e mental dos docentes; iv) tempo reduzido para o planejamento e v) ausência de recursos na escola, suficientes para atender a todos/as os/as participantes e contemplar adequadamente os conteúdos ministrados, configuram-se como limitações recorrentes. Além disso, a participação efetiva de todos/as os/as estudantes e a indisciplina em sala são desafios nas estratégias diversificadas, o que contribui para o retorno às práticas de ensino tradicionais.

Márcia relata enfrentar dificuldades em despertar o interesse dos/as alunos/as nas estratégias de ensino que diferem das aulas expositivas. Essa percepção corrobora a de Epaminondas, pois o docente ressalta que o sucesso dos elementos de ensino depende do perfil dos/as estudantes. Para ele, turmas indisciplinadas favorecem que aulas tradicionais sejam privilegiadas, enquanto Márcia observa que, nas aulas expositivas, apenas os/as estudantes interessados contribuem efetivamente com as discussões em sala. Epaminondas ainda menciona que os/as alunos/as aparentam demonstrar certa aversão ao uso de *slides* e solicitam que as aulas sejam ministradas por meio do quadro.

Como destacado por Anastasiou e Alves (2004), o/a professor/a é suscetível de enfrentar dificuldades pessoais e profissionais, como resultados incertos, dúvidas e questionamentos, ao utilizar diferentes estratégias de ensino em sua prática. Mudanças são imprescindíveis e essas ocorrem a partir de alterações na rotina tradicional, o que nem sempre são aceitas e contam com a participação de todos/as os/as alunos/as em sala. Para que isso não tenha grandes efeitos e seus possíveis enfrentamentos possam ser sanados, Pascoin, Carvalho e Souto (2019) destacam a relevância de selecionar estratégias que sejam mais favoráveis a partir de uma análise prévia da realidade escolar almejada.

Partindo das implicações debatidas, os planejamentos dos docentes não perpassam pela utilização de livros didáticos, ambos recorrem a recursos da internet e elaboram materiais de aprendizagem para serem utilizados em suas aulas. Entretanto, Márcia aparenta adotar estratégias de ensino mais diversificadas,

enquanto Epaminondas tende a padronizar suas aulas, seguindo uma sequência fixa de ações, sem considerar as especificidades de cada turma ao longo da discussão dos conteúdos.

A compreensão do que seriam as estratégias de ensino mostra-se similar entre os docentes. Contudo, observa-se uma delimitação de possibilidades atribuídas a determinados elementos de ensino, bem como um distanciamento entre os objetivos almejados e os exemplos apresentados em suas práticas. Márcia aparenta favorecer um ensino multidisciplinar e contextualizado por meio das estratégias denominadas diversificadas, não exemplificando as aulas expositivas como estratégias igualmente viáveis. Já Epaminondas afirma buscar diversificar seus elementos de ensino, mas o seu relato indica uma centralidade em aulas tradicionais. Entretanto, ambos reconhecem como a inserção desses elementos de ensino contribui para obtenção de bons resultados em suas práticas, embora enfrentem desafios em seu desenvolvimento. Tais desafios dependem da participação dos/as alunos/as, de suas formações e disposição para planejar, dos recursos e das condições dos ambientes escolares.

Um outro fator que se destaca refere-se à contribuição da formação dos professores para as práticas pedagógicas desenvolvidas. Se, por um lado, o contato com um aporte teórico durante o mestrado mostrou-se relevante para o uso deste na prática docente, com vistas à promoção de discursos mais participativos e a uma seleção mais criteriosa dos elementos de ensino, por outro, o processo formativo vivenciado na especialização não aparenta ter despertado a apropriação e a adoção de uma metodologia para o planejamento das aulas. Assim, evidencia-se que a trajetória formativa pode ou não contribuir para a utilização de metodologias pelos professores em suas práticas educacionais.

A limitação identificada pode estar associada ao período de formação inicial dos docentes, visto que os cursos de licenciatura tendem a não apresentar, nas ementas de suas disciplinas, os critérios orientadores que constituem um referencial teórico como uma metodologia de ensino (Moraes, 2024). Nesse sentido, ao se discutir sobre o planejamento didático-pedagógico, a relevância da metodologia de ensino acaba não sendo evidenciada, o que contribui para a formação de profissionais que podem não assumir ou explorar esses elementos de forma condizente em suas práticas.

4.1.4 Categoria IV - Relação professor/a-aluno/a: o ambiente escolar e a participação discente no processo de ensino-aprendizagem.

A última categoria destaca as constatações acerca da relação estabelecida entre os professores e seus/suas alunos/as.

Os professores avaliam suas relações com as turmas como boas e buscam inserir os/as alunos/as nas discussões realizadas, promovendo um espaço para que todos/as se sintam livres para discutir sobre diferentes aspectos, não restringindo o ambiente escolar unicamente ao ensino do conhecimento químico. Essas respostas estão em conformidade com os dados dos questionários socioeconômicos respondidos pelos/as alunos/as, nos quais a grande maioria avalia a relação com os docentes como ótima. Os/as estudantes afirmam recorrer aos professores quando têm dúvidas e relatam sentir-se à vontade para realizar questionamentos e responder às indagações em sala.

US78PM - Então, eu busco esse aluno, aproximar esse aluno de mim, pra que ele tenha a liberdade de falar o que ele quiser na aula e o que ele tiver vontade de falar, não apenas no conteúdo, mas livremente. Então, eu considero que a minha relação com eles é uma relação boa.

U84PE - Olha, muito boa. Fico muito feliz em saber que minha relação com eles é muito boa. Pelo menos eu imagino que a minha relação com eles seja muito boa. Eu tento tornar a minha aula mais dinâmica. Então, durante a discussão do conteúdo, sempre tem algum momento para um papo, uma piada, uma conversa informal. E isso é legal porque tira sobre eles o peso de eles estarem dentro da escola.

Em determinados momentos da entrevista, Epaminondas relatou utilizar o laboratório de Ciências da unidade escolar para o desenvolvimento de aulas teóricas. Ao ser questionado sobre os motivos dessa escolha, o professor justificou que compreende a sala de aula como um espaço que tende a limitar a participação dos/as alunos/as, reduzindo-os/as, muitas vezes, à condição de meros observadores. Já no laboratório, a curiosidade e a participação dos/as estudantes é despertada. Ademais, o espaço dispõe de recursos de fácil acesso que podem ser utilizados ao decorrer das aulas, além de ser climatizado, diferentemente das salas, o que garante um maior conforto.

US36PE - E a sala de aula, querendo ou não, é um ambiente mais escuro. E aí eu trago os meninos para o laboratório para eles se sentirem incluídos dentro da disciplina. Não serem, tipo assim, observadores do que está acontecendo, mas fazendo parte dessa construção.

O espaço de sala de aula é concluído como o responsável por favorecer práticas tradicionais de ensino e não as ações do professor em sala. Há uma certa transferência de responsabilidade para o espaço físico, como se a organização e as propostas pedagógicas elaboradas pelo próprio docente não pudessem mitigar as considerações apresentadas. Mesmo estando em um espaço não comum no contexto escolar, as problemáticas podem ser evidenciadas, já que a forma como as aulas são planejadas e, principalmente, desenvolvidas é o que realmente contribui para a superação das limitações identificadas. Ou seja, os potenciais obtidos com o uso desses espaços e dos possíveis elementos de ensino almejados devem ser atribuídos ao docente e à sua intencionalidade pedagógica (Pastoriza, 2021).

Questionamos os professores se, no ensino de Química Orgânica, as dificuldades dos/as alunos/as em se expressarem ao longo das aulas estão correlacionadas às demais áreas da Química ou se decorrem de dificuldades específicas sobre os compostos orgânicos. Márcia afirmou que tais dificuldades estão relacionadas ao ensino de Química como um todo, à forma como os/as estudantes a recebem e até mesmo à maneira como a própria Química é vista pela sociedade. Discursos que caracterizam sua aprendizagem como algo inatingível e de difícil compreensão são presentes na educação básica, o que acaba por afetar a participação dos/as alunos/as em sala contribuindo para um desinteresse pelas discussões realizadas (Leite; Lima, 2015).

Para Epaminondas, a participação tende a ocorrer principalmente entre os/as estudantes que demonstram maior afinidade com a disciplina. Contudo, o docente relatou buscar maneiras de estimular a participação de todos/as os/as alunos/as, afirmando não identificar, atualmente, barreiras significativas nesse processo.

Dentre as dificuldades em estabelecer um discurso em sala de aula participativo, Márcia destacou a relevância de que ambos os/as participantes possam colaborar. Além disso, a professora apontou que a formação inicial ainda carece de discussões e orientações acerca da relevância do desenvolvimento do discurso no processo de ensino-aprendizagem.

US89PM - E como o professor deveria ser a pessoa mais madura na sala, quem tem que buscar isso é o professor. A gente está lidando com o adolescente. E o adolescente vai estar sempre em formação ainda e a gente tem que buscar deles.

US90PM - Então, eu acho que essa questão do diálogo precisa ser também colocada na formação do professor. Eu acho que a formação do professor

também é falha nisso, porque ele não trabalha essa questão na formação de jeito nenhum.

Epaminondas ressaltou que o/a professor/a pode se deparar com diferentes contextos sociais em sala. Desse modo, para o docente, um conhecimento prévio das turmas é necessário, uma vez que nem todos/as se mostram abertos/as ou confortáveis em contribuir com as discussões estabelecidas em sala. Para o professor, tentativas não receptivas podem gerar um distanciamento ainda maior entre professor/a e aluno/a.

US100PE - Às vezes, tem aluno que não se sente confortável em conversar com o professor porque ele tem lá um motivo oculto do passado dele. Então, eu também não posso forçar essa relação. Então, eu tenho que avaliar muito bem pra eu sempre estar tendo um limite pré-estabelecido ali de segurança. Tanto pra mim, quanto também pros meus alunos.

Embora o desenvolvimento de um discurso participativo em sala de aula seja pertinente para a aprendizagem dos conteúdos químicos, os/as professores/as enfrentam limitações em desenvolvê-lo com a colaboração de todos/as os/as alunos/as. Na sala de aula, os/as docentes atuam como mediadores/as do processo de ensino-aprendizagem, desempenhando papel fundamental no discurso (Amauro *et al.*, 2023). Para tanto, devem conhecer a realidade escolar e buscar formas de favorecê-lo (Waisczik; Venturi; Maceno, 2017). Contudo, a formação inicial ainda se mostra insuficiente, pois não considera o estudo do discurso no contexto escolar. Essa lacuna contribui para a graduação de docentes que não reconhecem o discurso como elemento relevante para a aprendizagem e/ou não dispõem de habilidades para desenvolvê-lo (Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016).

De modo geral, os/as professores/as relataram manter uma boa relação com os/as alunos/as e buscar constituir a sala de aula como um espaço aberto a discussões que extrapolam a aprendizagem do conhecimento químico. Contudo, apesar dessa intenção de promover um discurso mais participativo em sala, enfrentam resistências por parte dos/as estudantes, procurando superá-las dentro de suas possibilidades. Embora os questionários indiquem que os/as estudantes se sentem à vontade para contribuir com as discussões, essa participação raramente se concretiza na prática.

Outra percepção identificada está relacionada ao ambiente escolhido para o desenvolvimento das aulas. Epaminondas acredita que a simples mudança do local de aprendizagem seja suficiente para superar propostas tradicionais, o que indica

certa ausência de compreensão acerca da relevância do planejamento didático-pedagógico e de suas formas de desenvolvimento. Isso porque não são os espaços de ensino que determinam as limitações do processo educativo, mas a forma como são explorados pelos/as docentes.

Em comparação a Márcia, Epaminondas aparenta enfrentar menores desafios na relação estabelecida com os/as alunos/as. Contudo, seu relato permite compreender que o discurso estabelecido em sala pode variar de acordo com os contextos de ensino em que o docente atua, bem como em função do conhecimento prévio dos/as estudantes que compõem as turmas.

Na próxima seção, são apresentados os entendimentos acerca de cada uma das estratégias de ensino identificadas nas aulas dos professores, aspecto que contribui para a compreensão de como foram exploradas, a partir da identificação de seus propósitos, das formas de participação dos/as participantes e das habilidades desenvolvidas.

4.2 Classificação das estratégias de ensino utilizadas pelos professores

Identificamos seis estratégias de ensino empregadas pelos docentes ao longo das aulas: aula expositiva, analogia, metáfora, trabalho em grupo, dinâmica em grupo de resolução de exercícios²⁵ e mapa mental. Essas estratégias são classificadas no Quadro 17, com o objetivo de identificar suas formas de desenvolvimento e as perspectivas favorecidas pelos professores em suas práticas pedagógicas.

²⁵ Diferenciamos os trabalhos e as dinâmicas em grupo em função de suas formas de desenvolvimento. O trabalho foi solicitado pela docente para ser realizado fora do ambiente escolar, enquanto a dinâmica ocorreu em sala de aula. Ambos não podem ser compreendidos como seminários, uma vez que não houve a realização de discussões críticas de temas por parte dos/as alunos/as, tampouco sua problematização e complementação pela professora em sala (Godoy; Cunha, 2003).

Quadro 17 - Análise das estratégias de ensino exploradas pelos professores.

CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA			ESTRATÉGIAS DE ENSINO DESENVOLVIDAS NAS PRÁTICAS DOCENTES							
			PROFESSORA MÁRCIA				PROFESSOR EPAMINONDAS			
Referência	Perspectiva de análise	Categoria	Aulas expositivas	Analogias e Metáforas ²⁶	Trabalho em grupo (Produção de vídeo e relatório)	Dinâmica em grupo (resolução de exercícios)	Aulas expositivas	Analogias e metáforas	Mapa mental	Dinâmica em grupo (resolução de exercícios com tempo cronometrado)
Anastasiou e Alves (2004)	Contexto de desenvolvimento	Mobilização	X				X		X	
		Diagnóstica	X	X		X	X	X	X	X
		Fechamento	X		X		X			
Anastasiou e Alves (2004); Silva (2018); Wommer, Hohemberger, Fagundes e Loreto (2020)	Participação dos/as alunos/as	Individual	X	X			X	X	X	
		Coletiva			X					X
		Mista				X				
Pereira (1992 <i>apud</i> Vieira; Vieira, 2005)	Contribuição do/a professor/a	Centradas no/a professor/a	X	X			X	X	X	X
		Centradas no/a aluno/a			X	X			X	
Wommer, Hohemberger, Fagundes e Loreto (2020)	Habilidade desenvolvida	Falado	X	X	X	X	X	X	X	X
		Escrito	X		X	X	X		X	X
		Observacional								
		Experimental								

Fonte: Autores (2026).

²⁶ Embora sejam estratégias de ensino distintas, suas formas de desenvolvimento identificaram as mesmas categorias de análise.

Em relação à estratégia de ensino mais utilizada, as aulas expositivas foram empregadas: na introdução dos conteúdos; para diagnosticar a aprendizagem dos/as alunos/as por meio de questionamentos dos docentes; e para avaliar o processo de assimilação das discussões a partir do desenvolvimento de materiais de aprendizagem complementares, como listas de exercícios. Dessa forma, identificamos que a estratégia foi adotada em diferentes momentos, contemplando as categorias mobilização, diagnóstica e fechamento.

Essa predominância pode estar relacionada ao fato de ser a estratégia de ensino mais comumente utilizada pelos/as professores/as, o que lhes proporciona maior segurança para explorá-la em diferentes possibilidades (Anastasiou; Alves, 2004). Nesse sentido, essa constatação contribui para evidenciar às concepções de fundo dos professores que orientam suas próprias ações, visto que indicam uma visão majoritariamente tradicional e transmissiva sobre o processo de ensino-aprendizagem.

Todavia, quando empregada de forma exclusiva, a estratégia centrou-se apenas na atuação dos professores, limitando a participação colaborativa dos/as alunos/as. Nesses casos, os/as estudantes interagiram diretamente com os docentes, sem estabelecer relações significativas com os/as colegas. Essas interações dependiam da capacidade argumentativa, por meio da emissão de opiniões frente a questionamentos, e da escrita, pela resolução de exercícios e cópia de resumos.

As aulas tiveram como finalidade a discussão dos conteúdos em sala, assim permaneceram restritas à prática tradicional de transmissão e exposição, limitando a participação dos/as alunos/as entre si e favorecendo interações predominantemente direcionadas aos docentes (Godoy, 2003). Apesar das tentativas dos professores de inserir os/as estudantes nas discussões, nas aulas de Márcia a participação efetiva foi reduzida, com interrupções recorrentes devido a conversas paralelas ou ao uso de celulares. Nas aulas de Epaminondas, apenas os/as estudantes mais próximos a ele colaboravam regularmente, enquanto os/as que se sentavam mais ao fundo participavam de forma pontual.

Márcia e Epaminondas adaptaram a utilização da aula expositiva conforme os objetivos pretendidos em cada aula, modificando o contexto, a forma e a organização de exposição dos conteúdos. Assim, a prática de Márcia concentrou-se na exposição de conteúdos, mas foi articulada com atividades avaliativas, realização de cópias de resumos e resolução de listas de exercícios presentes nos *slides*. Por sua vez,

Epaminondas empregou listas de exercícios, além de discutir questões de apostilas e dos *slides* de forma conjunta com o desenvolvimento dos conteúdos. Contudo, as demais estratégias de ensino complementaram a aula expositiva, sem substituí-la. Apenas nas aulas A7 de Márcia e A8 de Epaminondas identificou-se um contexto de ensino que não se baseou na utilização dessa estratégia.

As analogias e metáforas estiveram presentes em sete aulas da professora Márcia e em três do professor Epaminondas, sendo todas exploradas durante o desenvolvimento dos conteúdos com o objetivo de favorecer a compreensão dos conceitos por meio de sua aproximação com o cotidiano dos/as alunos/as. Essas figuras de linguagem foram inseridas, de forma majoritária, durante as aulas expositivas e, assim como nessa estratégia, centraram-se na atuação docente, fazendo com que a participação dos/as estudantes ocorresse de forma individual, a partir da exposição de seus argumentos em sala. Os exemplos identificados em cada aula estão apresentados nos Quadros 18 e 19, nos quais buscamos identificar o alvo e o análogo de cada analogia e/ou metáfora utilizada pelos professores.

Quadro 18 - Figuras de linguagem utilizadas pela professora Márcia.

AULAS DA PROFESSORA MÁRCIA				
AULA	CLASSIFICAÇÃO	ALVO	ANÁLOGO	EPISÓDIO
A3	Analogia	Ligação coordenada	Pilotos de cores diferentes	P.M: (...) Então eu vou fazer isso aqui com a aluna 3. ((Professora pega os dois pilotos verde e azul das mãos da aluna)) Só que a aluna 3 vai dizer pra mim assim, não sai daqui não. Porque senão você pode levar os meus dois pilotos. Então fico aqui usando os pilotos dela. De vez em quando a aluna 3 precisa (+) dos dois pilotos dela. ((Professora faz de conta que irá entregar os dois pilotos verde e azul, mas coloca próximo à aluna)) Vocês entenderam? (...)
A4	Metáfora	Deslocalização da ligação pi	Resolução de problemas entre pessoas	P.M: Você iria mexer, se você quisesse resolver um problema, brigar com alguém, você iria brigar primeiro com a mais forte? A14: Eu não sei. P.M: Com a mais fraca. Então, sempre os elétrons da ligação pi que vão se mover. Então, aqui, viu, uma ligação pi, veio para cá.
	Analogia	Força das ligações simples, duplas e triplas	Força física	P.M: O que que acontece, gente? Uma ligação simples, ela é maior. Uma ligação dupla, ela é menor. E uma ligação tripla, ela é menor ainda. Consequentemente, elas são MAIS FORTES. Uma pessoa sozinha é mais fraca. Com outra pessoa junto com ela, mais

AULAS DA PROFESSORA MÁRCIA				
AULA	CLASSIFICAÇÃO	ALVO	ANÁLOGO	EPISÓDIO
				forte ainda. Com outra, mais forte ainda.
A5	Metáfora	Eletronegatividade	Frase de contexto específico	P.M: Olhem, eu achei essa frase interessante, fui ontem no clube, briguei, saí de lá, correndo para o hospital. Ali cada início é um elemento, né? Flúor, oxigênio, nitrogênio, e assim por diante. Essa sequência é do mais eletronegativo para o menos eletronegativo, que tem menor eletronegatividade.
	Analogia		Pessoa negativa	P.M: Quando uma pessoa é negativa ela atrai o que? A14: Uma energia A2: Negatividade P.M: Então, quanto maior a eletronegatividade, mais o poder de que? A14: Negativo. P.M: De atrair elétrons que são negativos.
A6	Analogia	Estruturas canônicas e híbridos de ressonância	Fotografia	P.M: É como se você tirasse uma fotografia do momento em que a ligação dupla está aqui, depois outra fotografia do momento em que a ligação dupla está aqui. Mas esse movimento é tão rápido, tão intenso, tão ligeiro, que você não consegue ter as duas formas. Aliás, você não consegue ter uma forma ou outra forma no momento. Você vai ter sempre a forma que está entre um e outro.
		Classificação em aberta e ramificada	Troncos e ramos de árvores	P.M: Quando é que ela é normal? A14: Quando está seguindo somente uma reta. P.M: Ramificada? A14: Quando tem algo que sai dessa linha reta. P.M: Fora da curva, não é? Então eu vou ter aqui, uma cadeia que é a principal, é como se fosse um tronco e saindo dela um ramo.
A7	Metáfora	Tetravalência do carbono	A professora se utiliza como exemplo	P.M: Eu sou um átomo (de carbono), como é que eu chego na estabilidade?
		Ligação entre carbono e hidrogênio	Amigos próximos	P.M: Sabe aquela dupla que anda sempre junta na escola? Você olha para um e já se lembra da outra? É o carbono e o hidrogênio. Eu e outra professora somos assim, quando chega em algum canto uma sozinha, o pessoal pergunta sobre a irmã. Eu sou o carbono, claro, sou mais importante. E ela é meu hidrogênio, sempre está ali.
A8	Analogia	Função orgânica	Funcionalidade de pessoas e objetos	P.M: Eu penso em quem quando eu falo da função? Qual é a minha função? Qual é a sua função? Qual é a função de um objeto?

AULAS DA PROFESSORA MÁRCIA				
AULA	CLASSIFICAÇÃO	ALVO	ANÁLOGO	EPISÓDIO
				A14: Uma característica que ele exerce. P.M: Uma característica dele. Ou uma? (+) Ou uma? A14: Particularidade. P.M: Particularidade. (+) Então, a função orgânica é a mesma coisa. São características que são comuns a vários compostos orgânicos, tá?
A10	Analogia	Classificação de prefixos de nomenclatura	Quantidade de vezes campeão	P.M: A partir do quinto carbono, de cinco carbonos, eu já uso a classificação de campeonatos. Por exemplo, cinco, pent, lembra de pentacampeão. Seis, hex, lembra de hexacampeão. Sete, hept, lembra de heptacampeão

Fonte: Autores (2026).

Quadro 19 - Figuras de linguagem utilizadas pelo professor Epaminondas.

AULAS DO PROFESSOR EPAMINONDAS				
AULA	CLASSIFICAÇÃO	ALVO	ANÁLOGO	EPISÓDIO
A1	Metáfora	Nomenclatura de compostos orgânicos	Receita e formulário	P.E: Quando a gente chegar em hidrocarbonetos, discutir o que é hidrocarboneto e tal. E aí a gente vai fazer como se fosse uma receita de bolo, como se fosse um formulário. (+) A gente vai identificando cada linha, cada tópico e cada identificação que a gente fizer vai ter um nome relativo a isso
A1	Analogia	Nomenclatura de compostos orgânicos	Nomes próprios	P.E: Só que como você vai fazer a nomenclatura? Se a cadeia for aberta ou fechada, terá um nome. Se a cadeia for normal ou ramificada, terá outro pedaço. Se for saturada ou insaturada, outro pedaço. Se a cadeia for homogênea ou heterogênea, outro pedaço. Em vez de eu ficar quebrando a cabeça, eu já não fiz isso aqui? Alunos/as: Já. P.E: O que é que eu vou fazer? Se é aberta, João. Se é ramificada, Maria. Se é outra coisa, Fernando. E no final junto tudo.
A4	Metáfora	Nomenclatura de compostos orgânicos	Receita	P.E: Porque eu não estou pedindo para vocês fazerem também? Porque depois que a gente discutir isso aqui, a gente vai montar uma receita, igual montamos aquele diagrama, a gente vai montar uma receitinha, todo mundo vai colaborar, que a receita vai facilitar a nomenclatura das cadeias carbônicas. Beleza? Alguma dúvida até aqui? Alunos/as: Não.

				A3: Receita de comida? P.E: Não, né gente?
A5	Metáfora	Distintas nomenclaturas para compostos orgânicos	Aves	P.E: Se você tiver um composto parecido com esse, e a nomenclatura dele, a nomenclatura do segundo composto, a correta, for a inversa dessa, você está falando que pombo é galinha, mesmo sendo aves. Eles compartilham a mesma característica. Mas são coisas totalmente o que? diferentes.

Fonte: Autores (2026).

As analogias possibilitaram aproximar dois domínios de forma explícita: os conceitos químicos (alvo) e os conhecimentos familiares oriundos do cotidiano (análogo) dos/as alunos/as (Guimarães; Oliveira; Ribeiro, 2020; Zambon; Terrazzan, 2013). Dessa forma, os episódios classificados como analogias apresentaram relações entre ambos os domínios, ao descrever características que os associavam. Por exemplo, na aula A4 da professora Márcia, o alvo (forças das ligações simples, duplas e triplas) foi comparado explicitamente com o análogo (força física). Já na aula A6, árvores e ramos (análogo) foram utilizados para diferenciar as cadeias carbônicas abertas e ramificadas (alvo). Por sua vez, o professor Epaminondas apresentou uma única analogia em que buscou introduzir a nomenclatura de compostos orgânicos (alvo), relacionando suas distintas partes com nomes próprios (análogo).

As metáforas compararam de forma implícita, ao apresentarem características e atributos que não são condizentes de associação entre os domínios de alvo e análogo estabelecidos (Duarte, 2005). Na aula A4, a professora utilizou o exemplo de resolução de problemas entre pessoas (análogo) para explicar a deslocalização dos elétrons da ligação pi (alvo), sem apresentar uma relação clara entre os dois domínios discutidos. Outros exemplos incluem a aula A7, na qual a professora, ao discutir a tetravalência do carbono e as ligações entre os carbonos e hidrogênios (alvos), definiu pessoas como átomos (análogo). Na prática de Epaminondas, metáforas também foram observadas, ao relacionar a classificação de compostos orgânicos com o procedimento de preparação de receitas e utilização de formulários, e ao correlacionar nomenclaturas de moléculas com aves. De forma geral, tais exemplos evidenciam aproximações implícitas que exigem dos/as alunos/as um maior esforço para diferenciar as figuras de linguagens escolhidas (Guimarães; Oliveira; Ribeiro, 2020).

Identificamos que as estratégias de ensino analogias e metáforas são relevantes para a aprendizagem de Química Orgânica, pois aproximam situações do

cotidiano em que os/as alunos/as estão inseridos/as com os conceitos abstratos discutidos em sala (Andrade *et al.*, 2014). Observou-se que, em geral, as analogias foram mais exploradas por Márcia, o que está em consonância com estudos que indicam que essas figuras de linguagem são mais comuns e podem ser elaboradas e estruturadas para atingir diversos objetivos no contexto escolar (Araújo; Malheiro; Teixeira, 2013). Contudo, na prática do professor Epaminondas verificou-se a preferência por metáforas em detrimento de analogias, com maior frequência de figuras de linguagem restritas aos conteúdos de classificação e nomenclatura dos compostos orgânicos. Essa diferença pode estar relacionada à menor experiência do docente no ensino desses conteúdos, o que pode limitar sua capacidade de desenvolver figuras de linguagem de forma explícita entre os domínios.

Os docentes aparentam fazer uso dessas figuras de linguagem de forma espontânea, sem planejamento prévio, assumindo que os/as alunos/as estão familiarizados/as com todos os análogos explorados e conseguem estabelecer relações adequadas entre os alvos de forma autônoma. Isso pode estar relacionado à tendência de não realizarem um planejamento prévio de suas práticas, o que pode indicar que os professores negam a relevância desta etapa e a vejam como algo excessivamente burocrático (Farias *et al.*, 2011). Essa perspectiva contribui para que os docentes desenvolvam as estratégias de ensino apoiadas em ações oriundas de suas próprias experiências, as quais não aparentam se articular com metodologias já elucidadas na literatura.

Um exemplo disso ocorreu na aula A5 de Márcia, quando a aluna 14 não conseguiu relacionar corretamente o alvo (eletronegatividade) ao análogo (pessoa negativa), necessitando de esclarecimento por parte da professora. De forma similar, na aula A4 de Epaminondas, um aluno questionou se a relação era condizente com uma receita de comida. A dúvida foi desconsiderada, sem que o professor esclarecesse o uso da figura de linguagem. Essas observações reforçam a importância da adoção de metodologias orientadoras no planejamento docente, para que o uso de analogias e metáforas não gere obstáculos na compreensão dos/as estudantes (Nunes; Recena, 2024).

Um trabalho em grupo sobre hidrocarbonetos foi solicitado pela professora Márcia na aula A5. Para seu desenvolvimento, foi disponibilizado um roteiro²⁷

²⁷ O roteiro é apresentado no anexo A.

contendo todas as informações necessárias, incluindo os objetivos estabelecidos da atividade: compreender a estrutura dos hidrocarbonetos; conhecer como eram inseridos no cotidiano; entender os riscos associados à poluição; sugerir soluções para mitigá-los; e desenvolver habilidades colaborativas entre os membros do grupo.

Os/as alunos/as foram divididos em sete grupos e cada equipe ficou responsável por investigar um hidrocarboneto em uma das áreas designadas a partir de um sorteio: combustíveis, plásticos, polímeros, solventes, lubrificantes, agroquímicos e cosméticos. Todos os grupos deviam entregar um relatório escrito e um vídeo curto de, no mínimo, cinco minutos, acompanhado de uma apresentação de *slides* contemplando os seguintes tópicos: estrutura química; propriedades; aplicações na indústria e no cotidiano; impactos ambientais e possíveis soluções para mitigá-los.

Os vídeos foram encaminhados para o e-mail da professora, e o relatório físico entregue na aula A8. Apenas três grupos realizaram a devolutiva para a docente, o que nos indica a ausência de cooperação dos demais alunos/as na atividade proposta. Os materiais produzidos pelos/as alunos/as não foram discutidos em sala, e a professora os utilizou apenas para fins avaliativos da unidade, configurando a estratégia como de fechamento. Essa decisão foi justificada pela docente, que, devido ao pouco período disponível para ministrar os assuntos planejados até a prova, optou apenas pela entrega dos materiais, sem a realização de uma apresentação formal. Por outro lado, a não discussão dos vídeos e relatórios em sala pela professora limitou outros possíveis resultados que poderiam ter sido alcançados com o trabalho. Assim, ao restringir apenas para fins de fechamento de nota, as compreensões sobre o processo de produção, dificuldades no entendimento ou os aspectos positivos identificados pelos/as estudantes sobre a proposta não foram abordados.

Destacamos que os materiais produzidos pelos/as estudantes não foram disponibilizados pela docente, o que nos limitou analisar as percepções apresentadas pelos/as alunos/as nos relatórios e vídeos nesta seção. Entretanto, a produção desses materiais incentivou uma prática centrada nos/as estudantes e favoreceu organizações coletivas, visto que os grupos foram responsáveis pela elaboração dos relatórios e vídeos solicitados. Além disso, ao decorrer das produções solicitadas, as habilidades de fala e de escrita foram novamente privilegiadas nessa estratégia. Dessa forma, a estratégia de ensino divergiu das aulas expositivas comumente vistas em seus processos de ensino, contribuindo para uma prática inovadora em sala e

permitindo distintas formas de aprendizagem e avaliação (Paiva; Fonseca; Colares, 2022). No entanto, a baixa participação de alguns/as estudantes indica certa resistência às estratégias diferenciadas, demonstrando a não adesão às atividades propostas em sala e um certo apego às aulas em formato tradicional (Paoli, 2015).

Embora a ausência de participação de todos/as os/as estudantes indique que a estratégia de ensino adotada não contemplou efetivamente uma prática colaborativa em sala, bem como não seja possível afirmar se, nos grupos participantes, todos os integrantes contribuíram para a proposta apresentada, a intenção da professora foi favorecer uma participação mais expressiva dos/as alunos/as nas práticas educacionais. Assim, classificamos a estratégia com base na intencionalidade pedagógica da professora em seu desenvolvimento, a qual, conforme demonstrado, não se mostrou plenamente condizente com o retorno apresentado pelos/as estudantes.

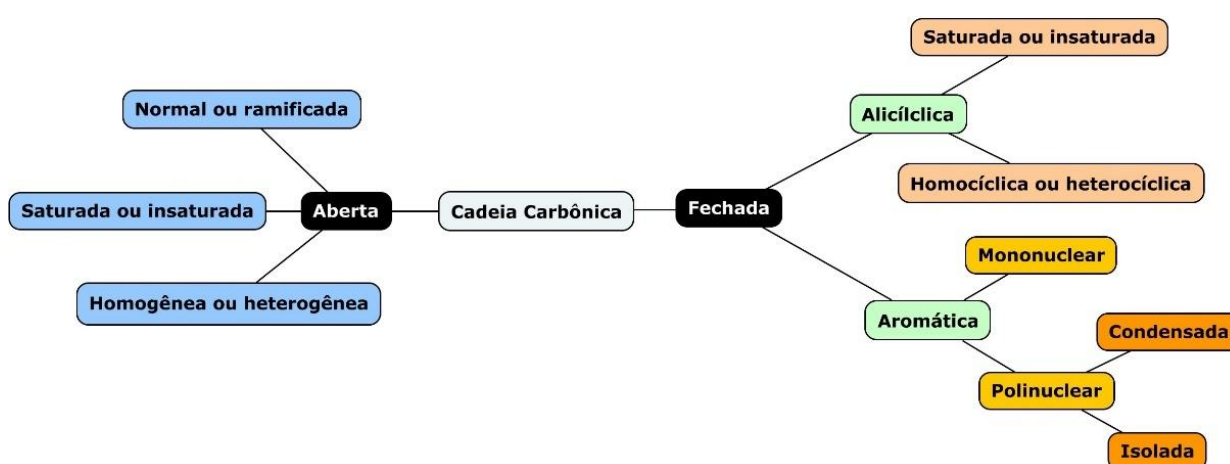
A última estratégia de ensino identificada na prática de Márcia foi a dinâmica em grupo, realizada na aula A7. Os/as alunos/as foram divididos em seis grupos de quatro integrantes para a resolução de questões de uma lista de exercícios relacionada à classificação de moléculas orgânicas. O exercício para cada equipe foi definido por meio de um sorteio, e os grupos tiveram 30 minutos para resolver a questão e planejar a apresentação da solução no quadro. A professora permitiu o uso da internet para consulta das respostas, estabelecendo a apresentação como obrigatória, a qual deveria ser realizada por apenas um membro de cada equipe. Ao final do tempo estabelecido, apenas três grupos apresentaram seus resultados à classe utilizando o quadro. As demais questões foram respondidas pela professora ou por uma outra aluna que aceitou apresentar uma segunda vez.

A estratégia foi adotada pela professora com o objetivo de compreender o processo de assimilação dos/as alunos e realizar uma revisão prévia da prova da unidade, programada para a semana seguinte. Dessa forma, podemos classificá-la como diagnóstica, centrada nos/as estudantes e do tipo mista, pois ocorreu em duas partes principais. Em um primeiro momento, os/as alunos/as resolveram as questões de forma colaborativa e, posteriormente, apenas um/a estudante de cada grupo apresentou a resolução à turma. Durante o processo, foram privilegiadas habilidades de fala e escrita tanto durante a resolução dos exercícios quanto na exposição para os colegas.

Apesar de modificar a rotina das aulas, poucos/as alunos/as participaram de forma efetiva, possivelmente por estarem inseridos regularmente em práticas expositivas, o que os leva a não contribuir em novas estratégias que difiram das aulas tradicionais (Anastasiou; Alves, 2004), uma vez que as estratégias diversificadas exigem maior participação e envolvimento cognitivo em sala (Paoli, 2015). Nesse sentido, a mesma situação ressaltada anteriormente pode ser identificada: a intencionalidade docente não se mostrou condizente com o retorno fornecido pelos/as estudantes no contexto de desenvolvimento da estratégia de ensino. Essa constatação sugere a necessidade de um planejamento sustentado nos condicionantes identificados no contexto educacional e nas pesquisas da área, visto que os objetivos pretendidos serão contemplados não apenas pela determinação da estratégia de ensino, mas pela forma como ela é desenvolvida.

Epaminondas desenvolveu um mapa mental com os/as alunos/as na aula A1, após a exposição do conteúdo de classificação de moléculas orgânicas. A representação do mapa esquematizado pelo docente no quadro, bem como os conceitos contemplados, está destacada na Figura 13. Durante a construção, Epaminondas empregou pilotos de cores distintas, sendo cada cor dos balões correspondente às utilizadas pelo docente em sala.

Figura 13 – Representação do mapa mental desenvolvido pelo professor Epaminondas em sala.



Fonte: Adaptação do mapa mental esquematizado no quadro por Epaminondas (2026).

Os mapas mentais são ferramentas gráficas organizadores que possibilitam uma melhor organização do conhecimento, pois permitem que os/as estudantes identifiquem como os conceitos estão conectados e correlacionados (Vidal *et al.*, 2025). Por possuírem estruturas livres e conexões simples, podem ser empregados

em diferentes finalidades e apresentar distintas configurações, de acordo com o estilo pessoal de cada elaborador, o que contribui para sua adoção no planejamento das aulas (Buzan, 2009).

Após sua elaboração, o docente exemplificou estruturas de moléculas e demonstrou como utilizar o mapa mental para classificá-las. As cores nortearam o caminho a ser seguido e, em primeiro momento, os/as alunos/as foram incentivados a definir se as cadeias carbônicas eram abertas ou fechadas. Após essa decisão, as demais classificações eram determinadas por ordem de exclusão de cada cor dos balões analisados. Ao final da aula, o docente solicitou que os/as alunos/as ampliassem o mapa, exemplificando com alguma molécula orgânica cada conceito discutido. Para o docente, isso facilitaria a compreensão e assimilação dos conceitos nas atividades a serem realizadas.

Na aula A2, apenas três estudantes cumpriram o solicitado, apresentando estruturas moleculares para cada um dos conceitos do mapa mental. Neste mesmo dia, o docente passou uma lista de exercícios sobre o conteúdo e incentivou que os/as alunos/as utilizassem o material previamente desenvolvido na resolução das questões. Dessa forma, o mapa mental, construído pelo docente como um material de síntese dos conceitos discutidos em aula, tornou-se um material de revisão, complementado pelos/as estudantes para explorar os conceitos na resolução das atividades.

Podemos classificar a estratégia como do tipo mobilização e diagnóstica. O professor a utilizou durante a discussão sobre a classificação de moléculas orgânicas, e os/as alunos/as a aplicaram na resolução das questões. A contribuição dos/as alunos/as se deu de forma individual, tanto durante a montagem do mapa mental no quadro quanto na resolução da atividade. A estratégia foi centrada em ambos os/as participantes, já que foi inicialmente elaborada pelo docente e posteriormente ampliada pelos/as estudantes. Além disso, o professor favoreceu o desenvolvimento das habilidades de fala e escrita, observadas durante a montagem e testagem do mapa em sala e na complementação com as representações de moléculas.

A última estratégia de ensino compreendida na prática do professor Epaminondas foi explorada na aula A8, durante a discussão do conteúdo sobre função oxigenada álcool. Nesta aula, o docente desenvolveu exercícios em sala e forneceu um tempo para que os/as estudantes os resolvessem em grupo. As questões envolviam a determinação da nomenclatura de moléculas da função álcool e,

inicialmente, o tempo estabelecido para cada resolução era de três minutos. O controle do tempo era feito com o próprio aparelho celular do professor e, quando os/as alunos/as não conseguiam concluir no tempo estipulado, o docente ampliava para cinco minutos. Ao final, identificado pelo alarme sonoro, o professor discutia cada questão e solicitava que os/as alunos apresentassem suas respostas e explicassem como chegaram ao resultado obtido.

Um único grupo foi formado, com todos os/as sete alunos/as presentes. De forma geral, todos/as os/as alunos/as participaram e buscaram responder às questões. Embora não tivessem conseguido se adaptar ao tempo inicial de três minutos, obtiveram melhores resultados com cinco minutos.

A estratégia foi utilizada pelo professor com o objetivo de desenvolver um melhor controle de tempo durante a resolução de provas, visando prepará-los para a realização do ENEM e de vestibulares. A organização temporal de uma prova e a forma como os/as estudantes distribuem o tempo ao longo da resolução das questões influenciam diretamente os seus desempenhos, especialmente em função do cansaço cognitivo e do efeito da ordem dos itens (Barichello; Guimarães; Figueiredo Filho, 2022). Visando preparar os/as estudantes para o desenvolvimento dessas avaliações, Epaminondas utilizou a dinâmica em grupo de resolução de exercícios em sala.

Assim, a estratégia de ensino pode ser classificada como do tipo diagnóstica, planejada e desenvolvida com o objetivo de acompanhar a aprendizagem dos conteúdos discutidos. A participação dos/as alunos/as ocorreu de forma coletiva, por meio da interação com os/as colegas. Contudo, a condução da atividade foi centrada no docente, que, ao final de cada tempo estipulado, sintetizava as respostas e apresentava a resolução correta no quadro. Por fim, o docente favoreceu o desenvolvimento das habilidades de fala e escrita, mobilizadas durante a resolução e a exposição dos resultados encontrados.

4.2.1 Aproximação entre as práticas docentes

Em síntese, boa parte das estratégias de ensino utilizadas pelos professores centrou-se em suas práticas, de modo que os/as alunos/as interagiam diretamente com os docentes, sem apresentar contribuições mais efetivas em sala. Márcia buscou desenvolver estratégias que incentivassem uma participação mais ativa dos/as estudantes, mas poucos colaboraram com as propostas planejadas. Já Epaminondas,

manteve-se como centro do processo de ensino-aprendizagem em todas as suas estratégias.

Márcia buscou incentivar a participação dos/as estudantes ao longo das aulas, mas poucos/as contribuíram efetivamente para as atividades propostas. Nas aulas de Epaminondas, os/as alunos/as que se sentavam à frente participavam mais ativamente, embora os/as demais, ao fundo, também colaborassem nas discussões. As limitações relacionadas ao uso de celulares, às conversas paralelas e à falta de colaboração foram mais pronunciadas na turma de Márcia. Além disso, Epaminondas contava com um menor número de estudantes, o que pode ter influenciado a menor ocorrência dessas limitações.

Os professores privilegiaram nas estratégias de ensino a compreensão de como os/as alunos/as assimilaram os conteúdos ministrados, sendo desenvolvidas tanto para a introdução dos conteúdos quanto para fins avaliativos. A contribuição individual dos/as estudantes foi a mais exigida. Na prática de Márcia, identificamos estratégias que possibilitaram momentos de construção coletiva e mista do conhecimento, buscando incentivar a interação entre todos/as os/as participantes em sala. Nas aulas de Epaminondas, uma estratégia coletiva foi evidenciada, mas está se manteve centrada em sua prática.

As habilidades de observação e investigação em atividades experimentais não foram desenvolvidas em nenhum momento. Embora Epaminondas utilizasse o laboratório como espaço de sala de aula e Márcia tivesse acesso ao laboratório de sua unidade escolar, nenhum dos professores realizou aulas experimentais. Tal ausência pode estar associada: à falta de recursos nas unidades escolares para práticas sobre os conteúdos da área de Química Orgânica; à escassez de tempo e ao desinteresse em planejar propostas diferentes das aulas expositivas; às condições físicas dos laboratórios para atender todos/as os/as alunos/as; e a outras limitações mencionadas nas entrevistas.

Essas evidências reafirmam que o método de ensino adotado pelos/as docentes é, de modo geral, tradicional e centrado em suas práticas, com desenvolvimento voltado para favorecer a aprendizagem dos conteúdos planejados e privilegiar a participação individual dos/as alunos/as nas discussões, em detrimento de atividades colaborativas (Ferreira; Del Pino, 2009). No que se refere ao método de ensino observado, as condições de trabalho e a formação dos professores podem ser fatores que contribuem para as práticas evidenciadas.

Ambos os docentes apresentavam uma carga horária semanal superior a 40 horas e atuavam em mais de uma unidade escolar, configurando uma realidade recorrente entre os/as professores/as da educação básica no Brasil (Moriconi *et al.*, 2024). Nessa perspectiva, as condições de trabalho podem ter afetado o planejamento e, por conseguinte, as estratégias de ensino empregadas pelos professores, uma vez que a ausência de uma reflexão crítica sobre as ações articuladas em suas práticas educacionais contribui para que aulas tradicionais sejam privilegiadas.

Outro fator a ser considerado é a formação dos professores, visto que nenhum deles era licenciado em Química. Segundo Gatti *et al.* (2019), na educação básica brasileira, é comum que docentes lecionem disciplinas fora de sua área de formação e/ou busquem novas licenciaturas para atender às demandas das instituições escolares e ampliar suas oportunidades de atuação profissional. Contudo, a formação específica na área de ensino é fundamental para o desenvolvimento qualificado da prática docente, contribuindo para minimizar improvisações e limitações decorrentes da atuação de profissionais oriundos de outras áreas do conhecimento (Gatti; Barreto; André, 2011).

Portanto, o instrumento proposto possibilitou uma análise mais aprofundada do contexto de desenvolvimento dessas estratégias, ao evidenciar as concepções de ensino e aprendizagem que orientam as práticas dos professores. Embora tenha se mostrado suficiente para a análise das práticas de Márcia e Epaminondas, outras perspectivas não identificadas nos dados empíricos podem favorecer a ampliação das categorias estabelecidas. Dessa forma, torna-se necessário que o instrumento seja validado em outras práticas docentes, com o intuito de aprimorá-lo, bem como complementado com outras referências que dialoguem com essa temática.

CAPÍTULO 5 - ELABORAÇÃO DE UM DISPOSITIVO DE TRADUÇÃO A PARTIR DO CONCEITO DE DENSIDADE SEMÂNTICA

Os dispositivos de tradução favorecem meios para distinguir as forças dos conceitos de GS e DS da dimensão Semântica. As formas como ambos são evidenciados diferem para cada objeto de estudo, tornando necessária a criação ou a adaptação de dispositivos de tradução que possibilitem compreender como os significados são construídos, aproximando assim a teoria com os dados empíricos (Maton, 2020). Neste estudo, recorreremos apenas ao conceito de DES da TCL, com intuito de identificar os graus de condensação epistemológica presentes no discurso em sala de aula, no contexto de desenvolvimento de estratégias de ensino na aprendizagem de Química Orgânica.

A escolha pela DES fundamenta-se na análise dos dados empíricos, nos quais a aprendizagem conceitual mostrou-se majoritariamente privilegiada pelos docentes. Tal característica orientou a investigação para a análise da condensação dos significados em torno dos conceitos mobilizados nessas práticas. Soma-se a isso o tempo disponível para a realização da pesquisa, o que poderia comprometer uma utilização coerente de ambos os princípios organizadores da dimensão Semântica. Todavia, estudos posteriores poderão ser desenvolvidos com vistas à análise da GS, contribuindo para discussões relevantes que não foram contempladas nesta investigação.

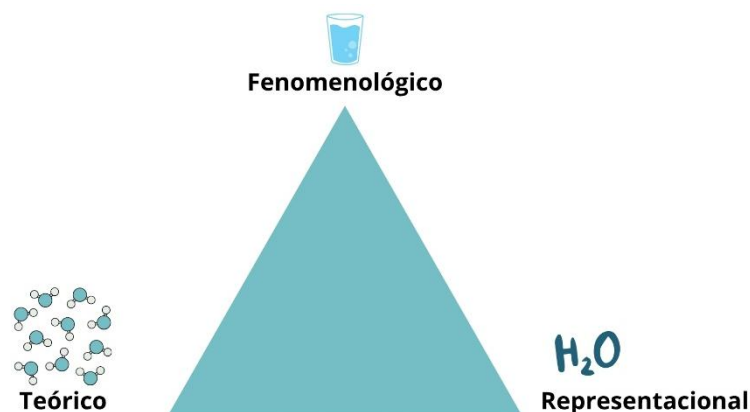
Tomamos como referência o dispositivo de tradução de DES desenvolvido por Santos e Mortimer (2019), elaborado para investigar a dimensão epistêmica do discurso em aulas de Química. Os autores propuseram o instrumento de análise com base na dimensão Semântica da TCL, considerando as noções de discurso, linguagem e os níveis de conhecimento químico (Johnstone, 1982; Mortimer; Machado; Romanelli, 2000; Gilbert; Treagust, 2009; Talanquer, 2010). Dentre os referenciais citados, compreensões introdutórias sobre a tipologia desenvolvida por Mortimer, Machado e Romanelli (2000) são discutidas, consideradas fundamentais para o entendimento dos dispositivos de tradução apresentados neste capítulo.

Os níveis de conhecimento químico foram inicialmente propostos por Johnstone (1982), sendo organizados na forma de um triângulo. Entretanto, ao longo do tempo, outros autores buscaram estruturar o conhecimento químico em diferentes tipologias, mantendo a mesma representação, mas modificando o nome de cada

dimensão ou nível do conhecimento químico presente nos três vértices do triângulo (Talanquer, 2010).

Na proposição de Mortimer, Machado e Romanelli (2000), conforme adaptação e exemplos apresentados na Figura 14, três aspectos do conhecimento químico são distinguidos: fenomenológico, teórico e representacional. O nível fenomenológico corresponde aos fenômenos químicos percebidos de forma concreta e visível ou, indiretamente, por meio de técnicas laboratoriais. Além disso, esse nível pode ser identificado em atividades realizadas no cotidiano, quando discussões que demonstram a relação entre a química e a sociedade são realizadas. O nível teórico envolve explicações fundamentadas em entidades químicas, tais como átomos, moléculas e íons. Por fim, o nível representacional corresponde à natureza simbólica da Química, abrangendo fórmulas, equações, modelos, gráficos e equações matemáticas.

Figura 14 - Níveis do conhecimento químico.



Fonte: Adaptado de Mortimer, Machado e Romanelli (2000).

Conforme o Quadro 20, o dispositivo proposto por Santos e Mortimer (2019) apresenta quatro níveis distintos de DES, utilizados para analisar as formas assumidas pela condensação epistemológica no discurso em aulas de Química. O nível 1 (DS--), de forma macroscópico fenomenológico, corresponde ao valor mais fraco de DES e permite classificar discursos nos quais os fenômenos são descritos utilizando apenas a linguagem cotidiana. O nível 2 (DS-), de forma conceitual macroscópica, é identificado quando a linguagem científica passa a ser mobilizada, de modo que conceitos são empregados na análise dos fenômenos descritos. O nível 3 (DS+), de forma conceitual submicroscópica, corresponde à mobilização da teoria corpuscular para interpretação dos fenômenos. Por fim, o nível 4 (DS++), de forma

simbólica, representa o nível mais forte de DES e está relacionado à mobilização de representações químicas, tais como fórmulas, equações e estruturas.

Quadro 20 – Dispositivo de tradução para densidade semântica do conhecimento químico.

Densidade semântica	Nível	Forma	Descrição	Exemplo
Mais forte  Mais fraco	DS++	Simbólico	Símbolos químicos, diagramas, gráficos, imagens	Diagrama mostrando a mudança de estado
	DS+	Conceitual submicroscópica	Requer a compreensão da teoria corpuscular para explicar os fenômenos	Associação entre a temperatura de ebulição de um líquido e suas propriedades moleculares
	DS-	Conceitual macroscópica	Relaciona conceitos científicos com os aspectos macroscópicos dos fenômenos	Associação entre a evaporação e a temperatura de ebulição de um líquido
	DS--	Macroscópico Fenomenológico	Relaciona conceitos usados na linguagem cotidiana com os fenômenos	Associação entre a evaporação de um líquido com a descrição empírica da observação

Fonte: Adaptado de Santos, Silva Júnior e Mortimer (2022).

O dispositivo de tradução destacado não se restringe a conteúdos específicos, podendo ser adotado para a análise do discurso em aulas de Química em diferentes contextos educacionais. Diante disso, propomos a ampliação dos níveis previamente apresentados por Santos e Mortimer (2019), com o objetivo de contemplar panoramas específicos do ensino de Química Orgânica identificados nos dados empíricos e demonstrar, de forma mais precisa, a variação dos graus de condensação epistemológica nas práticas investigadas. O instrumento de análise proposto é apresentado no Quadro 21 e é constituído por seis diferentes níveis de DES.

Quadro 21 - Dispositivo de tradução para análise da condensação epistemológica em aulas de Química Orgânica.

DENSIDADE SEMÂNTICA	NÍVEL	FORMA	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS	EXTRAÍDO DOS DADOS
MAIS FORTE  MAIS FRACO	6	REPRESENTACIONAL	Utilização de simbologias para o conhecimento químico	Fórmulas, estruturas, diagramas, equações e unidades de medida.	"A fórmula é C_nH_{2n+2} . (+) Nessa fórmula, N é o número de carbonos. Então, eu vou pegar aqui uma fórmula bem simples. (...) Eu quero saber se esse hidrocarboneto é um alceno. Então, eu vou usar essa fórmula".
	5	CONCEPÇÃO SUBMICROSCÓPICA	Análise fundamentada na teoria corpuscular	Movimentação eletrônica; elementos químicos; ligações químicas; variação de propriedades periódicas; orbitais; distribuição eletrônica; partículas subatômicas; átomos, moléculas e íons.	"Alicíclica pode ser como também? Pode ser saturada ou insaturada, por quê? Lembra, saturada ou insaturada eu tenho apenas ligações simples ou duplas ou triplas, não é? Então eu posso ter uma cadeia fechada formada só por cadeias carbônicas simples, ou formada por cadeias carbônicas com ligações duplas ou simples".
	4	CONCEPÇÃO TEÓRICA	Apresentação de princípios e leis	Conceitos, propriedades e classificações de compostos orgânicos.	"Vamos classificar agora as abertas (+). Que também, esqueci disso, podem ser chamadas de acíclicas ou alifáticas. Então se você vir ali no texto, aberta, acíclica, alifática, é tudo aberto. Só são nomes diferentes para a mesma coisa. Então a cadeia aberta pode ser normal ou pode ser ramificada".
	3	MULTIDISCIPLINAR	Relação entre áreas, conteúdos e conceitos	Aspectos que envolvem a saúde humana; funcionamento de equipamentos e aparelhos eletrônicos.	"Quem come pequenas porções de chocolate amargo ou meio amargo pode se beneficiar da teobromina nos seguintes comprometimentos: hipertensão, ou seja, a teobromina abaixa a pressão arterial, por relaxar as artérias; edemas (acúmulo de líquido no organismo); dores no peito (<i>angina pectoris</i>); problemas circulatórios; preventivo da pré-eclâmpsia em gestantes".
	2	CONCEPÇÃO MACROSCÓPICA	Correlação de conceitos científicos com objetos concretos e fenômenos observáveis.	Utilização de recursos físicos durante a explicação de conceitos; Associação de conceitos científicos às suas representações e grafias.	"Gente, mais uma vez só lembrando, tá? Esse momento que a gente trabalha cadeias carbônicas eu prefiro trabalhar assim. Desse jeito assim por tópicos. Quando a gente chegar em hidrocarbonetos, a gente vai fazer como se fosse uma receita de bolo, como se fosse um formulário".
	1	FENOMENOLÓGICO	Correlação de conceitos empregados na linguagem cotidiana com fenômenos.	O termo função é entendido a partir da funcionalidade de pessoas e objetos.	"Eu penso em quem quando eu falo da função? Qual é a minha função? Qual é a sua função? Qual é a função de um objeto?"

Fonte: Autores (2026).

O nível 1, de forma fenomenológico, corresponde ao mais fraco de DES e pode ser identificado em momentos nos quais a descrição de fenômenos se encontra vinculado exclusivamente à linguagem cotidiana. Quando os conceitos científicos passam a ser correlacionados com objetos e fenômenos observáveis, a DES é fortalecida para o nível 2, de concepção macroscópica. Nessa perspectiva, o discurso torna-se mais complexo à medida que a linguagem científica é mobilizada, pois os conceitos apresentam definições próprias e introduzem novas estruturas de classificação e composição (Santos; Silva Júnior; Mortimer, 2022).

No que se refere à discussão em torno das moléculas orgânicas, a análise evidenciou duas situações adicionais que conduziram à proposição de mais dois níveis de DES no dispositivo de tradução elaborado.

Em uma primeira situação, a descrição de moléculas foi articulada a outras áreas do conhecimento, como no exemplo em que se estabelece uma articulação com conhecimentos das Ciências Biológicas:

A8: Quem come pequenas porções de chocolate amargo ou meio amargo pode se beneficiar da teobromina nos seguintes comprometimentos: hipertensão, ou seja, a teobromina abaixa a pressão arterial, por relaxar as artérias; edemas (acúmulo de líquido no organismo); dores no peito (*angina pectoris*); problemas circulatórios; preventivo da pré-eclâmpsia em gestantes.

Outra situação evidenciada, mais recorrente no ensino de Química Orgânica nas práticas investigadas, esteve relacionada à apresentação de conceitos, propriedades e classificações de compostos orgânicos. Nesses discursos, concepções teóricas são introduzidas com a finalidade de serem posteriormente mobilizadas na compreensão de moléculas orgânicas, conforme ilustrado no trecho a seguir:

P.M.: Vamos classificar agora as abertas (+). Que também, esqueci disso, podem ser chamadas de acíclicas ou alifáticas. Então, se você vir ali no texto, aberta, acíclica, alifática, é tudo aberto. Só são nomes diferentes para a mesma coisa. Então a cadeia aberta pode ser normal ou pode ser ramificada.

Essas constatações contribuíram para a elaboração dos níveis 3 e 4, denominados multidisciplinar e de concepção teórica, respectivamente. Tais níveis foram compreendidos como necessários, uma vez que: (i) a articulação entre diferentes áreas do conhecimento eleva a DES ao envolver conteúdos e conceitos que extrapolam o campo específico da Química, promovendo a condensação de uma maior gama de significados; e (ii) a introdução de princípios teóricos torna o discurso

ainda mais complexo, exigindo maior domínio conceitual para a compreensão das relações estabelecidas. Nesse sentido, o nível multidisciplinar é considerado mais fraco em DES por envolver, predominantemente, a descrição de moléculas em torno de outras áreas do conhecimento. Em contraste, o nível de concepção teórica caracteriza-se mais forte pela identificação de princípios e leis que condensam e sistematizam um amplo conjunto de explicações particulares relacionadas a diferentes moléculas orgânicas.

O nível 3 restringe-se à multidisciplinaridade. Em termos de articulação entre diferentes áreas do conhecimento, observa-se uma organização pautada na justaposição de disciplinas, sem que haja cooperação efetiva entre elas. Nessa perspectiva, um mesmo objeto é analisado sob distintos ângulos, porém sem a preocupação de articular os conceitos mobilizados de modo a estabelecer relações entre as áreas (Japiassu, 1976). Embora existam outros níveis de interação entre disciplinas, como pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade (Santos; Cortes; Bejarano, 2011), os dados empíricos são insuficientes para que os demais sejam identificados nas práticas dos professores.

O nível 5, de forma concepção submicroscópica, é identificado quando a teoria corpuscular é requerida em discursos centrados na explicação de entidades químicas, tais como átomos, moléculas, íons e partículas subatômicas. A introdução da teoria atômico-molecular demanda a incorporação de novas entidades explicativas, tornando a explicação mais complexa e aumentando, assim, a força da DES (Santos; Silva Júnior; Mortimer, 2022).

Por fim, a utilização de símbolos químicos, como fórmulas, estruturas, equações e diagramas, caracteriza o nível 6, de forma representacional, sendo este o mais forte de DES dentre os níveis estabelecidos. Nesse nível, a DES se intensifica, pois a análise e a interpretação de modelos representacionais exigem elevado grau de condensação epistemológica (Santos; Silva Júnior; Mortimer, 2022).

Assim, ao transitar do nível 1 ao nível 6, passando pelos demais níveis, observa-se a exigência progressiva de maior complexidade discursiva, o que implica o fortalecimento contínuo da DES. Em sentido inverso, o movimento de retorno aos níveis iniciais resulta em discursos mais simples e menos condensados, enfraquecendo de forma recorrente a força da DES.

No próximo capítulo, o dispositivo de tradução é empregado na análise do discurso das aulas de Márcia e Epaminondas.

CAPÍTULO 6 - ANÁLISE DO DISCURSO EM SALA DE AULA AO DECORRER DA IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO

No intuito de compreender como se dá a construção e a disposição dos significados mobilizados ao longo do processo de aprendizagem de Química Orgânica durante o desenvolvimento de estratégias de ensino, são discutidos os discursos estabelecidos entre os/as participantes da pesquisa. Em um primeiro momento, analisamos a construção de significados por meio da proposição de perfis semânticos de DES. Posteriormente, a organização dos significados mobilizados é compreendida a partir da elucidação de constelações. Nesse sentido, são colocados em discussão os conteúdos de classificação de moléculas e funções orgânicas, visto que foram comuns às práticas dos docentes investigados e apresentaram um quantitativo significativo de aulas dedicadas a esses tópicos.

As variações de DES na aprendizagem dos conteúdos ao decorrer das aulas podem ser elucidadas a partir dos perfis semânticos. Para isso, foram selecionados episódios de análise que consideram os momentos de desenvolvimento das estratégias de ensino observadas nas práticas docentes, nos quais se perceberam variações na intensidade da DES no discurso em sala de aula. Nesse sentido, todos os episódios foram classificados segundo os níveis do dispositivo de tradução proposto e analisados com base na construção de perfis semânticos de DES.

As explicações referentes à classificação de moléculas e às funções orgânicas envolvem constelações complexas, compostas por significados reunidos de diferentes formas. Para a elaboração dessas constelações, os *nós* e suas relações foram interpretados a partir dos discursos na explicação dos conteúdos pelos docentes. Cabe esclarecer que o objetivo deste estudo se limita a compreender como as relações entre as ideias são estabelecidas, não se propondo a discutir se a aprendizagem conceitual foi realizada de forma coerente pelos professores.

Não utilizamos os 4-Cs da análise cosmológica em nossa análise e nos restringimos à discussão das relações internas das constelações. Nesse sentido, são mobilizados apenas os conceitos de *nós*, *clusters* e constelações, não sendo exploradas a condensação dos significados (*condensing*) e o carregamento atribuído (*charging*), devido a não elaborarmos um dispositivo de tradução para interpretar as relações evidenciadas a partir do conceito de DES. Estudos posteriores podem ser elaborados visando discutir, de forma mais propícia, a partir de dispositivos de

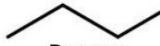
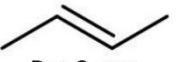
tradução, as relações externas das constelações e, assim, realizar uma análise cosmológica completa. Todavia, adotam-se os conceitos apresentados por Maton e Doran (2021) para discutir as diferentes relações internas estabelecidas e as formas como os significados são organizados nas constelações, a saber: links dependentes e independentes; *clusters* base e suplementares; e os processos de montagem e agregação.

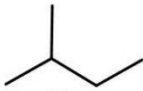
6.1 Episódios de aulas da professora Márcia

6.1.1 A construção de significados na aprendizagem de Química Orgânica

Iniciamos a discussão com alguns episódios oriundos das aulas expositivas. Ao longo dessas, o uso conjunto de analogias e metáforas também foi evidenciado. O episódio do Quadro 22 e o perfil semântico para a DES da Figura 15 provêm da aula A6, em que a professora ministrou o conteúdo de classificação das moléculas orgânicas recorrendo ao material de aprendizagem *slide*.

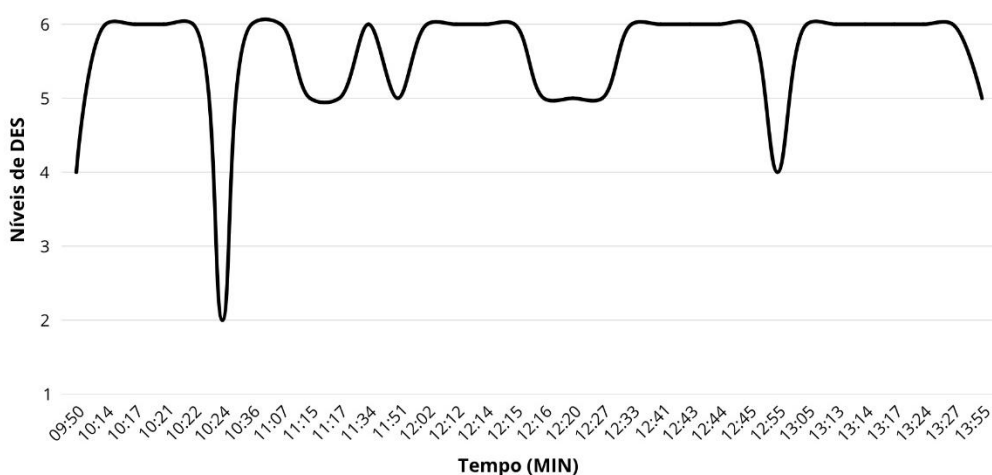
Quadro 22 - Episódio 01 – A6 – Aula expositiva e analogia.

TEMPO	EPISÓDIO DE ANÁLISE	DES
00:09:50	P.M.: Vamos classificar agora as abertas (+). Que também, esqueci disso, podem ser chamadas de acíclicas ou alifáticas. Então se você vir ali no texto, aberta, acíclica, alifática, é tudo aberto. Só são nomes diferentes para a mesma coisa. Então a cadeia aberta pode ser normal ou pode ser ramificada.	4
00:10:14	P.M.: Quando é que ela é normal? Vejam aqui ((butano e 2-metilpropano são discutidas neste momento)).  Butano  2-metilpropano	6
00:10:17	A14: Quando está seguindo somente uma reta	6
00:10:21	P.M.: Ramificada?	6
00:10:22	A14: Quando tem algo que sai dessa linha reta	6
00:10:24	P.M.: Fora da curva, não é? Então eu vou ter uma cadeia que é a principal, é como se fosse um tronco e saindo dela um ramo. ((Faz com gestos uma árvore imaginária))	2
00:10:36	P.M.: Mas tem um detalhe que é importante. Só será ramificação, esse CH ₃ ali seria ramificação ((Ramificação metil da molécula 2-metilpropano)). Só será ramificação se tiver carbono. Então se no lugar daquele C fosse um N, não seria ramificação. Se fosse um O, se fosse qualquer outro átomo, não seria ramificação. Só é ramificação se tiver carbono. Ok?	6
00:11:07	P.M.: Saturada e insaturada, quem lembra de saturação e insaturação? Quando é que é saturado? ((As moléculas butano e but-2-eno são apresentadas como exemplos))  Butano  But-2-eno	6
00:11:15	A14: Quando só tem ligação simples.	5
00:11:17	P.M.: ALUNO 4. Vocês nem disfarçam, né? Pelo amor. ((Alunos/as estavam usando o celular em sala)) (++) Exatamente. O carbono é saturado quando tem ligação o quê? Simples. E é insaturado quando tem ligação dupla.	5
00:11:34	P.M.: É a mesma coisa com a cadeia, né? Essa é insaturada porque olha a dupla ali ((Destaque para a ligação dupla do but-2-eno)).	6

00:11:51	P.M.: Agora a gente precisa ter cuidado com os enunciados. Se os enunciados estiverem perguntando acerca do carbono, eu vou observar só o carbono.	5
00:12:02	P.M.: Então, por exemplo, se o enunciado estiver perguntando sobre esse carbono da ponta aqui, ele é um carbono saturado ou insaturado? ((Primeiro carbono da molécula but-2-eno))	6
00:12:12	P.M.: Na ponta de lá?	6
00:12:14	P.M.: Sim	6
00:12:15	A14: Ele é saturado	6
00:12:16	P.M.: Saturado. Só tem ligações, o quê? Simples.	5
00:12:20	P.M.: Agora, se o enunciado estiver falando da cadeia toda, não importa.	5
00:12:27	P.M.: Ela teve uma insaturação, ou seja, uma dupla ou uma tripla, então a cadeia toda é insaturada.	5
00:12:33	P.M.: Viu? E não esqueça, essa ligação dupla, essa insaturação, ela está localizada como? Qual é a localização dela? ((Destaque para a ligação dupla entre os dois carbonos da molécula but-2-eno)) ((Professora faz gesto como se estivesse algo entre suas mãos))	6
00:12:41	A14: No meio.	6
00:12:43	P.M.: De quem?	6
00:12:44	A14: Do carbono.	6
00:12:45	P.M.: Dos carbonos. Então é entre dois carbonos. Só vai ser insaturação se for assim, tá? (+) ((Destaque para a ligação dupla entre os dois carbonos da molécula but-2-eno))	6
00:12:55	P.M.: Heteroátomo. (+) Eu posso classificar a cadeia em heterogênea e homogênea. (++)	4
00:13:05	P.M.: Está vendo lá? ((As moléculas 2-metilbutano e 1-metoxipropano são discutidas)) A gente já descobriu quem é o hetero ali, né? Quem é o hetero ali? Da cadeia heterogênea?  2-metilbutano  1-metoxipropano	6
00:13:13	A.14: É o O.	6
00:13:14	P.M.: É o O. O oxigênio.	6
00:13:17	P.M.: Agora, quem pode olhar para ali e me dizer por que o O é o hetero?	6
00:13:24	A14: Porque ele é o diferente.	6
00:13:27	P.M.: Ele é diferente. Então, lembrando mais uma vez, eu acho que a gente já falou disso, hetero significa di-fe-ren-te, homo significa i-gual. Então, só é considerado hetero ali porque está onde? (+) Entre dois carbonos da cadeia. (+) Entre os carbonos, tá?	6
00:13:55	P.M.: Então, homogênea não tem nenhum átomo que não seja carbono nem hidrogênio, só tem carbono e hidrogênio. E a heterogênea vai ter outros átomos entre os carbonos.	5

Fonte: Autores (2026).

Figura 15 - Perfil semântico para a DES do episódio 01.



Fonte: Autores (2026).

No episódio destacado, há a discussão dos conceitos de cadeia aberta, ramificada, saturada, insaturada, heterogênea e homogênea, além de outros termos que abarcam a cadeia aberta, como acíclica e alifática. Quando esses conceitos foram

introduzidos pela docente, o nível de concepção teórica (nível 4) é identificado, uma vez que as classificações foram apresentadas no discurso. Todavia, a partir do momento em que estruturas de moléculas orgânicas foram requeridas para explicar os conceitos trabalhados, a DES foi fortalecida ao nível representacional (nível 6). Em seguida, a DES é enfraquecida ao nível de concepção submicroscópica (nível 5), visto que a teoria corpuscular passou a ser mobilizada, a partir da descrição de ligações e elementos químicos. Apenas na diferenciação apresentada entre cadeias abertas e ramificadas encontramos evidências de um discurso passível de classificação como concepção macroscópica (nível 2), ao aproximar a linguagem científica da linguagem cotidiana por meio da analogia que visou relacionar o entendimento de cadeia principal com troncos e ramificações com ramos de árvores.

As ondas semânticas compreendidas no perfil de DES da Figura 15 tenderam a retomar de forma recorrente aos níveis representacional (nível 6) e de concepção submicroscópica (nível 5), estando o discurso da docente sempre atrelado à linguagem científica e mobilizando uma elevada gama de significados. Apenas no desenvolvimento da analogia, a linguagem cotidiana foi utilizada no entendimento dos conceitos, enfraquecendo a intensidade da DES (Santos; Silva Júnior; Mortimer, 2022). Essa variação contribui para a percepção do salto semântico ao nível de concepção macroscópica (nível 2), já que ocorreu sem a transição entre os demais níveis, ocasionando variações repentinas nas ondas semânticas (Santos; Mortimer, 2019). Para Maton (2020), saltos não explicados entre conceitos e exemplos podem acarretar modificações desconexas nas ondas semânticas. De forma geral, essa evidência não é exclusiva deste episódio e identificamos outras variações nos demais perfis semânticos de DES.

A docente aparenta seguir uma sequência ao ministrar as classificações das moléculas orgânicas. Em um primeiro momento, apresenta os conceitos, contribuindo para identificação do nível de concepção teórica (nível 4). Logo em seguida, estruturas químicas são exemplificadas, ou inicia a discussão de determinados conceitos de forma conjunta com as estruturas, contribuindo para o nível representacional (nível 6). E, por fim, os termos químicos são explicados, exigindo à teoria corpuscular (nível 5), com a diferenciação entre os conceitos perpassada por menção a elementos químicos e às ligações químicas.

Um recorte da aula A8 é apresentado no Quadro 23 e o perfil de DES correspondente na Figura 16. A professora buscou introduzir o conteúdo de funções

orgânicas e adotou as estratégias de aula expositiva e analogia. Durante todo o desenvolvimento da aula, ela explorou o quadro, destacando tópicos pertinentes e estruturas de moléculas orgânicas.

Quadro 23 - Episódio 02 – A8 – aula expositiva e analogia.

TEMPO	EPISÓDIO DE ANÁLISE	DES
00:10:26	P.M.: Olha, o que é que nós vamos iniciar? A partir de agora, isso aqui cai muito, muito, muito, muito no ENEM e vestibular, tá? No ENEM, principalmente. Tem muita orgânica no ENEM. E essa parte aí de orgânica é uma das que mais cai. (+) Então, veja bem. A gente vai trabalhar as funções orgânicas a partir de agora.	4
00:10:51	P.M.: Então, o que que é uma função? Quando a gente fala assim, a palavra função, de uma maneira geral, vocês pensam em quem?	1
00:10:58	A14: Funcionalidade.	1
00:11:06	P.M.: Eu penso em quem quando eu falo da função? Qual é a minha função? Qual é a sua função? Qual é a função de um objeto?	1
00:11:11	A14: Uma característica que ele exerce.	1
00:11:13	P.M.: Uma característica dele. Ou uma? (+) Ou uma?	1
00:11:18	A14: Particularidade.	1
00:11:20	P.M.: Particularidade. (+) Então, a função orgânica é a mesma coisa. São características que são comuns a vários compostos orgânicos, tá?	2
00:11:40	P.M.: Quando eu reúno esses compostos a partir das características que eles têm em comum, eu tenho a função orgânica deles ali. Vou dar um exemplo ((Professora desenha a estrutura do propan-1-ol no quadro)). Então, aqui, por exemplo. Esse composto aqui, ele exerce a função de álcool. A característica que ele tem é a característica de álcool. É a função dele. (+)  Propan-1-ol	6
00:12:29	P.M.: Para ser álcool, ((Professora circula a hidroxila)) o que esse elemento tem que ter? Esse composto tem que ter o que de característica?	6
00:12:36	P.M.: Fala para mim as características do álcool de vocês.	2
00:12:42	A14: Tem que ter carbono, oxigênio	5
00:12:44	P.M.: Sim, mas as características que você consegue visualizar do álcool.	2
00:12:46	A13: Do álcool?	2
00:12:46	P.M.: Sim.	2
00:12:52	A4: Bebo ((risos))	2
00:12:53	A13: Como assim?	2 ²⁸
00:12:54	P.M.: Você pega um álcool?	2
00:12:56	A13: Cheiro forte.	2
00:12:57	P.M.: Cheiro forte.	2
00:12:58	P.M.: A queimação	2
00:12:59	P.M.: Tem fácil combustão.	2
00:13:04	A8: Transparência	2
00:13:04	P.M.: Transparência, na maioria das vezes. O que mais?	2
00:13:10	A16: Cor e cheiro	2
00:13:12	P.M.: Cor, cheiro. A capacidade de volatilizar, capacidade de queimar.	2
00:13:20	A13: Limpar bactérias	-
00:13:24	P.M.: Como é que a gente fala? Esterilizante. (+)	-
00:13:27	P.M.: O que mais? (+) Sabor ardente. Nem todo álcool a gente vai poder provar, mas sabor ardente. Só que essas características aí são características que eu consigo perceber normalmente do álcool.	2
00:13:46	P.M.: Mas se eu fosse pegar a molécula de um álcool, (+) que característica eu iria observar? Eu iria observar o grupo funcional dele. Ou seja, qual é a característica principal que, ao olhar a molécula de um álcool, eu vou saber que ele é um álcool?	5
00:14:08	P.M.: Porque eu não estou vendo, não estou sentindo, não estou cheirando, não estou bebendo.	2

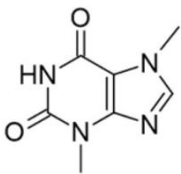
²⁸ Os turnos indicados pelo símbolo traço (-) não apresentam classificações entre os níveis estabelecidos.

cotidiano com os conceitos científicos trabalhados em sala. Assim, o discurso tendeu a favorecer os níveis fenomenológico (nível 1) e de concepção macroscópica (nível 2), mas não se limitou a eles, fortalecendo a DES e possibilitando que níveis mais complexos fossem mobilizados a partir da apresentação de conceitos (nível 4), da teoria corpuscular (nível 5) e da análise de estruturas químicas (nível 6). Dessa forma, a aprendizagem do conteúdo foi mobilizada por meio de uma aproximação entre os conceitos discutidos e aspectos dependentes da linguagem cotidiana, havendo uma intercalação entre ambos os tipos de discurso.

A professora variou o discurso cotidiano com o teórico, contemplando outras formas de conhecimento em sua explanação. Assim, as ondas semânticas indicam como o discurso de sala de aula se modificou entre conhecimentos que condensam uma menor gama de significados e outros mais complexos, permitindo compreender como os significados são transformados semanticamente na prática analisada (Maton, 2013).

O próximo episódio refere-se à aula A7, na qual a professora Márcia desenvolveu uma dinâmica em grupo para a resolução de exercícios sobre classificação de moléculas orgânicas entre os estudantes. O episódio do Quadro 24 se refere a uma questão resolvida pela aluna 8, que representou sua equipe na atividade desenvolvida, e o exercício em discussão está apresentado no Quadro 25.

Quadro 24 - Episódio 03 – A7 – Dinâmica em grupo.

TEMPO	EPISÓDIO DE ANÁLISE	DES
00:29:32	A8: A teobromina é um alcaloide presente no cacau e, conseqüentemente, no chocolate, sobretudo no chocolate amargo e meio amargo.(+) Um anúncio relaciona as seguintes propriedades e benefícios desse alcaloide: Quem come pequenas porções de chocolate amargo ou meio amargo pode se beneficiar da teobromina nos seguintes comprometimentos: hipertensão, ou seja, a teobromina abaixa a pressão arterial, por relaxar as artérias; edemas (acúmulo de líquido no organismo); dores no peito (<i>angina pectoris</i>); problemas circulatórios; preventivo da pré-eclâmpsia em gestantes ((A aluna estava lendo o enunciado da questão)). (+)	3
00:30:02	A8: A teobromina apresenta fórmula estrutural/ essa é a fórmula estrutural da teobromina. ((Aluna desenha a estrutura da teobromina no quadro))  Teobromina	6
00:30:21	A8: Essa molécula contém em sua estrutura quatro ligações pi.	6
00:30:29	A8: Lembrando, para cada ligação dupla tem um pi e uma sigma ((Aluna desenha uma ligação dupla e coloca os símbolos de pi e sigma, em cima e em baixo)).	6
00:30:37	A8: Então vamos contar aqui: um, dois, três, quatro. Quatro ligações pi, correto. A número um está certa, verdadeira.	6

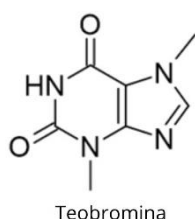
00:30:52	P.M.: Gente, vejam só, a número 1 estava dizendo o que? Que a molécula tinha quatro ligações pi, para dizer se era certo ou se era errado.	6
00:31:15	P.M.: Então ali, a aluna 8 acabou de falar que, para cada ligação dupla uma vai ser sempre sigma e a outra vai ser sempre pi. (+) Então se ali tem quatro ligações duplas, em cada uma temos pi e sigma. Logo, temos 4 ligações pi, né? Então é verdadeira.	6
00:31:27	A8: Possui cadeia carbônica saturada. Por que não é saturada? A saturada ela/podemos ver carbono ligado ao nitrogênio. Mas para ser saturada não poderia ter nenhum impedimento/ não ter nenhum outro elemento impedindo os dois. Por exemplo ((Aparentemente, a aluna confunde com o que seria um heteroátomo))	6
00:31:56	P.M.: Só teria ligações o que?	6
00:31:58	A8: Ligações entre um mesmo elemento. ((Professora nega com a cabeça)) (+) Não? Ligações simples ((Professora confirma com um sinal de beleza)). Por isso que ela não é saturada, mas insaturada, pois possui ligações duplas entre os carbonos.	6
00:32:12	A8: E apresenta todos os carbonos dos anéis com hibridização sp ² . (+) Para cada cantinho desse aqui temos um carbono.	6
00:32:30	P.M.: Isso. Cada cantinho tem um carbono.	6
00:32:41	A8: Agora lembrando, sp ² é duas simples e uma dupla. Não precisa estar em sequência, na mesma direção daqui, para ser sp ² . ((Aluna analisou cada dupla da estrutura da molécula)) Duas simples e uma dupla. Duas simples e uma dupla. Duas simples e uma dupla. Duas simples e uma dupla. Duas simples, aqui não podemos esquecer a ligação com o hidrogênio ((Ao explicar, apresenta a ligação com o hidrogênio que estava oculta na estrutura))	6
00:33:17	P.M.: Porque nós colocamos esse hidrogênio aí, aluna 8?	6
00:33:21	A8: Para equilibrar.	6
00:33:23	P.M.: Equilibrar quem?	6
00:33:25	A8: A última camada de valência	6
00:33:30	P.M.: De quem?	6
00:33:32	A8: Do carbono.	6
00:33:33	P.M.: Do carbono. Por que ele estava com quantas ligações? (+) Olhando assim aleatoriamente. (+) Ele estava COM? ((Professora faz o gesto de três com a mão))	6
00:33:50	A8: Três	6
00:33:51	P.M.: Três, aí você colocou o hidrogênio e ele ficou com? ((Professora faz gesto de quatro com as mãos))	6
00:33:56	A8: Quatro	6
00:33:57	P.M.: Exatamente, sendo que são duas simples e uma dupla, né?	6
00:34:08	A8: Então, né. A segunda está errada. A terceira está correta. (+) Não possui carbono terciário. O carbono terciário teria que ser um carbono ligado ao outro, e não tem nenhum carbono ligado ao outro/tipo assim, eles estão ligados a outros carbonos, mas a outros elementos. O único que tem não é terciário.	6
00:34:39	P.M.: O carbono terciário/isso vai cair na prova, em? É o carbono que está ligado a quantos carbonos? Vemos algum?	6
00:34:45	A8: A 3 carbonos.	6
00:34:46	A8: Mas aqui não tem.	6
00:34:48	P.M.: Nenhum, né?	6
00:34:49	A8: Não tem nenhum	6
00:34:51	P.M.: Só tem uma ali ligado a dois.	6
00:34:54	A8: Seria secundário. (+) Então está errado. A correta é apenas a letra a). Logo, alternativa 1, 3 e 4.	6

Fonte: Autores (2026).

Quadro 25 - Exercício mencionado no episódio 03.

ENUNCIADO	ALTERNATIVAS
-----------	--------------

A teobromina é um alcaloide presente no cacau e, consequentemente, no chocolate, sobretudo no chocolate amargo e meio amargo. Um anúncio relaciona as seguintes propriedades e benefícios desse alcaloide: "Quem come pequenas porções de chocolate amargo ou meio amargo pode se beneficiar da teobromina nos seguintes comprometimentos: "hipertensão, ou seja, a teobromina abaixa a pressão arterial, por relaxar as artérias; "edemas (acúmulo de líquido no organismo); "dores no peito (*angina pectoris*); "problemas circulatórios; "preventivo da pré-eclâmpsia em gestantes". A teobromina apresenta fórmula estrutural:



Essa molécula:

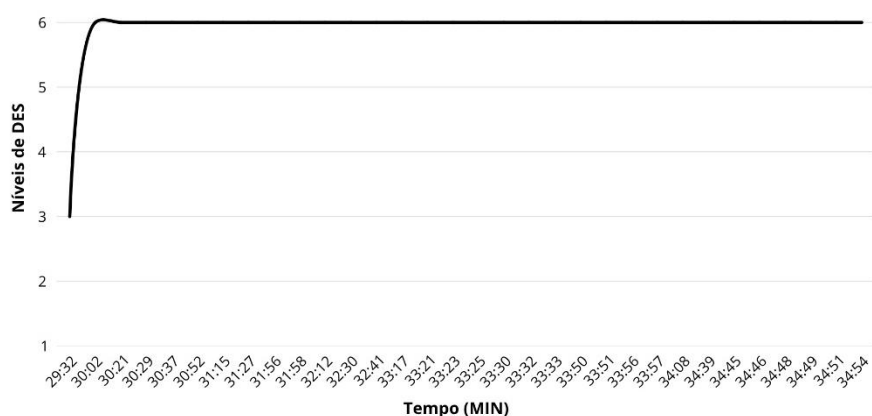
- 1) contém em sua estrutura quatro ligações π .
- 2) possui cadeia carbônica saturada.
- 3) apresenta todos os carbonos dos anéis com hibridização sp^2 .
- 4) não possui carbono terciário

Estão corretas apenas:

- a) 1, 3 e 4
- b) 1, 2 e 3
- c) 2, 3 e 4
- d) 1 e 2
- e) 3 e 4

Fonte: Lista de exercício da professora Márcia (2026).

Figura 17 - Perfil semântico para a DES do episódio 03.



Fonte: Autores (2026).

O episódio inicia com a leitura do enunciado da questão resolvida pela aluna 8, que, por mobilizar conceitos abrangendo outras áreas não restritas à Química, permite que o discurso seja classificado como multidisciplinar (nível 3). Logo em seguida, a estrutura da teobromina é evidenciada e analisada, com a descrição da quantidade de ligações π e do tipo de hibridização, além de ser classificada como saturada, fortalecendo a DES e permanecendo no nível representacional (nível 6) até o final do episódio. A partir da questão, o tipo de hibridização é discutido, a tetravalência do carbono é analisada e os conceitos de carbono terciário e secundário são diferenciados, demonstrando a mobilização de diferentes conceitos a partir da estrutura química destacada.

Conforme o perfil semântico de DES da Figura 17, uma onda semântica com deslocamento ascendente é identificada inicialmente. Logo após, observa-se uma

linha plana, indicando que o discurso em sala de aula permaneceu totalmente dependente do nível representacional, sem apresentar variações sucessivas que pudessem abarcar outros níveis e contribuir para a construção de novas ondas semânticas. Dessa forma, o discurso manteve-se em níveis de DES elevados ao articular conceitos e estruturas químicas altamente condensadas na resolução do exercício (Maton, 2013).

De forma geral, os dados analisados demonstram a dependência da professora por aulas expositivas nas quais, em seu desenvolvimento, o discurso em sala de aula proferido pela docente centrou-se em níveis de DES fortes por meio da análise de estruturas químicas, apresentação de conceitos e de seus entendimentos, que exigiram a teoria corpuscular. Assim, ondas semânticas foram observadas nos perfis semânticos de DES a partir da variação entre os níveis, mas linhas planas também foram identificadas, decorrentes da dependência de níveis específicos nas discussões realizadas.

Compreendemos que a variação entre os níveis de DES e a não dependência exclusiva de algum deles é favorável à aprendizagem, já que diferentes aspectos do conhecimento químico são explorados, permitindo uma melhor aproximação dos/as estudantes ao estudo da Química. Logo, as ondulações são importantes durante a explicação, pois possibilitam o desempacotamento e o reempacotamento das ideias complexas apresentadas, permitindo participações mais eficazes dos/as estudantes durante as aulas expositivas (Cranwell; Whiteside, 2020).

Alguns dos saltos pontuais para níveis que condensam uma menor gama de significados foram alcançados pelo desenvolvimento de analogias pela professora. Assim, quando a docente explorou essas figuras de linguagem, o ensino aproximou-se do contexto dos/as estudantes. Contudo, não se limitou a favorecer discursos unicamente dependentes desses níveis, fortalecendo a DES de maneira que os/as alunos/as alcançassem compreensões mais aprofundadas dos conceitos em discussão. Dessa forma, quando as analogias foram inseridas de forma integrada às aulas expositivas, a docente promoveu variações relevantes entre os níveis de DES.

Na dinâmica em grupo de resolução de exercícios, o discurso apresentou maior centralidade na participação da aluna, com a professora realizando inferências conforme a necessidade de correções ou complementando informações discutidas. Assim, a aluna conseguiu apresentar compreensões que condensam uma maior gama de significados, quando incentivada a participar das discussões de forma mais ativa.

Todavia, isso só foi possível devido às interações e contribuições da professora ao longo da explicação da aluna, ao ressaltar aspectos não discutidos ou explicados de maneira incoerente.

A construção de significado na prática da professora tende a desempacotar e reelaborar novos significados, estando regularmente mais dependente de níveis de DES mais fortes e, em situações pontuais ao longo das aulas, variando para níveis de DES mais fracos, mas retomando sua força ao passar do tempo. Dessa forma, os perfis semânticos de DES, construídos a partir dos episódios, destacam as iniciativas da professora em retornar ao discurso acadêmico, mesmo recorrendo a uma linguagem mais simples ao longo das aulas, contribuindo para que as ondas semânticas, ou as linhas planas identificadas, finalizem em níveis de DES mais fortes (Maton, 2020).

Tais tentativas de desempacotar e reelaborar os significados do conhecimento químico podem ser indícios da utilização, ainda que incipiente, da TCL em sua prática de ensino. Logo, a docente aparenta compreender a dinâmica das ondas semânticas e a relevância da variação entre os níveis de DES para que o processo de ensino não se concentre exclusivamente em níveis elevados, nem permaneça de forma recorrente restrito a níveis mais fracos (Jiménez *et al.*, 2016).

6.1.2 A disposição de significados na aprendizagem de Química Orgânica

A análise dos perfis semânticos indicou que o discurso em sala de aula manteve-se centrado em níveis mais fortes de DES, a partir da análise das estruturas químicas e da apresentação de conceitos e de seus entendimentos com base na teoria corpuscular. Estando centrado em um discurso que envolve uma maior gama de significados, esta seção busca compreender como estes foram dispostos e quais relações foram estabelecidas.

Ao analisarmos a aula sobre classificação de moléculas orgânicas, buscamos destacar os significados mobilizados em sala pela docente. Nos fragmentos de aula apresentados no Quadro 26, os conceitos científicos destacados em negrito compõem a constelação apresentada na Figura 18. Ressaltamos que os recortes do discurso apresentados da professora não ocorreram de forma sucessiva e os tempos demarcam suas disposições ao longo da aula. O objetivo concentra-se em descrever as relações constituídas e não em estabelecer como a explicação se desenrola ao longo do tempo (Maton; Doran, 2021). Para isso, selecionamos os discursos que

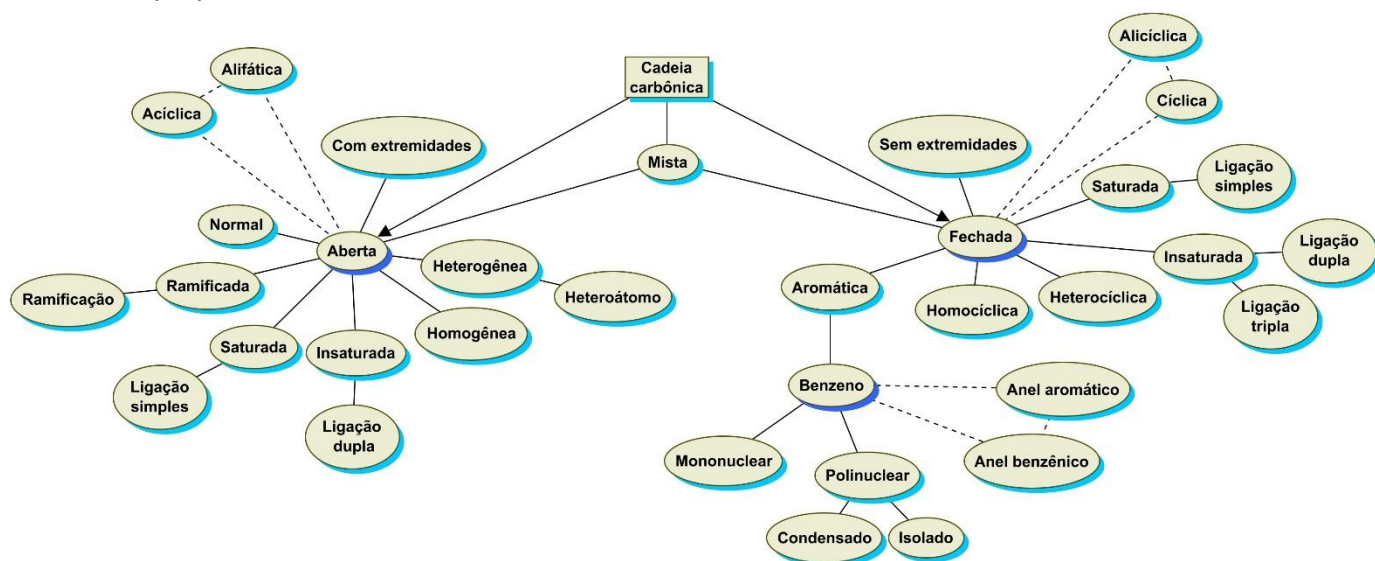
apresentavam possíveis conceitos, com o intuito de compreender os vínculos e agrupamentos estabelecidos pela docente em sua explanação.

Quadro 26 - Episódio 04 - A6 – Aula expositiva

TEMPO	TURNO	EPISÓDIO DE ANÁLISE
00:05:07	1	P.M.: Como que as cadeias carbônicas são classificadas? Lembrando, uma cadeia carbônica é o quê? (+) O que é uma cadeia carbônica? (+) Carbonos ligados em carbonos, né? Vários carbonos ligados um no outro, tá? ((Professora faz gesto de junção com as mãos)) Aí, a gente vai classificar essas cadeias.
00:06:56	2	P.M.: (...) Mas, para fechar, teve que fazer quem com quem? (++) Bom, vamos ver a característica aqui. Para ser aberta , ela possui extremidades . Para ser fechada , não possui ((As moléculas em discussão são 2-metilpropano e ciclobutano)).
00:09:50	3	P.M.: Vamos classificar agora as abertas (+). Que também, esqueci disso, podem ser chamadas de acíclicas ou alifáticas . Então se você vir ali no texto, aberta, acíclica, alifática, é tudo aberto. Só são nomes diferentes para a mesma coisa. Então ela pode ser normal ou pode ser ramificada . ((butano e 2-metilpropano são discutidas neste momento))
00:10:24	4	P.M.: Mas tem um detalhe que é importante. Só será ramificação, esse CH ₃ ali seria ramificação. Só será ramificação se tiver carbono.
00:11:07	5	P.M.: Saturada e insaturada , quem lembra de saturação e insaturação? Quando é que é saturado? ((As moléculas butano e but-2-eno são apresentadas como exemplos))
00:11:34	6	P.M.: O carbono é saturado quando tem ligação, o quê? Simples . E é insaturado quando tem ligação dupla . É a mesma coisa com a cadeia, né? Essa é insaturada porque olha a dupla ali.
00:12:45	7	P.M.: (...) Heteroátomo . (+) Eu posso classificar a cadeia em heterogênea e homogênea . Está vendo lá? A gente já descobriu quem é o hetero ali, né? Quem é o hetero ali? Da cadeia heterogênea? ((As moléculas 2-metilbutano e 1-metoxipropano são discutidas))
00:21:51	8	P.M.: Agora vamos ver a classificação das fechadas . Que também podem ser chamadas de alíclicas , né? Cíclicas , fechadas, né? Bora lá.
00:22:21	9	P.M.: (...) E a aromática é a que tem o benzeno , o anel aromático , tá? E ela recebe esse nome porque esses derivados do benzeno têm cheiros fortes. Então por isso essa nomenclatura de aromático. E a gente fala que é um anel benzênico , ou que é um anel aromático. Então quando vocês virem esses termos, vocês já sabem o que está se referindo ao benzeno, tá? (++) Aí, gente, as classificações são muito parecidas com as classificações das abertas. Saturada e insaturada ((Ciclopentano e ciclopenteno são exemplificados)), tem a ver com o quê? A ligação dupla e tripla , né? Simples , dupla e tripla .
00:23:16	10	P.M.: Então é o mesmo conceito. Quando chega na presença do heteroátomo ((Ciclopenteno e tetraidrofurano (oxolano) são exemplificados)), a única coisa que muda é o final. Porque uma cadeia fechada, eu não digo que ela é heterogênea. Eu digo que ela é heterocíclica , por que forma um ciclo, né? Eu não digo que ela é homogênea, eu digo que ela é homocíclica , tá? Mas não muda muita coisa.
00:23:40	11	P.M.: As aromáticas, elas têm alguns nomezinhos especiais, tá vendo? ((As moléculas benzeno, 1,1-bifenila e o fenantreno, são discutidos)) (+) Então, quando eu tenho ali, dois núcleos. Um núcleo, por exemplo, tá? Só um benzeno , ela é mononuclear . Quando eu tenho dois, tá vendo? Ela é polinuclear . Dois, três, tá? Ela é polinuclear. (+) A polinuclear, os núcleos podem ser isolados , os anéis. Ou pode ocorrer núcleos condensados , tá? Quando tem um anel coladinho no outro. Ok?
00:25:07	12	P.M.: (...) Neste caso aí a gente tem um exemplo diferente ((A molécula do ácido acetilsalicílico)). Porque ela tem uma parte que é aberta e uma parte que é fechada. Então alguns químicos consideram essas cadeias, que tem os dois tipos de cadeia, tanto aberta quanto fechada, eles chamam de cadeia mista . Tem as duas partes, aberta e fechada.

Fonte: Autores (2026).

Figura 18 - Constelação da aula de classificação de moléculas orgânicas da professora Márcia (A6)



Fonte: Autores (2026).

Os *nós* que geram links dependentes são evidenciados na forma de círculo, e o que gera link independente, em quadrado. As setas indicam os *clusters* suplementares dentro da constelação, as linhas comuns identificam as relações estabelecidas entre os conceitos discutidos em sala, e as linhas tracejadas indicam conceitos que foram agregados em um único *nó*. Dois tons de azul também são utilizados, sendo o mais escuro para os *nós* que agregam *clusters* menores.

Como mostra a Figura 18, o conceito cadeia carbônica agrega inúmeros significados. A partir da introdução do conceito no turno 1, outros que envolvem à classificação de cadeias carbônicas foram mencionados e relacionados a este *nó* independente. Para Maton e Doran (2021), *nós* independentes estabelecem fatores, enquanto *nós* dependentes relacionam esses fenômenos entre si. Partindo disso, a explicação esquemática se desdobra em três *nós* que criam vínculos dependentes ao *nó* central de cadeia carbônica (aberta, fechada e mista), formando assim um *cluster* base. Embora, no turno 2, tenhamos apenas a identificação dos *nós* aberta e fechada, no turno 12 o conceito mista é apresentado, sendo estabelecida sua relação com os dois primeiros.

Aos *nós* dependentes aberta e fechada, Márcia apresenta outros sinônimos nos turnos 3 e 8 que abarcam essas classificações (acíclica, alifática, alicíclica e cíclica), permitindo compreender como agrupamentos de *clusters* menores foram agregados

em um único *nó* e, posteriormente, este *nó* foi relacionado com outros significados, formando um novo *cluster* superior (Lambrinos, 2020). Um outro agrupamento similar pode ser interpretado no turno 9, que se refere ao *nó* do benzeno, também imbuído dos significados de anel aromático e anel benzênico pela docente. Nesse sentido, um único conceito é capaz de conter outros termos, tornando-se mais complexo e carregado de significados que outros *nós* dispostos na constelação (Lambrinos, 2020).

Dessa forma, os *nós* dependentes aberta e fechada tornam-se *clusters* suplementares, nos quais outras classificações são evidenciadas e diferenciadas com a adição de novos *nós* subsequentes a partir do tipo de cadeia previamente estabelecido. Tais implicações são passíveis de identificação ao decorrer dos turnos 3 e 8, com classificações sendo agregadas aos conceitos de cadeia aberta e fechada.

Em termos de agrupamentos, a constelação elaborada a partir da explicação do conteúdo de classificação de moléculas orgânicas compreende um *cluster* base e dois suplementares. Os três *nós* iniciais, descritos após a apresentação do *nó* independente de cadeia carbônica, formam o *cluster* base, em que os dois *clusters* suplementares, a partir dos *nós* aberta e fechada, não são lineares e nem sucessivos, mas paralelos. Embora sejam correlacionados pelo *nó* dependente de cadeia mista, os *clusters* suplementares não se complementam e levam a caminhos distintos durante a explicação (Maton; Doran, 2021). Dessa forma, a diferenciação entre os tipos de cadeia aberta, fechada ou mista constitui um ponto de partida para que as demais classificações sejam determinadas.

O próximo episódio refere-se à aula sobre funções orgânicas, ministrada pela professora Márcia na aula A8. Os conceitos científicos mobilizados no discurso da professora são destacados em negrito no episódio do Quadro 27, e seus vínculos são descritos na constelação elaborada na Figura 19.

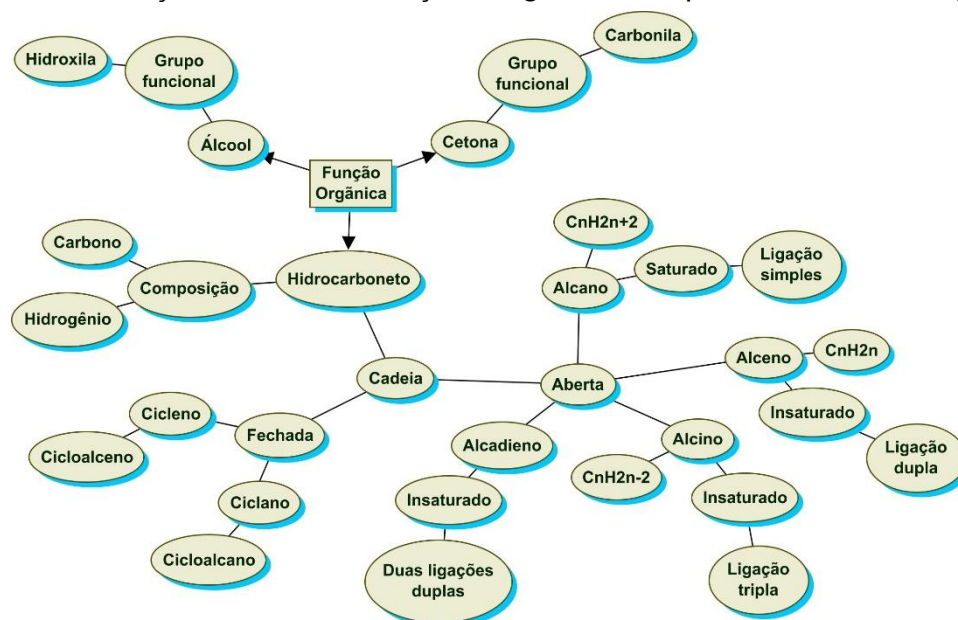
Quadro 27 - Episódio 05 - A8 – Aula expositiva

TEMPO	TURNO	EPISÓDIO DE ANÁLISE
00:10:06	1	P.M.: A gente vai trabalhar as funções orgânicas a partir de agora. Então, o que que é uma função? Quando a gente fala assim, a palavra função, de uma maneira geral, vocês pensam em quem?
00:12:05	2	P.M.: Então, aqui, por exemplo. Esse composto aqui, ele exerce a função de álcool . A característica que ele tem é a característica de álcool. É a função dele. (+) Aí, para ser álcool, ((Professora circula a hidroxila)) o que esse elemento tem que ter? Esse composto tem que ter o que de característica? Fala para mim as características do álcool de vocês.
00:13:24	3	P.M.: (...) Mas se eu fosse pegar a molécula de um álcool, (+) que característica eu iria observar? Eu iria observar o grupo funcional dele. Ou seja, qual é a característica principal que, ao olhar a molécula de um álcool, eu vou saber que ele é um álcool? Porque eu não estou vendo ele, não estou sentindo, não estou cheirando, não estou bebendo. É o grupo funcional. No caso do álcool, o grupo funcional é essa hidroxila , a gente chama

		de hidroxila o OH. (+) Então, para eu descobrir, na teoria, qual é a função daquela substância, eu observo o grupo funcional dela.
00:14:31	4	P.M.: Até aqui está ok? (+) Hoje a gente vai ver só uma função, são MUITAS funções. A gente vai ver só a mais importante, que eu considero a mais importante, no sentido de, a partir dela, você consegue aprender todas as outras, que é a função de hidrocarboneto .
00:14:53	5	P.M.: (...) Você vai poder identificar, por exemplo, a função cetona . Deixar ver se eu faço uma cetona aqui ((Professora desenha a estrutura da propanona))
00:15:10	6	P.M.: (...) (+) Para eu saber o que é uma cetona, eu vou ter que olhar o que? Uma dupla O no carbono central, uma carbonila , é o grupo funcional ((Professora circula a carbonila)). Uma ligação dupla do oxigênio com um carbono central. Aí eu sei o que é uma cetona.
00:16:36	7	P.M.: Então, qual a composição dos hidrocarbonetos? Só tem o quê? Nesta função só tem que elementos? (...) Hidrogênio e carbono . Apenas. Então, esse é muito fácil de identificar. Hidrogênio e carbono. Até aqui está ok?
00:17:00	8	P.M.: (...) Como é que eu classifico os hidrocarbonetos? De que maneira eu faço para classificar? (+) Eu vou observar as ligações. (+) Então, eu tenho os alcanos . (+) Quando é que o hidrocarboneto é alceno? (+) Quando ele é saturado . Ou seja, só têm ligações o que? Simples . Quando é que esse hidrocarboneto é um alceno ? (+) Quando tem uma única ligação dupla . (+) Quando ele é insaturado , né? Quando é que esse hidrocarboneto é um alcino ? (+) Uma única ligação tripla . (+) Quando ele é um alcadieno ? (+) Quando ele tem duas ligações duplas . Exemplo.
00:28:07	9	P.M.: Então, o que é que eu vou fazer? O que os químicos fizeram? Fizeram uma fórmula onde eles podiam classificar essa molécula sem precisar fazer a abertura dessa forma. Então, para os alcanos, a fórmula é essa aqui. ((Professora escreve a fórmula C_nH_{2n+2})) (+) Então, esse N dessa fórmula significa o número de carbonos.
00:29:31	10	P.M.: (...) Para o alceno é essa. Para o alceno, eu vou retirar dois hidrogênios ((Professora escreve C_nH_{2n})). E para o alcino eu vou retirar mais dois ((Professora escreve C_nH_{2n-2})).
00:34:09	11	P.M.: (...) Revisando. Bom, isso aqui a gente está classificando as cadeias abertas , não é? Quando eu vou classificar as cadeias fechadas , é a mesma coisa. Só que eu vou observar se ela é fechada. ((Professora desenha a estrutura do ciclobutano)) E o nome só muda o início. Não é tudo ligação simples? Se é tudo ligação simples , não seria um alceno? Só que como é fechada, eu vou dizer que é um cicloalceno ou um ciclano . Pronto. É uma coisa. Se tiver uma ligação dupla aqui, ((Professora desenha a estrutura do clicobuteno)) (+) aí seria um alceno, porque tem ligação dupla. Então, eu digo que ele é um cicloalceno ou um ciclano .

Fonte: Autores (2026).

Figura 19 - Constelação da aula de funções orgânicas da professora Márcia (A8)

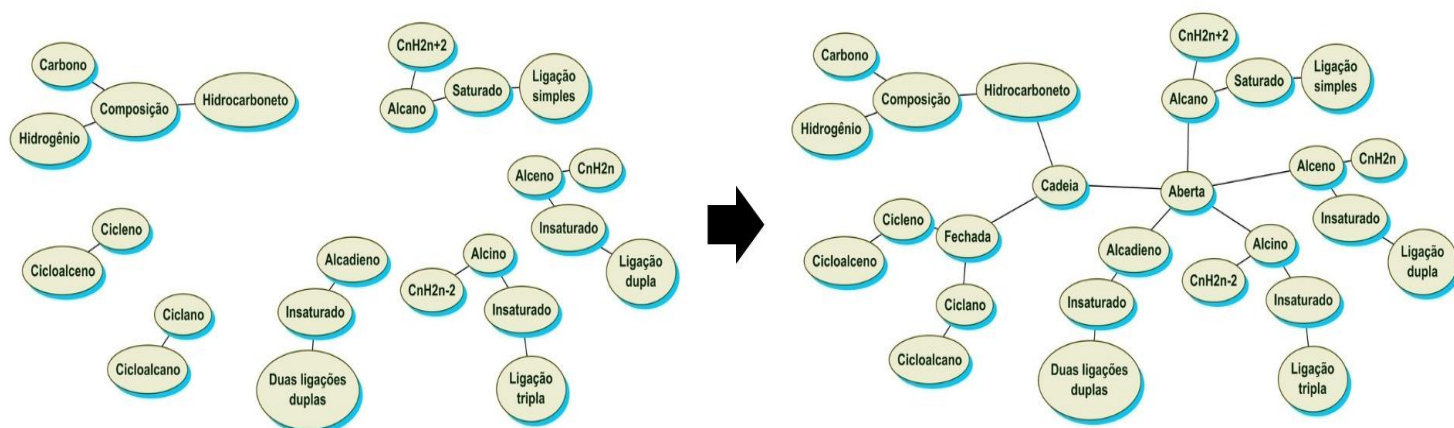


Fonte: Autores (2026).

O conceito de função orgânica também é imbuído de inúmeros significados, como perceptível na Figura 19. Após sua menção em sala no turno 1, três funções foram discutidas: álcool, no turno 2; hidrocarboneto, no turno 4; e cetona, no turno 6. Logo, o *cluster* base da constelação passa a ser formado a partir da apresentação de três *nós* dependentes (círculos) compostos pelas funções destacadas. As discussões em torno dos grupos funcionais que identificam as funções álcool e cetona, bem como da composição e cadeia dos hidrocarbonetos, favorecem a identificação de três *clusters* suplementares a partir da agregação de novos *nós* dependentes.

As constelações apresentam os significados e suas relações estabelecidas, e não a ordem em que os *nós* são apresentados no discurso docente (Maton; Doran, 2021). Como a aula se centra na função hidrocarboneto, o seu *cluster* suplementar é complexo e composto por diferentes agrupamentos estabelecidos entre os significados discutidos. Assim, como evidenciado na Figura 20, as classificações e fórmulas apresentadas nos turnos 8, 9 e 10 (alceno, alcino, alcadieno e demais *nós*) formam *clusters* paralelos separados, que são integrados à constelação quando a docente, no turno 11, estabelece suas relações a partir das classificações de cadeia aberta e fechada. Dessa forma, os *nós* de cadeia aberta e fechada diferenciam as estruturas dos hidrocarbonetos mencionados no discurso da professora.

Figura 20 - Relações estabelecidas no *cluster* suplementar sobre a função hidrocarbonetos.



Fonte: Autores (2026).

A constelação, elaborada a partir da explicação do conteúdo de funções orgânicas, compreende um *cluster* base e três suplementares. Os três *nós* dependentes descritos após a apresentação do conceito função orgânica constituem o *cluster* base e, assim, cada função discutida favorece a elaboração de *clusters*

suplementares. Estes não são lineares e nem sucessivos, indicando caminhos paralelos durante a explicação (Maton; Doran, 2021), além de não haver nenhum *nó* que os possam relacionar. Portanto, o ensino destas funções ocorreu de forma isolada, sem o estabelecimento de possíveis relações a partir dos significados evidenciados.

Em ambas as constelações construídas a partir das aulas expositivas da professora Márcia, a forma de construção é do tipo agregação, com *clusters* não lineares, mas paralelos, evidenciados de acordo o tipo de cadeia ou função discutida. Entretanto, as relações estabelecidas entre os significados foram distintas. Na constelação sobre classificação de cadeias carbônicas, as associações de *nós* ocorreram de forma subsequente ao decorrer do discurso; os *clusters* suplementares apresentam um *nó* dependente em comum (cadeia mista); e determinados *nós* agregam *clusters* menores. Na constelação sobre funções orgânicas, os *clusters* suplementares não apresentam nenhum *nó* comum entre si, além de *nós* e *clusters* isolados terem sido evidenciados, mas integrados ao decorrer do discurso da docente.

Portanto, as constelações demonstram como os conceitos de cadeia carbônica e função orgânica foram progressivamente agregados a múltiplos significados pela professora Márcia, assim como como esses conceitos assumiram diferentes disposições e relações em função da forma como foram trabalhados em sala de aula. Conforme Maton e Doran (2017), o processo de incorporação de novos significados a uma prática denomina-se condensação. Desse modo, quanto maior o número de relações estabelecidas entre os *nós*, maior é o fortalecimento da DES.

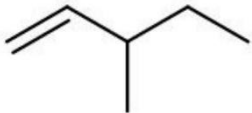
6.2 Episódios de aulas do professor Epaminondas

6.2.1 A construção de significados na aprendizagem de Química Orgânica

Os primeiros episódios destacados da prática do professor Epaminondas, apresentados nos Quadros 28 e 29, referem-se à aula A1. Nessa aula, o docente ministrou o conteúdo de classificação de moléculas orgânicas a partir de três estratégias de ensino: aula expositiva, metáfora e mapa mental.

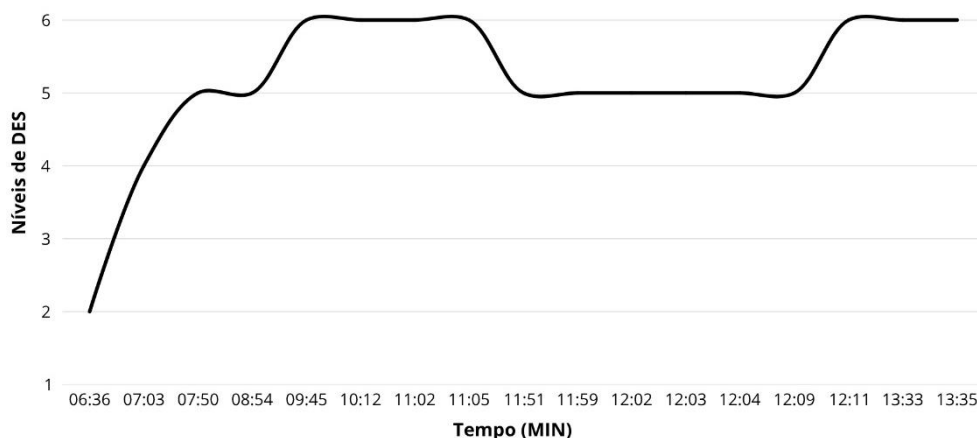
Quadro 28 - Episódio 06 – A1 – Aula expositiva e metáfora.

TEMPO	EPISÓDIO DE ANÁLISE	DES
-------	---------------------	-----

00:06:36	P.E.: Gente, mais uma vez só lembrando, tá? Esse momento que a gente trabalha cadeias carbônicas eu prefiro trabalhar assim. Desse jeito assim por tópicos. Quando a gente chegar em hidrocarbonetos, a gente vai fazer como se fosse uma receita de bolo, como se fosse um formulário. A gente vai identificando cada linha, cada tópico e cada identificação que a gente fizer vai ter um nome relativo a isso. No final, a gente junta tudo e vai ter o nome do hidrocarboneto.	2
00:07:03	P.E.: Ainda falta a presença de heteroátomos, que vou falar agora, e cadeias carbônicas fechadas alicíclicas e explicar sobre o anel benzênico (+). Então vamos lá. (++)	4
00:07:50	P.E.: PRESENÇA DE HETEROÁTOMOS. A cadeia heterogênea tem a presença de heteroátomo. ((Professor escreve no quadro enquanto explica os conceitos)) (+) Sem pode ser o quê? (+) Homogênea. (+) Ok? Homogênea, ela só vai possuir (+) apenas (+) átomos de (+) carbono (+) em sua cadeia. ((fala com várias pausas devido à escrita no quadro)) E eu não vou colocar/ vou colocar assim, átomos de carbono e hidrogênio (+) em sua cadeia (+). Por que átomos de carbono e hidrogênio?	5
00:08:54	P.E.: Quando a gente tá falando das cadeias carbônicas, o carbono tem propriedades, porque são carbonos combinados, não é? E aí, como o carbono é tetravalente, ele faz quatro ligações. Às vezes o carbono está com uma, duas ou até três ligações descritas, mas sobre alguma porque eles são preenchidos pelos hidrogênios que é característica da função, da função não, da Química Orgânica, tá? Então vai ter carbono e hidrogênio, sempre vai possuir hidrogênios, ok? Para as moléculas orgânicas. Então possui apenas carbono e hidrogênio em suas cadeias.	5
00:09:45	P.E.: Vamos ver um exemplo, vamos pegar aqui (++) ((Professor exemplifica com a molécula 3-metilpent-1-eno)). Vou preencher aqui com os nossos hidrogênios. Olha lá, pode ser que só que tenha carbono hidrogênio na minha cadeia, não é? Independente de se a cadeia é ramificada, normal, se ela é aberta, se ela é fechada, se ela é insaturada ou saturada. Se eu só tenho carbono e hidrogênio, eu vou ter uma cadeia o que? (+) Homogênea.  3-metilpent-1-eno	6
00:10:12	P.E.: Agora, se na minha cadeia possui (+), é::, a presença (+) de heteroátomos (+), de um ou mais heteroátomos (+). Gente, vamos voltar aqui na tabela periódica ((Há uma tabela exposta em uma das paredes do laboratório)). Existem, entre aspas, uma infinidade de elementos químicos na tabela periódica, não é? Um monte de elementos químicos. Alguns reagem com o carbono e outros que não reagem, uns interagem e outros não interagem. Os principais heteroátomos são fósforo, enxofre e oxigênio. Tá? Esse trio aqui. (+)	6
00:11:02	A3: Professor, nitrogênio entra?	6
00:11:05	P.E.: Entra também, tá? Então eu foco sempre nesse quarteto da tabela ((Destaque para fósforo, enxofre, oxigênio e nitrogênio)), que são os heteroátomos principais.	6
00:11:51	P.E.: Por quê? Porque se você for pegar as funções orgânicas que aparecem em toda a química, as principais, você vai ver que as funções especiais, por exemplo, a função álcool, ela vai ter oxigênio. Tem lá a característica dela. Éter, ésteres, amina, amida, cada função terá um ou mais átomos. Então, quem são os heteroátomos mais comuns? (+) Nitrogênio, (+) oxigênio.	5
00:11:59	A3: Enxofre e fósforo.	5
00:12:02	P.E.: Enxofre e?	5
00:12:03	A1: Fósforo.	5
00:12:04	P.E.: Tá? Blz? Se na minha cadeia carbônica aparecer pelo menos um desses entre carbonos, automaticamente eu deixo de ser homogênea e passo a ser o que?	5
00:12:09	Alunos/as: Heterogêneo.	5
00:12:11	P.E.: Tá bom? (++) Em sua cadeia. CUIDADO! (++) Tá? (+) Quando vocês forem observar. Por que? Estamos falando de cadeia carbônica, né? Então, tem quem também? Os car-bo-nos. Então, vamos desenhar aqui uma cadeia carbônica e o seu heteroátomo, uma cadeia aleatória aqui ((Professor desenha no quadro a molécula etoxiprop-1-eno)). (2,0) Olha lá. Onde é que está o meu heteroátomo? Olha ele aqui. Vou até apagar. Heteroátomo (+). Qual é esse heteroátomo aqui?  etoxiprop-1-eno	6
00:13:33	A3: O oxigênio.	6
00:13:35	P.M.: O oxigênio. Olha aqui o nosso heteroátomo. (+) Tem o heteroátomo? Então automaticamente a cadeia acaba sendo o que? Heterogênea. Ok? Dúvidas? (+) Se tiver alguma dúvida, fala tá gente.	6

Fonte: Autores (2026).

Figura 21 - Perfil semântico para a DES do episódio 06.



Fonte: Autores (2026).

O episódio tem início com o desenvolvimento de uma metáfora, a qual o docente busca aproximar o processo de definição de nomenclaturas com receitas e formulários, contribuindo para que o nível de concepção macroscópica (nível 2) fosse evidenciado. Logo em seguida, a DES se fortalece ao nível de concepção teórica (nível 4), com a apresentação das classificações que seriam discutidas ao decorrer da aula. Ao apresentar os conceitos de cadeia homogênea e heterogênea, o docente os diferencia com base na composição química. Inicialmente, sem exemplificar ou exigir o entendimento com base em moléculas orgânicas, o que contribui para o nível de concepção submicroscópica (nível 5). Posteriormente, ao apresentar estruturas químicas que distinguem os dois tipos de classificação, favorece o nível representacional (nível 6), alternando entre estes dois níveis até o final do episódio.

Além de usar o quadro branco para apresentar as informações discutidas, o docente recorreu a uma tabela periódica exposta no laboratório como recurso, utilizando suas simbologias para destacar os heteroátomos mais comuns entre as funções orgânicas, mobilizando assim o nível representacional (nível 6). Ao longo de sua utilização, a participação dos/as alunos/as torna-se perceptível na discussão. Em grande parte do episódio, a exposição do conteúdo é realizada sem uma contribuição expressiva dos/as estudantes.

As ondas semânticas, destacadas na Figura 21, têm início em um nível mais fraco de DES, devido à metáfora explorada, mas, ao decorrer do episódio, a DES se fortalece para níveis elevados, decorrentes das classificações e estruturas químicas

discutidas. Nesse sentido, os conceitos foram apresentados e discutidos a partir da teoria corpuscular e, posteriormente, compreendidos por meio da análise de simbologias químicas, como estruturas de moléculas orgânicas e a tabela periódica.

A figura de linguagem escolhida pelo docente contribuiu para que os conceitos científicos fossem relacionados a aspectos do cotidiano dos/as estudantes, permitindo identificar um discurso menos complexo (Santos; Silva Júnior; Mortimer, 2022). Entretanto, o fortalecimento repentino ao nível de concepção teórica (nível 4) caracteriza com um salto semântico, uma vez que ocorreu sem transitar pelos demais níveis (Santos; Mortimer, 2019). Outras variações similares entre os níveis são perceptíveis e não se restringem a este episódio, indicando como o discurso em sala de aula se modificou entre conhecimentos que condensam uma menor gama de significados e outros mais complexos (Maton, 2013).

Nesta mesma aula, Epaminondas construiu um mapa mental para sintetizar todos os conceitos sobre classificação de moléculas orgânicas ministrados. O episódio do Quadro 29 apresenta o discurso em sala de aula desse momento, sendo o perfil de DES correspondente mostrado na Figura 22.

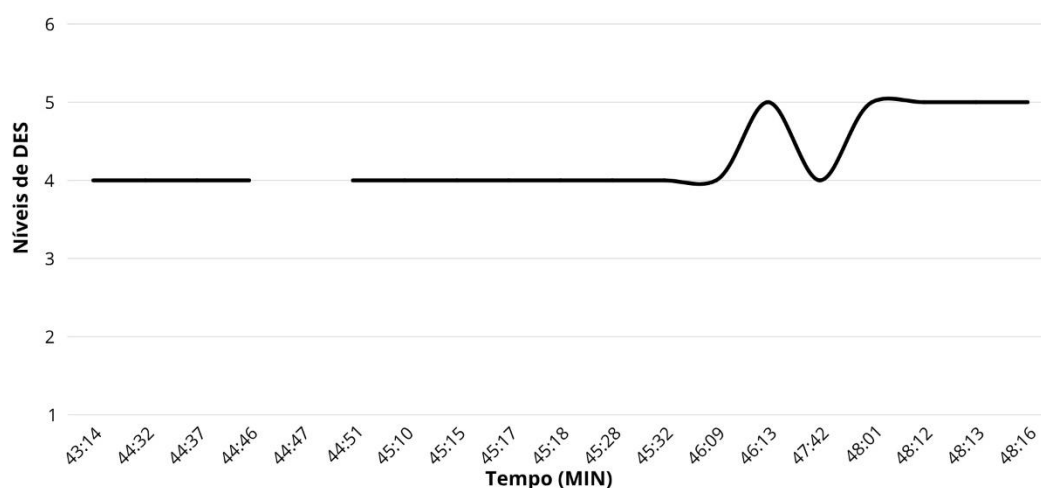
Quadro 29 - Episódio 07 – A1 – Mapa mental.

TEMPO	EPISÓDIO DE ANÁLISE	DES
00:43:14	P.E.: Gente? Alguma dúvida até aqui. Não? Vamos fazer um mapa mental, vou colocar o mapa mental aqui para que possamos sintetizar tudo. (++) A cadeia carbônica pode ser dividida em dois grupos, não é? Aberta ou o que? ((Professor desenha um mapa mental no quadro utilizando cinco pincéis de cores diferentes, apresentando todos os conceitos explorados na aula sobre a classificação de cadeias carbônicas)).	4
00:44:32	A1: Fechada.	4
00:44:37	P.E.: Pronto. Vou sintetizar aqui o que vocês/ a cadeia pode ser aberta ou o que?	4
00:44:46	A1: Fechada	4
00:44:47	A2: Separa uma folha para fazer, Professor?	-
00:44:51	P.E.: Não, pode fazer na folha em sequência, tá? (+) Dentro da cadeia aberta, ela pode ser como? (+) Ela pode ser normal ou o que? Ramificada.	4
00:45:10	Alunos/as: Ramificada.	4
00:45:15	P.E.: Ela pode ser saturada ou?	4
00:45:17	A1: Insaturada.	4
00:45:18	P.E.: Isso, ou insaturada. Ela pode ser homogênea.	4
00:45:28	A3: Ou heterogênea.	4
00:45:32	P.E.: Isso, ou heterogênea (+). Olha lá, não é isso? Se eu tenho uma cadeia carbônica ela pode ser aberta ou fechada, se ela for aberta, eu a classifico entre normal e ramificada, depois saturada ou insaturada, depois homogênea ou? (+) Heterogênea, não é isso? Se ela for fechada, ela pode ser como, alicíclica ou pode ser o que? A-ro?	4
00:46:09	Alunos/as: Aromática.	4
00:46:13	P.E.: Alicíclica pode ser como também? Pode ser saturada ou insaturada, por quê? Lembra, saturada ou insaturada eu tenho apenas ligações simples ou duplas ou triplas, não é? Então eu posso ter uma cadeia fechada formada só por cadeias carbônicas simples, ou formada por cadeias carbônicas com ligações duplas ou simples. Né?	5
00:47:42	P.E.: E pode ser também homocíclica ou heterocíclica, tá? E aromática, ela pode ser como? Condensada ou isolada. Não é isso? Condensada ou isolada não, desculpa, mononuclear ou polinuclear.	4

00:48:01	P.E.: Se eu tiver apenas um anel aromático é o que? (+) Mono. Blz? Se ela tem mais de um núcleo ela é o que? Polinuclear. Blz? Agora dentro do poli os núcleos podem ser juntos ou separados, não é? Então pode ser condensada.	5
00:48:12	Alunos/as: Isolada.	5
00:48:13	P.E.: Ou o que?	5
00:48:16	Alunos/as: Isolada.	5

Fonte: Autores (2026).

Figura 22 - Perfil semântico para a DES do episódio 07.



Fonte: Autores (2026).

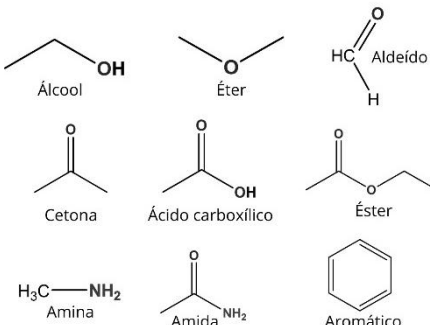
Uma linha plana é formada em boa parte do perfil semântico da Figura 22. Por outro lado, ondas semânticas são compreendidas ao final do episódio. Como perceptível, durante a montagem do mapa mental, apenas dois níveis foram variados no discurso: concepção teórica (nível 4) e concepção submicroscópica (nível 5). A dependência do primeiro caracteriza um discurso centrado na exposição de conceitos, nos quais, a partir de suas menções, as relações conceituais foram esquematizadas na ferramenta gráfica organizadora elaborada. O segundo é mais pontual, evidente quando os conceitos de cadeia saturada, insaturada, mononuclear, polinuclear, isolada e condensada foram diferenciados a partir da teoria corpuscular, com a discussão em torno de ligações químicas e da quantidade e disposição de anéis aromáticos.

Portanto, na sistematização das classificações, grande parte dos conceitos foi associada e diferenciada por meio de suas menções, sem rememorar suas definições ou exigir uma análise mais aprofundada, como, por exemplo, a partir da análise de estruturas químicas. Nesse contexto, as ondas semânticas assumem papel relevante durante a explicação, pois favorecem o desempacotamento e o reempacotamento das ideias complexas apresentadas, o que pode possibilitar uma participação mais ativa

dos/as estudantes e uma compreensão mais aprofundada das relações conceituais realizadas (Cranwell; Whiteside, 2020).

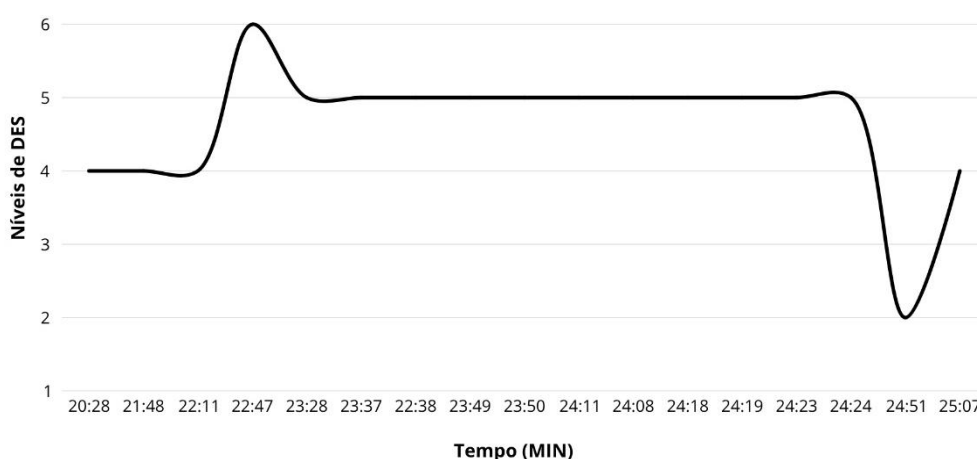
No episódio da aula A4, demonstrado no Quadro 30, Epaminondas desenvolveu uma aula expositiva sobre o conteúdo de funções orgânicas, empregando o material de aprendizagem *slide*.

Quadro 30 - Episódio 08 – A4 – Aula expositiva

TEMPO	EPISÓDIO DE ANÁLISE	DES
00:20:28	P.E.: A gente vai começar com as funções orgânicas. O que é uma função? (+) O que ele é?	4
00:21:48	P.E.: Então a gente vai começar. Só uma visão pra gente entender o que são funções orgânicas.	4
00:22:11	P.E.: Foi. O que é uma função orgânica? Função é um conjunto. Que eles vão ter propriedades químicas o quê? Semelhantes. Por exemplo, nas funções inorgânicas, todos os ácidos eles compartilham algumas características próximas. Todas as bases vão ter características também semelhantes. Todos os sais e óxidos também.	4
00:22:47	P.E.: Nas funções orgânicas eles vão ser identificados a partir do grupo funcional. Onde vai ter esse grupo funcional é uma característica na cadeia carbônica. Então eu coloquei aqui alguns grupos funcionais, não precisar memorizar nada agora. Só pra gente dar uma olhada no que existe, tá? Então, por exemplo, tem o éter, o aldeído, a cetona, o ácido carboxílico, a amida, a amina, aromático, o éster, o álcool e assim por diante. São esses grupos funcionais que a gente vai estudar (+) no decorrer do ano, tá? Com muita calma, com muita paciência e muita dedicação a gente vai chegar lá, tá? E aí a primeira é a função hidrocarboneto.  Álcool Éter Aldeído Cetona Ácido carboxílico Éster Amina Amida Aromático	6
00:23:28	P.E.: O que é um hidrocarboneto? Ele é uma estrutura orgânica, né? Que vai ser formada apenas e exclusivamente por quem? carbono e hidrogênio.	5
00:23:37	Alunos/as: Hidrogênio.	5
00:22:38	P.E.: Hidrogênio. Então na cadeia carbônica de hidrocarbonetos não tem oxigênio, não tem cloro, não tem flúor.	5
00:23:49	A3: Não tem nitrogênio.	5
00:23:50	P.E.: Só tem carbono e hidrogênio. Apenas e exclusivamente isso. Pode ter ligação simples, pode ter ligação dupla, pode ter ligação tripla? Pode, mas só pode ter carbono e hidrogênio, só, tá? E aqui eu vou mostrar as características dos hidrocarbonetos. Normalmente quando a gente tem hidrocarbonetos formados por apenas 1 a 4 átomos de carbono, eles estão em que estado?	5
00:24:11	Alunos/as: Gasoso.	5
00:24:08	P.E.: Com 5 a 17 átomos de carbono são o que?	5
00:24:18	Alunos/as: Líquidos	5
00:24:19	P.E.: Líquidos. E com mais de 17 átomos eles vão estar o que?	5
00:24:23	Alunos/as: Sólidos.	5
00:24:24	P.E.: Sólidos. Então o que a gente pode deduzir a partir disso aí? Que quanto maior o número de carbonos na estrutura orgânica tiver, mais estável ela vai estar. Lembra que nas aulas anteriores eu falei de uma propriedade, o encadeamento, que é a capacidade de se combinar átomos de carbono e formar cadeias bem grandes?	5
00:24:51	P.E.: Um dos compostos que tem grande estabilidade são os plásticos. Por quê? Porque alguns plásticos, as moléculas de plástico, elas são gigantescas, tá? Então aí ela traz essa ideia de que normalmente alguns plásticos são o que? (+) Sólidos, tá?	2
00:25:07	P.E.: E aí os hidrocarbonetos vão ser divididos em classes. Serão os alcanos, alcenos, alcinos, tá? Alcadienos, ciclanos, ciclenos e aromáticos.	4

Fonte: Autores (2026).

Figura 23 - Perfil semântico para a DES do episódio 08.



Fonte: Autores (2026).

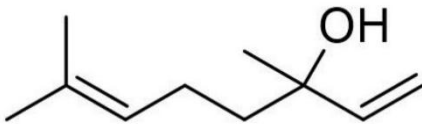
O docente apresenta o conceito de função orgânica e o relaciona com as funções inorgânicas, contribuindo para a percepção do nível de concepção teórica (nível 4). Ao exemplificar os grupos funcionais de cada função orgânica, fortalece a DES ao nível representacional (nível 6). Nos turnos subsequentes, a discussão se centra na função hidrocarboneto, por meio da descrição da composição e dos estados físicos decorrentes da quantidade de carbonos na estrutura molecular, caracterizando o discurso como de concepção submicroscópica (nível 5). A DES se enfraquece ao nível de concepção macroscópica (nível 2) quando o docente relaciona a estabilidade dos plásticos com o estado físico obtido a partir de longas cadeias carbônicas. Por fim, o discurso finaliza no nível de concepção teórica (nível 4), tornando-o mais complexo ao exemplificar as classificações dos hidrocarbonetos.

O perfil semântico para a DES da Figura 23 demonstra um discurso que tem início e fim no nível de concepção teórica (nível 4), com a introdução do termo função orgânica e a apresentação de possíveis classificações para os hidrocarbonetos. Poucas ondas semânticas são perceptíveis e, quando evidentes, permitem identificar variações entre conhecimentos com menor condensação de significados e outros que envolvem uma maior complexidade, descrevendo as mudanças semânticas na prática analisada (Maton, 2020). Entretanto, o nível de concepção submicroscópica (nível 5) foi o mais explorado, devido à discussão da função hidrocarboneto ao decorrer da aula.

O próximo episódio decorre da aula A10, uma dinâmica de resolução de exercícios com tempo cronometrado realizada pelo docente em sala. Após o tempo

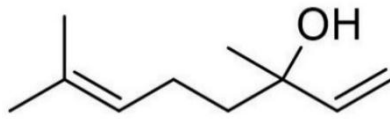
estabelecido, o docente sintetizou as respostas dos/as alunos/as sobre a questão do Quadro 32 e apresentou a resolução correta no quadro.

Quadro 31 - Episódio 09 – A8 – Dinâmica de resolução de exercícios com tempo cronometrado.

TEMPO	EPISÓDIO DE ANÁLISE	DES
00:46:49	P.E.: Olhem lá a próxima questão. (+) Cinco minutos já passaram, bora? Ela é saturada ou insaturada?  Linalol	6
00:46:58	A6: Tem dupla, logo é insaturada.	6
00:47:22	A2: Elimina a), b) e c) porque falam que é heterogênea.	6
00:47:30	P.E.: Eu iria falar justamente isso. Vamos começar a classificar e eliminar tudo aquilo que não tem. Essa cadeia é aberta ou fechada?	6
00:47:46	A2: Aberta	6
00:47:52	P.E.: Aberta. Qual o termo que a gente usa para quando a cadeia é aberta?	6
00:47:53	A5: Acíclica	6
00:47:54	P.E.: Então, a gente elimina tudo que é diferente, não é isso? Ela é (+) normal ou ramificada?	6
00:47:59	A2: Ramificada	6
00:48:02	P.E.: Então vamos eliminar tudo que tiver normal. Então a letra a) sai.	6
00:48:07	A2: Letra c) sai	6
00:48:08	P.E.: Letra C) por conta da alicíclica	6
00:48:09	A4: Letra d)	6
00:48:11	P.E.: Concordam?	6
00:48:12	Alunos/as: Sim	6
00:48:18	P.E.: Ela é saturada ou insaturada?	6
00:48:22	A2: Saturada	6
00:48:23	P.E.: SATURADA?	6
00:48:24	Alunos/as: Insaturada	6
00:48:25	P.E.: Insaturada, por conta das ligações duplas. Então vamos eliminar todas que tenham a palavra saturada.	6
00:48:30	A2: Letra e) sai	6
00:48:32	P.E.: Letra e) sai. Concordam comigo? Sobra só b). Concordam comigo?	6
00:48:39	Alunos/as: Sim	6
00:48:40	P.E.: Dúvidas?	6
00:48:41	A1: Por que nessa está falando que é homogênea?	6
00:48:47	A3: Mas é heterogênea, o oxigênio está na ponta	6
00:48:50	P.E.: É uma hidroxila. É homogênea porque é o OH do grupo funcional hidroxila.	6
00:48:01	A2: Só é heterogênea quando está entre os carbonos	6
00:49:06	P.E.: ISSO, BOA ALUNO 2. Então a letra certa é? A letra b). A gente sanou uma dúvida aqui com a molécula. A presença do heteroátomo tem que estar entre os?	6
00:49:14	Alunos/as: Carbonos.	6

Fonte: Autores (2026).

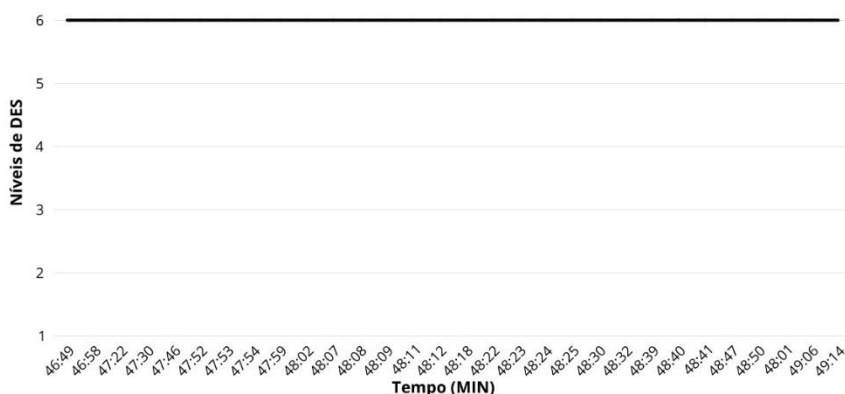
Quadro 32 - Exercício mencionado no episódio 09.

ENUNCIADO	ALTERNATIVAS
O linalol, substância isolada do óleo de alfazema, apresenta a seguinte fórmula estrutural:  Linalol	a) Acíclica, normal, insaturada e homogênea b) Acíclica, ramificada, insaturada e homogênea c) Alicíclica, ramificada, insaturada e homogênea d) Alicíclica, normal, saturada e heterogênea.

Essa cadeia carbônica é classificada como:	e) Acíclica, ramificada, saturada e heterogênea
--	---

Fonte: Lista de exercício da professora Márcia (2026).

Figura 24 - Perfil semântico para a DES do episódio 09.



Fonte: Autores (2026).

Após o tempo fornecido para a resolução da questão descrita no Quadro 32, a resposta foi discutida de forma conjunta entre o professor e os/as alunos/as, mas apresentada no quadro pelo próprio docente. Ao longo da determinação da classificação da estrutura estabelecida, apenas o nível representacional (nível 6) é identificado, pois toda a discussão conceitual se centrou na análise de uma estrutura molecular. Dessa forma, por meio da mobilização restrita à linguagem científica, o discurso fundamentado em um único nível contribuiu para que o perfil semântico de DES, descrito na Figura 24, apresentasse uma linha plana. Nesse sentido, este tipo de perfil semântico em um nível elevado de DES indica a predominância de um discurso que se manteve mobilizando conhecimentos abstratos e condensados da química (Maton, 2013), sem explicitação de desdobramentos a outros níveis.

De modo geral, a participação dos/as estudantes, em todos os episódios analisados, ocorreu de forma pontual, restringindo-se, em grande medida, a complementações aos questionamentos propostos pelo docente. Essa perspectiva pode ser associada à forma como os elementos de ensino foram desenvolvidos, visto que a aprendizagem esteve predominantemente centrada no próprio professor.

Os dados indicam um discurso sustentado em níveis mais fortes de DES ao longo das aulas expositivas ministradas por Epaminondas, com recorrência à análise simbólica, à apresentação de conceitos e às discussões dependentes da teoria corpuscular. Em momentos pontuais, a linguagem cotidiana foi mobilizada e articulada à linguagem científica, resultando no enfraquecimento temporário da DES para níveis

menos complexos, com a mobilização de uma menor gama de significados. Assim, embora ondas semânticas sejam identificadas nos perfis de DES, observa-se predominantemente a presença de linhas planas, decorrentes da dependência do discurso em níveis específicos. Em síntese, a construção de significados mostrou-se centrada em níveis elevados de DES, os quais, em ocasiões pontuais, foram enfraquecidos, mas rapidamente retomaram sua intensidade ao longo do desenvolvimento das aulas.

Evidências semelhantes foram identificadas na prática pedagógica de Epaminondas a partir de outras estratégias de ensino. O uso de figuras de linguagem, como metáforas, também foi observado. Ao longo das aulas expositivas, o docente aproximou os conceitos trabalhados com aspectos familiares dos/as estudantes. Em seguida, ao retomar a aprendizagem conceitual, tornou o discurso progressivamente mais complexo. Por sua vez, tanto na elaboração do mapa mental quanto na dinâmica de resolução de exercícios, o discurso manteve-se majoritariamente nos níveis de concepção teórica (nível 4), concepção submicroscópica (nível 5) e representacional (nível 6).

6.2.2 A disposição de significados na aprendizagem de Química Orgânica

Com o discurso centrado em níveis fortes de DES, explorou-se uma ampla gama de significados, e esta seção tem como objetivo discutir as relações estabelecidas entre eles. Para a determinação de *nós* e a constituição das constelações, seguimos as mesmas diretrizes apresentadas na seção referente à professora Márcia.

Os Quadros 33 e 34 apresentam os discursos destacados na aula do professor Epaminondas sobre classificação de moléculas orgânicas. Ao longo dessa aula, compreendemos duas estratégias de ensino em sua prática: aula expositiva e mapa mental. Dessa forma, as constelações, em destaque nas Figuras 25 e 26, foram construídas com o objetivo de compreender os diferentes vínculos e agrupamentos estabelecidos na explicação do docente ao decorrer da adoção desses dois elementos de ensino.

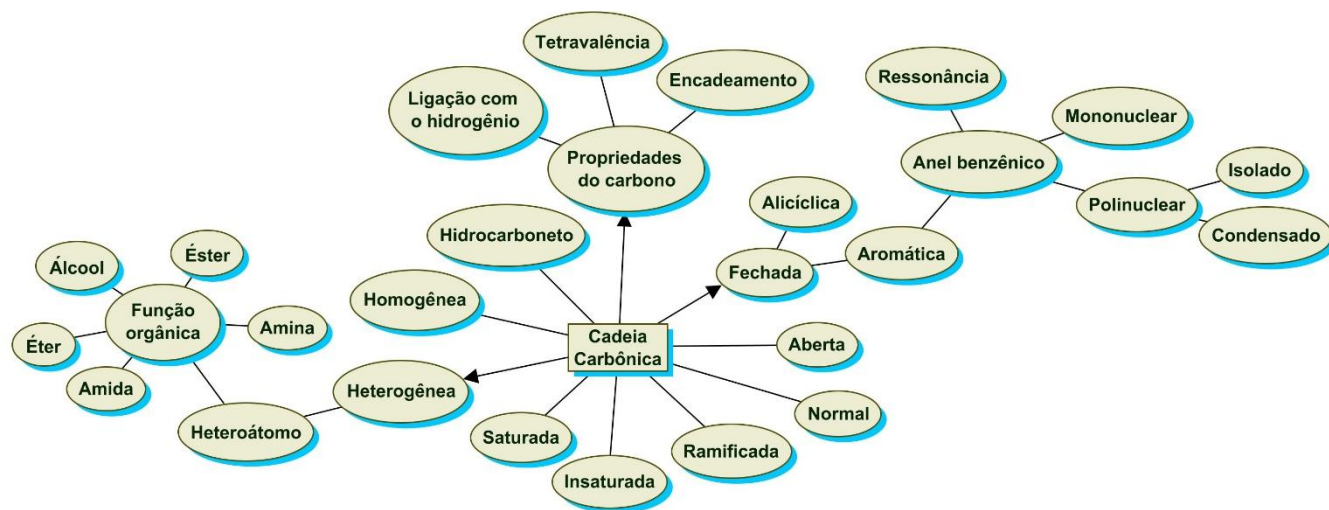
Quadro 33 - Episódio 10 – A1 – Aula expositiva

TEMPO	TURNOS	EPISÓDIO DE ANÁLISE
-------	--------	---------------------

00:05:11	1	P.E.: Saturação, cadeia saturada e instaura . A gente já está terminando, já. (+) Vamos falar da presença de heteroátomo. (++)
00:06:36	2	P.E.: Gente, mais uma vez só lembrando, tá? Esse momento que a gente trabalha cadeias carbônicas eu prefiro trabalhar assim. Desse jeito assim por tópicos. Quando a gente chegar em hidrocarbonetos , a gente vai fazer como se fosse uma receita de bolo, como se fosse um formulário. A gente vai identificando cada linha, cada tópico e cada identificação que a gente fizer vai ter um nome relativo a isso. No final, a gente junta tudo e vai ter o nome do hidrocarboneto.
00:07:18	3	P.E.: Ainda falta a presença de heteroátomos , que vou falar agora, e cadeias carbônicas fechadas alicíclicas e explicar sobre o anel benzênico (+). Então vamos lá. (++)
00:07:50	4	P.E.: PRESENÇA DE HETEROÁTOMOS. A cadeia heterogênea tem a presença de heteroátomo ((Professor escreve no quadro enquanto explica os conceitos)) (+) Sem pode ser o quê? (+) Homogênea (+) Ok? Homogênea, ela só vai possuir (+) apenas (+) átomos de (+) carbono (+) em sua cadeia. ((fala com várias pausas devido à escrita no quadro)) E eu não vou colocar/ vou colocar assim, ó, átomos de carbono e hidrogênio (+) em sua cadeia (+). Por que átomos de carbono e hidrogênio?
00:08:54	5	P.E.: Quando a gente tá falando das cadeias carbônicas, o carbono tem propriedades , porque são carbonos combinados , não é? E aí, como o carbono é tetravalente , porque faz quatro ligações, às vezes o carbono faz uma faz duas ou faz três e sobra ligações livres, porque eles são preenchidos pelos hidrogênios que é característica da função, da função não, da Química Orgânica, tá? Então vai ter carbono e hidrogênio, sempre vai possuir hidrogênios, ok? Para as moléculas orgânicas. Então possui apenas carbono e hidrogênio em suas cadeias, vamos ver um exemplo, vamos pegar aqui (++) ((Professor exemplifica com a molécula 3-metilpent-1-eno em sua forma de traço entre as ligações dos carbonos)). Vou preencher aqui com os nossos hidrogênios. Olha lá, pode ser que só que tenha carbono hidrogênio na minha cadeia, não é? Independente de se a cadeia é ramificada , normal , se ela é aberta , se ela é fechada , se ela é insaturada ou saturada . Se eu só tenho carbono e hidrogênio, eu vou ter uma cadeia o que? (+) Homogênea .
00:11:05	6	P.E.: Entra também, tá? Então eu foco sempre nesse quarteto, que são os heteroátomos principais. Por quê? Porque se você for pegar as funções orgânicas que aparecem em toda a química, as principais, você vai ver que as funções especiais, por exemplo, a função álcool , ela vai ter oxigênio. Tem lá a característica dela. Éter , ésteres , amina , amida , cada função terá um ou mais átomos desse aqui.
00:19:30	7	P.E.: Gente. Quando temos as cadeias fechadas , elas podem aparecer de duas maneiras, as alicíclicas e as aromáticas . Quando a gente tem uma cadeia carbônica que tem essa parada aqui, anel benzênico , um ótimo nome pra vocês dar o filho de vocês. (++) E, o que que é o anel benzênico, cara? Saca só. Ele é uma figura, tá? Vou desenhar ele aqui de forma (+) natural, tá? (++) ((Desenho de três estruturas do anel benzênico, um em sua forma de traço e duas em linha, com as ligações e o híbrido de ressonância)) Vamos lá, gente, olhando para essa figura aqui, ele é um anel, afinal é uma cadeia fechada, e a principal característica do anel benzênico é você observar que ele tem alternância entre as ligações duplas e simples aqui, não é? Dupla, simples, dupla, simples, dupla e simples, concorda?
00:21:12	8	P.E.: Quando tem essa característica, a gente chama essa característica de ressonância , tá? Essa ligação dupla, lembra que a ligação covalente, ela é um compartilhamento, então ela pode mudar de posição na figura nele, entre aspas 3D, né? Então você pode ter ele representado assim, pode também estar representado em forma de linha, né? Mantendo a alternância, (+) não é isso? Também, outra forma de representar o anel benzênico, (+) como é uma coisa que se alterna em dado momento, ok? São três formas distintas de você representar o anel benzênico. Se na sua cadeia carbônica aparece essa estrutura, dessa maneira aqui, que é um anel benzênico, automaticamente ele fala que é uma cadeia o que?
00:22:39	9	P.E.: Alicíclica. Aromática , quando aparece o anel benzênico e quando não aparece, alicíclica , tá? (...)
00:31:58	10	P.E.: Quando a gente tem uma cadeia que ela tem mais de um anel. (++) Tá? Mais de um anel benzênico. (++) A gente vai ter as cadeias aromáticas podendo ser mononuclear ou polinuclear . (...)
00:34:58	11	P.E.: Ainda não, né? Quando eles forem unidos, a gente chama de polinuclear condensados ou se forem separados o que? Isolados . Tá? (...)

Fonte: Autores (2026).

Figura 25 - Constelação da aula expositiva sobre classificação de moléculas orgânicas do professor Epaminondas (A1)



Fonte: Autores (2026).

Os significados agregados ao conceito de cadeia carbônica por Epaminondas são perceptíveis na constelação da Figura 25. Ao decorrer da exposição do conteúdo, o docente ressaltou classificações, propriedades do carbono e funções orgânicas, que foram relacionados de diferentes maneiras com os demais termos. Assim, os tipos de cadeia e as propriedades mencionadas formam um *cluster* base, constituído por meio de links dependentes (círculo) ao *nó* central independente de cadeia carbônica (quadrado). Para Maton e Doran (2021), links dependentes são formados quando os seus significados dependem das relações com outros *nós* ou *clusters* na constelação. Assim, os links dependentes foram criados porque as classificações apresentadas exemplificaram os tipos de cadeia, e as propriedades do carbono foram discutidas como necessárias para a formação das cadeias carbônicas.

Três *clusters* suplementares são perceptíveis, estes foram constituídos a partir: das propriedades do carbono evidenciadas em cadeias (turno 5); do entendimento de cadeia heterogênea e heteroátomo (turno 6); e da apresentação dos tipos de cadeia fechada, o que abarcou a distinção entre alicíclica e aromática, com maior aprofundamento conceitual deste último (a partir do turno 7). Logo, o agrupamento na constelação ocorreu de forma paralela, visto que não é formado por *clusters* lineares e sucessivos que se complementam gradativamente (Maton; Doran, 2021).

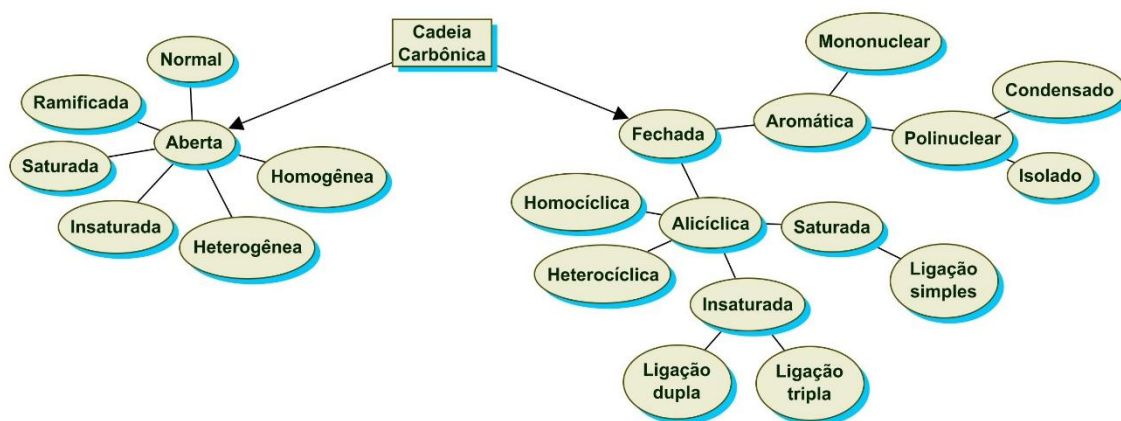
O próximo episódio decorre do momento de utilização da estratégia de ensino mapa mental, durante a exposição do conteúdo sobre classificação de moléculas orgânicas.

Quadro 34 - Episódio 11 – A1 – Mapa mental

TEMPO	TURNO	EPISÓDIO DE ANÁLISE
00:43:14	1	P.E.: Gente? Alguma dúvida até aqui. Não? Vamos fazer um mapa mental, vou colocar o mapa mental aqui para que possamos sintetizar tudo. (+) A cadeia carbônica pode ser dividida em dois grupos, não é? Aberta ou o que?
00:44:32	2	A1: Fechada.
00:44:51	3	P.E.: (...) Dentro da cadeia aberta , ela pode ser como? (+) Ela pode ser normal ou o que? Ramificada .
00:45:10	4	Alunos/as: Ramificada.
00:45:15	5	P.E.: Ela pode ser saturada ou?
00:45:17	6	A1: Insaturada
00:45:18	7	P.E.: Isso, ou insaturada . Ela pode ser homogênea .
00:45:28	8	A3: Ou heterogênea.
00:45:32	9	P.E.: Isso, ou heterogênea (+). Olha lá, não é isso? Se eu tenho uma cadeia carbônica ela pode ser aberta ou fechada, se ela for aberta, eu a classifico entre normal e ramificada, depois saturada ou insaturada, depois homogênea ou? (+) Heterogênea, não é isso? Se ela for fechada , ela pode ser como, alíciclica ou pode ser o que? A-ro?
00:46:09	10	Alunos/as: Aromática.
00:46:13	11	P.E.: Alíciclica pode ser como também? Pode ser saturada ou insaturada , por quê? Lembra, saturada ou insaturada eu tenho apenas ligações simples ou duplas ou triplas , não é? Então eu posso ter uma cadeia fechada formada só por cadeias carbônicas simples, ou formada por cadeias carbônicas com ligações duplas ou simples. Né? E pode ser também homocíclica ou heterocíclica , tá? E aromática , ela pode ser como? Condensada ou isolada. Não é isso? Condensada ou isolada não, desculpa, mononuclear ou polinuclear . Se eu tiver apenas um anel aromático é o que? (+) Mono. Blz? Se ela tem mais de um núcleo ela é o que? Polinuclear. Blz? Agora dentro do poli os núcleos podem ser juntos ou separados , não é? Então pode ser condensada .
00:48:12	12	Alunos/as: Isolada.

Fonte: Autores (2026).

Figura 26 - Constelação para a elaboração do mapa mental sobre classificação de moléculas orgânicas do professor Epaminondas (A1)



Fonte: Autores (2026).

Os significados mobilizados na aula expositiva foram sintetizados no mapa mental, no qual a disposição dos nós em torno do conceito de cadeia carbônica

ocorreu de forma distinta ao longo da explicação. Como evidenciado na Figura 26, a explicação se desdobrou em dois *nós*, cadeia aberta e cadeia fechada, cujos vínculos se relacionam com o nó central independente de cadeia carbônica, constituindo assim um *cluster* base. A diferenciação entre esses dois tipos de cadeia, mobilizada nos primeiros turnos do episódio, estabelece links dependentes. Entretanto, cada *nó* agrega outros termos em duas rotas autônomas de classificação, apresentando classificações distintas e possibilitando a compreensão de conceitos adicionais com base nessa escolha prévia.

A partir do turno 3, os *nós* dependentes de cadeia aberta e fechada tornam-se *clusters* suplementares, quando classificações passam a ser agregadas em cada tipo de cadeia. Nesse sentido, como demonstrado na Figura 26, a constelação abarca um *cluster* base e dois suplementares, constituídos por meio de mobilizações contínuas de significados identificados no discurso de sala de aula. Assim, os *nós* dependentes iniciais que geram *clusters* suplementares são ampliados e agregados de forma paralela, sem se complementarem de forma linear ou haver algum *nó* que os relacionem.

Nos exemplos analisados, observou-se que a disposição dos significados a partir de *nós* e *clusters* variou ao longo do desenvolvimento das diferentes estratégias de ensino, resultando em relações conceituais distintas. As constatações supracitadas demonstram que a maneira como os conceitos são mobilizados no discurso docente influencia diretamente a configuração das constelações construídas em sala de aula, sendo essas relações diferentes mesmo para um mesmo conjunto de termos ministrados em ambos os momentos de aula (Maton; Doran, 2021). Tais constatações indicam que diferentes links dependentes entre os conceitos podem ser constituídos quando a exposição, a articulação e a hierarquização dos significados são modificadas nas práticas pedagógicas desenvolvidas.

O próximo episódio é decorrente da aula sobre funções orgânicas, ministrada pelo professor Epaminondas na aula A4.

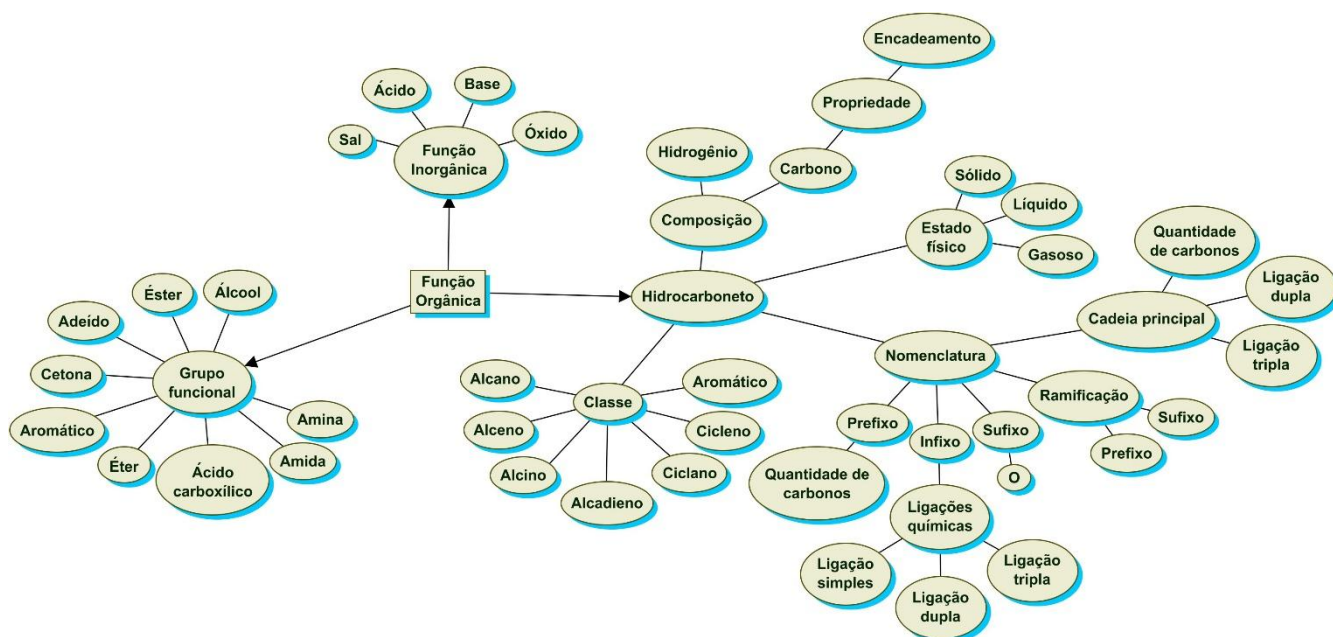
Quadro 35 - Episódio 12 – A4 – Aula expositiva

TEMPO	TURNOS	EPISÓDIO DE ANÁLISE
00:22:11	1	P.E.: Foi. O que é uma função orgânica ? Função é um conjunto. Que eles vão ter propriedades químicas o quê? Semelhantes. Por exemplo, nas funções inorgânicas , todos os ácidos eles compartilham algumas características próximas. Todas as bases vão ter características também semelhantes. Todos os sais e óxidos também. Nas funções orgânicas eles vão ser identificados a partir do grupo funcional . Onde vai ter esse grupo funcional que é uma característica na cadeia carbônica. Então eu coloquei

		aqui alguns grupos funcionais, não precisa memorizar nada agora. Só pra gente dar uma olhada no que existe, tá? Então, por exemplo, tem o éter , o aldeído , cetona , o ácido carboxílico , a amida , a amina , aromático , o éster , o álcool e assim por diante. São esses grupos funcionais que a gente vai estudar (+) no decorrer do ano, tá? Com muita calma, com muita paciência e muita dedicação a gente vai chegar lá, tá? E aí a primeira é a função hidrocarboneto .
00:23:28	2	P.E.: O que é um hidrocarboneto? ((Professor utiliza uma caneta como suporte para apontar coisas específicas no <i>slide</i>)) Ele é uma estrutura orgânica, né? carbônica, que vai ser formada apenas e exclusivamente por quem? carbono e hidrogênio .
00:23:50	3	P.E.: Só tem carbono e hidrogênio. Apenas e exclusivamente isso. Pode ter ligação simples, pode ter ligação dupla, pode ter ligação tripla? Pode, mas só pode ter carbono e hidrogênio, só, tá? E aqui eu vou mostrar as características dos hidrocarbonetos. Normalmente quando a gente tem hidrocarbonetos formados por apenas 1 a 4 átomos de carbono, eles estão em que estado ?
00:24:08	4	Alunos/as: Gasoso.
00:24:11	5	P.E.: Com 5 a 17 átomos de carbono são o que?
00:24:18	6	Alunos/as: Líquidos
00:24:19	7	P.E.: Líquidos. E com mais de 17 átomos eles vão estar o que?
00:24:23	8	Alunos/as: Sólidos.
00:24:24	9	P.E.: Sólidos. Então o que a gente pode deduzir a partir disso aí? Quanto maior o número de carbonos na estrutura orgânica tiver, mais estável ela vai estar. Lembra que nas aulas anteriores eu falei de uma propriedade , o encadeamento , que é a capacidade de se combinar átomos de carbono e formar cadeias bem grandes? (...) E aí os hidrocarbonetos vão ser divididos em classes . Serão os alcanos , alcenos , alcinos , tá? Alcadienos , ciclanos , ciclenos e aromáticos . Beleza?
00:25:39	10	P.E.: Então, enfim, explicando. Antes da gente falar das funções, eu achei legal trazer primeiro a nomenclatura das cadeias carbônicas e depois o tratamento das funções. Então, como é que a gente vai dar nome aos hidrocarbonetos ? A gente vai seguir a famosa nomenclatura da IUPAC, que é (+) Primeiro a gente vai identificar/ a gente vai fazer todo um tutorial no quadro, tá? Em que a gente vai identificar a cadeia principal , depois a posição e nome das ramificações. Lembra das ramificações ? (...) Depois a gente vai dar o nome da cadeia utilizando prefixos , infixos e sufixos de nomenclatura.
00:26:43	11	P.E.: (...) A diferença é que para os hidrocarbonetos, o final sempre tem que ser o quê? (+) O . Pra cadeia principal. Então lá no finalzinho/ eu vou perguntar QUAL É O FINAL? O FINAL TEM QUE SER O QUÊ? O . Beleza? Então vamos pra cadeia principal.
00:28:02	12	P.E.: Pronto, duplas OU (+) triplas. Certo? Beleza? Então eu vou tentar encontrar a cadeia principal de maior quantidade de carbonos . Se eu tiver ligação dupla ou tripla , essa ligação dupla ou tripla tem que estar obrigatoriamente dentro da minha cadeia principal, mesmo que ela no final tenha um tamanho o quê? Menor que outras combinações (...).
00:40:42	14	P.E.: Vamos lá. Como é que se compõe a nomenclatura dos hidrocarbonetos de novo? Vai ser o prefixo , infixo e sufixo . Meu Deus. Prefixo vai indicar/ estamos falando da cadeia principal. Tá? Serve também para as ramificações. O prefixo vai ser a informação, vai dizer quantos carbonos tem na cadeia principal. Se tem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Eu acho que são 50 prefixos, mas eu não vou pedir para vocês 50, a gente precisa saber 10. Tá? No máximo 10. Vou mostrar quais são. Os infixos vão dizer o tipo de ligações químicas na cadeia principal, se ela tem ligação simples , dupla ou tripla . Se só tiver ligação simples, a gente fala que ela é o quê?
00:41:47	15	P.E.: An, simples. En, dupla. In, tripla. Se tiver duas duplas, dien. Se tiver duas triplas, quem? Diin. Blz? E o sufixo é o finalzinho. O finalzinho dos hidrocarbonetos é o quê? O . Beleza? E as ramificações? Como é que eu vou dar nome às ramificações ? Vai ser o mesmo diagrama, tá? Porém a gente não coloca nem infixos, só coloca prefixos e sufixos . Só que para as ramificações no final nós colocamos il ou iila.

Fonte: Autores (2026).

Figura 27 - Constelação da aula de funções orgânicas do professor Epaminondas (A1)



Fonte: Autores (2026).

Os significados agregados ao *nó* independente de função orgânica por Epaminondas são evidenciados na Figura 27. Após a introdução do conceito no turno 1, o docente realiza um paralelo com as funções inorgânicas, exemplificando seus tipos, e diferencia as funções orgânicas por meio do entendimento do que seriam os grupos funcionais. Ao decorrer do turno 2, a discussão se centra nos hidrocarbonetos, associando outros conceitos relacionados a essa função. Dessa forma, um *cluster* base é formado a partir dos três *nós* dependentes ao conceito de função orgânica: função inorgânica, grupo funcional e hidrocarboneto.

Tais *nós* dependentes caracterizam três *clusters* suplementares agregados de forma paralela, que não são lineares nem sucessivos, visto que outros conceitos passam a ser compreendidos e associados a eles por meio de caminhos distintos, sem integrá-los (Maton; Doran, 2021). Todavia, como a aula tem um predomínio maior na discussão da função hidrocarboneto, o *cluster* formado é amplo e composto por muitos outros significados, abrangendo a composição química, as classes, os estados físicos e a nomenclatura destes compostos orgânicos. Assim, a constelação para a aula de função orgânica é complexa, envolvendo múltiplos *nós*, especialmente quando se centra no aprofundamento de uma única função após a introdução do conceito central.

De forma geral, as constelações apresentaram forma de construção do tipo agregação, visto que os *clusters* suplementares não foram sucessivos e contribuíram para a compreensão de diferentes caminhos durante a explicação dos conceitos ministrados. A constelação para o ensino de funções orgânicas mostrou-se mais complexa, com relações perpassadas por múltiplos *nós* dependentes entre os *clusters* compreendidos.

Além disso, é evidente como as relações estabelecidas entre os significados se diferiram a depender de como a exposição dos conteúdos foi realizada na prática de Epaminondas. Para a classificação de moléculas orgânicas, a síntese dos conceitos realizada pelo professor por meio do mapa mental modificou a disposição dos conceitos apresentados previamente na aula expositiva. Isso contribuiu para a elucidação de constelações diferentes, marcadas pela reorganização dos links dependentes. Assim, a depender de como a exposição do conteúdo é realizada ao longo do desenvolvimento das estratégias de ensino, o discurso docente pode mobilizar os significados em sala de diferentes formas.

Em síntese, os conceitos de cadeia carbônica e função orgânica passaram a concentrar múltiplos significados, os quais foram relacionados de maneiras distintas na prática do professor Epaminondas. Conforme esses significados se condensam, observa-se o fortalecimento da DES, uma vez que tal fortalecimento decorre da introdução e da conexão progressiva de novos conceitos (Rusznyak, 2020).

6.3 Um breve comparativo do discurso entre os docentes observados

O discurso em sala de aula dos professores tendeu a desempacotar e reelaborar novos significados, mostrando-se, de modo geral, mais dependente de níveis fortes de DES. Ao longo das aulas, em situações pontuais, observaram-se variações para níveis mais fracos de DES, mas com o decorrer do tempo retomavam suas forças para níveis mais elevados. Ambos os discursos se concentraram predominantemente na análise de estruturas químicas, na apresentação de conceitos e em suas discussões, os quais exigiram à teoria corpuscular. Assim, ondas semânticas foram evidenciadas nos perfis de DES a partir da variação entre os níveis. Entretanto, também foram identificadas linhas planas, decorrentes da dependência entre níveis específicos nas discussões realizadas.

Quando figuras de linguagem foram exploradas, observaram-se saltos pontuais para níveis que condensam uma menor gama de significados. Todavia, os docentes

não se limitaram a favorecer um discurso exclusivamente dependente desses níveis, fortalecendo a DES de modo a possibilitar que os/as alunos/as alcançassem compreensões mais aprofundadas dos conceitos em discussão. Logo, quando inseridas de forma articulada às aulas expositivas, os docentes promoveram variações relevantes entre os níveis de DES. Por sua vez, no desenvolvimento das demais estratégias de ensino compreendidas, o discurso manteve-se majoritariamente em um único nível de DES, com predominância exclusiva da linguagem científica em sala de aula, sem apresentar variações significativas na relação entre aspectos do cotidiano e conceitos científicos.

Na dinâmica em grupo desenvolvida por Márcia, os/as estudantes passaram a ocupar o centro do processo de ensino-aprendizagem, favorecendo uma participação mais ativa daqueles que contribuíram na atividade proposta. Consequentemente, no episódio analisado, a aluna conseguiu mobilizar níveis que condensam uma maior gama de significados, tanto pelo incentivo à participação nas discussões quanto pelas contribuições da própria professora. Em contrapartida, nas demais aulas, as participações dos/as estudantes se deram de forma pontual e como complemento aos questionamentos propostos. Para as aulas de Epaminondas, as estratégias de ensino desenvolvidas estiveram centradas majoritariamente no próprio docente. Logo, os/as alunos/as contribuíram de modo específico no discurso, limitando-se a complementar os questionamentos do professor, sem apresentar contribuições mais relevantes.

Por outro lado, tentativas em desempacotar e reelaborar os significados foram mais pronunciadas na prática de Márcia. Em comparação com as aulas de Epaminondas, uma aproximação mais expressiva dos conceitos científicos com aspectos do cotidiano foi evidenciada, o que ocasionou variações mais intensas para níveis mais fracos de DES. Essa percepção pode indicar o conhecimento da docente sobre as ondas semânticas e suas relevâncias para que o processo de ensino desenvolvido não condense de forma exclusiva em níveis elevados de DES, além de não se restringir de forma recorrente a níveis simples e fracos (Jiménez *et al.*, 2016).

No que se refere à disposição dos significados nos discursos docentes, as relações estabelecidas nas constelações construídas ocorreram a partir de uma organização por agregação, caracterizada pela formação de *clusters* suplementares paralelos, estruturados a partir de *clusters* base. Nessa configuração, os *nós* independentes de cadeia carbônica e de função orgânica concentraram múltiplos

conceitos, cujas relações apresentaram distinções relevantes entre as práticas analisadas.

No ensino de classificação de moléculas orgânicas, as relações estabelecidas por Márcia entre os conceitos mobilizados foram interpretadas a partir dos *nós* de cadeia aberta e fechada, os quais se articularam por meio do *nó* dependente de cadeia mista. Ademais, determinados *nós* deram origem a *clusters* de menor complexidade. Na aula de Epaminondas, por sua vez, foram identificadas duas constelações distintas: uma associada ao momento de exposição do conteúdo e outra vinculada à síntese dos conceitos, realizada por meio de um mapa mental. Em ambos os momentos, a organização dos *nós* apresentou variações, evidenciando constelações diferenciadas decorrentes do emprego das distintas estratégias de ensino, o que se relaciona à modificação da disposição dos significados promovida pelo docente.

Outro aspecto a ser destacado refere-se ao fato de que a constelação elaborada durante a construção do mapa mental na aula de Epaminondas apresenta semelhança com aquela observada na aula expositiva de Márcia. Em ambas, novos conceitos foram agregados a partir dos *nós* de cadeia aberta e fechada. Contudo, ao introduzir o conceito de cadeia mista, Márcia estabelece uma relação entre esses *nós*, elemento que não se mostra evidente na prática de Epaminondas.

No ensino de função orgânica, a constelação de Márcia estrutura-se a partir da diferenciação de três funções, com aprofundamento nos hidrocarbonetos. Epaminondas também centraliza o ensino nos hidrocarbonetos, porém, no momento introdutório da aula, estabelece relações entre funções orgânicas e inorgânicas, além de diferenciar outras funções com base no conceito de grupo funcional. Desse modo, as constelações se desdobram em *clusters* suplementares substancialmente distintos, sendo a de Epaminondas mais complexa, por abarcar uma gama mais ampla de significados.

Compreendidas essas evidências, torna-se necessário que as estratégias de ensino, bem como os demais elementos de ensino, sejam planejadas e desenvolvidas na prática docente de modo a buscar favorecer uma construção e uma disposição mais adequada dos significados em sala de aula. Nessa perspectiva, a implementação de variações entre os níveis de DES mostra-se fundamental para estabelecer uma articulação mais efetiva entre a linguagem científica e suas possíveis relações com a linguagem cotidiana no processo de aprendizagem. Ademais, a disposição dos significados e as relações estabelecidas entre eles devem constituir objeto de

reflexão. Considerando que os conceitos químicos são complexos e abstratos, a forma como as aulas são conduzidas pode resultar em diferentes agrupamentos conceituais e distintas relações entre os termos abordados. Assim, a depender de como essas relações lógicas entre os conceitos são estabelecidas, elas podem influenciar diretamente a forma como as explicações são aprendidas pelos/as estudantes (Maton; Doran, 2021).

Desse modo, a presunção de que os/as estudantes compreendam e consigam transitar entre diferentes aspectos da Química apenas a partir da menção a símbolos ou conceitos deve ser superada (Blackie, 2014). Faz-se necessário que os/as alunos/as sejam progressivamente familiarizados/as com a complexidade subjacente a essa ciência e que os/as docentes não assumam que tal compreensão seja imediata ou evidente a partir de menções únicas dos conceitos em sala. Para tanto, torna-se fundamental que os princípios da Química Orgânica, que condensam e sistematizam um amplo conjunto de explicações particulares, sejam abordados por meio de um processo contínuo de enfraquecimento e fortalecimento da DES nas práticas pedagógicas (Maton, 2013). Isto pode favorecer a apropriação da linguagem científica pelos/as estudantes, além de possibilitar uma compreensão mais aprofundada de como os termos químicos agregam múltiplos significados e como suas relações são constituídas (Rusznyak, 2020).

Caso os/as professores/as compreendam que os conceitos no ensino de Química Orgânica condensam múltiplos significados, poderão direcionar maior atenção a esses termos e destacá-los intencionalmente ao longo do processo de aprendizagem. Desse modo, torna-se necessário que os/as professores/as, ao desenvolverem estratégias de ensino, sejam capazes de explicitar e articular esses diversos conceitos. Essa perspectiva pode contribuir para a identificação dos termos que demandam maior atenção pedagógica e, assim, orientar o planejamento de estratégias que possibilitem aos/as alunos/as desenvolver compreensões consistentes acerca dos conceitos mobilizados.

Diante do exposto, o planejamento consciente das estratégias de ensino pelos/as professores/as pode contribuir para a determinação intencional de objetivos de aprendizagem que favoreçam a variação da DES em suas práticas. Todavia, para que o planejamento não se restrinja a um caráter estritamente burocrático e descontextualizado, torna-se necessário que os/as docentes sejam continuamente incentivados/as pelos órgãos de administração e disponham de tempo e de condições

organizacionais em seus contextos educacionais para se dedicarem a essa atividade (Bego; Moraes; Luz, 2020). Assim, uma reflexão crítica sobre os ambientes de ensino-aprendizagem e os condicionantes que afetam as práticas docentes é necessária, tendo em vista de que, ao considerar esses fatores, transformações possam ser alcançadas na forma como os/as professores pensam e realizam o planejamento didático-pedagógico (Bego; Moraes; Luz, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou compreender como os significados são construídos e dispostos no discurso em sala de aula, na aprendizagem de Química Orgânica, durante o desenvolvimento de estratégias de ensino. Para isso, foi realizada uma RSL e desenvolvido um estudo empírico, com base no conceito de DES da dimensão Semântica e na análise por constelações da TCL. A discussão centrou-se em duas práticas pedagógicas distintas, conduzidas pela professora Márcia e pelo professor Epaminondas, em duas turmas da 3ª série do ensino médio de duas escolas da cidade de Itapetinga-BA.

No estudo teórico, investigamos pesquisas que abordavam o discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica, com o intuito de analisar as estratégias de ensino evidenciadas e descrever as potencialidades e limitações a elas associadas. No estudo empírico, as práticas dos professores participantes foram examinadas com o objetivo de compreender suas percepções acerca de suas atuações pedagógicas, bem como de investigar como as estratégias de ensino eram planejadas e implementadas em suas aulas.

Com esse propósito, elaboramos um instrumento de análise fundamentado em perspectivas e categorias identificadas na literatura, voltado à investigação das formas de desenvolvimento das estratégias de ensino. Para a análise do discurso em sala de aula, construímos um dispositivo de tradução com níveis de DES, o qual foi utilizado na investigação da construção dos significados. Além disso, compreendemos a disposição dos significados no discurso ao explicitar as relações entre os conceitos mobilizados, a partir da elucidação de constelações.

Identificou-se a adoção de variadas estratégias de ensino nas pesquisas acadêmicas com a RSL, sendo as mais frequentes a aula expositiva e a experimentação. As potencialidades e limitações dessas estratégias foram evidenciadas, ambas associadas às concepções intencionais e/ou planejadas dos docentes ao longo da adoção desses elementos de ensino. Todavia, os termos relacionados ao planejamento didático-pedagógico foram utilizados sem definições e distinções coerentes. Além disso, alguns estudos apresentaram descrições inadequadas para determinadas estratégias de ensino, enquanto outros utilizaram expressões distintas para se referirem a práticas semelhantes.

As implicações discutidas na RSL configuram desafios a serem enfrentados em investigações futuras e são relevantes de conhecimento pelos pesquisadores da área, devido à apresentação de como vem sendo discutido o entendimento ao redor das estratégias de ensino. As evidências obtidas podem contribuir para a etapa determinante da prática docente, o planejamento educacional, e favorecer escolhas mais viáveis de estratégias voltadas à consecução dos objetivos de aprendizagem.

Na análise das estratégias de ensino utilizadas pelos professores participantes, com base no instrumento proposto, os elementos observados mantiveram-se predominantemente centrados na prática docente, com predomínio de um modelo de ensino tradicional, fundamentado em aulas expositivas. Todavia, Márcia buscou desenvolver estratégias que incentivassem uma participação mais ativa dos/as estudantes, mas poucos colaboraram com as propostas planejadas. Já Epaminondas manteve-se como o centro do processo de ensino-aprendizagem em todos os seus elementos de ensino.

Embora outras estratégias tenham sido identificadas, como analogia, metáfora, trabalho em grupo, dinâmica em grupo e mapa mental, os docentes tenderam a desenvolver de forma complementar às exposições de conteúdos em sala de aula. Em ambos os casos, os docentes priorizaram a compreensão dos conteúdos e a participação individual dos/as estudantes, utilizando os elementos de ensino tanto na introdução dos conteúdos quanto na avaliação da aprendizagem, com limitada valorização de práticas colaborativas.

Em síntese, o instrumento analítico mostrou-se adequado para a compreensão de como as estratégias de ensino foram exploradas nas práticas dos professores, o que contribuiu para a identificação de suas finalidades, da forma como ocorreu a contribuição dos participantes em sala de aula e das habilidades contempladas.

As análises indicam que os discursos docentes tenderam a desempacotar e reelaborar os significados, mantendo-se, em grande medida, associados a níveis elevados de DES. Em momentos específicos das aulas, ocorreram variações para níveis mais fracos de DES, os quais, com o avanço das discussões, voltaram a se intensificar. Em ambos os casos, o foco concentrou-se na análise de estruturas químicas, na introdução de conceitos e em suas discussões, fortemente vinculadas à teoria corpuscular. Esse movimento permitiu identificar a presença de ondas semânticas nos perfis analisados, decorrentes das oscilações entre os níveis de DES. Contudo, também foram observadas linhas planas, resultantes da permanência em

determinados níveis durante o discurso. O uso eventual de figuras de linguagem pelos professores promoveu deslocamentos pontuais para níveis que condensam menor densidade de significados. Entretanto, nas demais estratégias de ensino examinadas, o discurso docente permaneceu predominantemente restrito a um único nível de DES.

De modo geral, observou-se que a promoção de maior protagonismo discente ocorreu de forma pontual, destacando-se a dinâmica em grupo conduzida por Márcia como um momento em que os/as estudantes assumiram papel mais ativo no processo de ensino-aprendizagem. Nos demais momentos de aula da professora, a participação dos/as alunos/as mostrou-se mais limitada, ocorrendo, em sua maioria, como resposta ou complemento aos questionamentos propostos. No que se refere às aulas de Epaminondas, verificou-se a predominância de uma condução centrada no docente, na qual as aulas pouco favoreceram a ampliação das intervenções discentes. Assim, as contribuições dos/as estudantes no discurso tenderam a ser mais restritas, sem evidências de maior aprofundamento ou elaboração conceitual.

Uma maior evidência de movimentos de desempacotamento e reelaboração de significados na prática de Márcia pode ser constatada, em comparação com as aulas de Epaminondas. Nas aulas da professora, destacou-se uma articulação mais expressiva entre os conceitos científicos e situações do cotidiano, o que favoreceu variações mais acentuadas nos níveis de DES. Esse resultado sugere a influência do conhecimento da TCL pela docente, o que pode ter contribuído para uma condução pedagógica mais alinhada ao desenvolvimento de ondas semânticas, não exclusiva em níveis específicos de DES.

Na análise da disposição dos significados nos discursos docentes, as constelações elucidadas foram constituídas por *clusters* base e suplementares, cujas relações se estabeleceram a partir de uma organização do tipo agregação. Os *nós* independentes relacionados à cadeia carbônica e à função orgânica concentraram um número expressivo de significados, com relações específicas que variaram entre as práticas pedagógicas analisadas. Desse modo, as constelações evidenciam diferentes agrupamentos conceituais e diferentes relações entre os termos, os quais se modificaram conforme a forma de exposição dos conteúdos adotada pelos professores em suas práticas educacionais.

Na constelação referente à aula de classificação de cadeias carbônicas de Márcia, as relações entre os conceitos foram estruturadas a partir dos *nós* de cadeia aberta e cadeia fechada, articulados pelo conceito de cadeia mista. Na prática de

Epaminondas, novos conceitos foram agregados a partir dos *nós* de cadeia aberta e fechada. Entretanto, identificaram-se duas constelações distintas, decorrentes do desenvolvimento de duas estratégias de ensino em sala pelo professor: a aula expositiva e o mapa mental. Em ambos os casos, a organização dos *nós* apresentou diferenças, refletindo a modificação da disposição dos significados promovida pelo docente.

No ensino de funções orgânicas, verificou-se que os *clusters* suplementares das constelações foram diferentes, os quais variaram conforme a forma de introdução do conteúdo implementada pelos docentes. Em ambas as constelações, o *cluster* suplementar sobre a função hidrocarbonetos foi constituído de inúmeros *nós*, sendo a constelação de Epaminondas mais complexa, por contemplar um conjunto mais amplo de significados em comparação à de Márcia.

Diante desses entendimentos, destaca-se a necessidade de que as estratégias de ensino sejam planejadas pelos/as professores/as de modo a favorecer a construção e a disposição mais consistentes dos significados em sala de aula. A variação entre diferentes níveis de DES mostra-se essencial para articular a linguagem científica por meio de distintos aspectos do conhecimento químico, que não se centrem em níveis específicos, para que os significados sejam continuamente empacotados e desempacotados no discurso em sala de aula. Ademais, os professores podem explicitar de forma mais clara as relações conceituais e evidenciar como determinados conceitos da Química agregam múltiplos significados, o que pode contribuir para que os/as estudantes se apropriem da linguagem específica dessa ciência de maneira mais efetiva.

Defendemos que esta pesquisa contribui para a área de ensino de Química pelos seguintes motivos: i) investiga, a partir de estudos sobre o discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica, como as estratégias de ensino vêm sendo discutidas, fornecendo constatações não presentes em outras pesquisas; ii) apresenta um instrumento de análise composto por perspectivas e categorias analíticas que podem ser exploradas para sistematizar as formas de utilização das estratégias de ensino e proporcionar um entendimento mais aprofundado sobre suas implementações em sala; iii) contribui para a elaboração de um dispositivo de tradução destinado à análise da condensação epistemológica dos significados no discurso em sala de aula na aprendizagem de Química Orgânica, oferecendo um modelo passível de aplicação na aprendizagem de outros conteúdos não contemplados nesta

investigação; iv) analisa a construção e a disposição dos significados no discurso em sala de aula por meio da proposição de perfis semânticos e constelações, possibilitando uma abordagem ampla ainda pouco explorada em pesquisas acadêmicas que utilizam a TCL.

Entre as questões que ainda merecem aprofundamento e que podem orientar futuras investigações, destacam-se: i) a RSL limitou-se à análise das estratégias de ensino, tornando necessária a realização de pesquisas futuras que explorem como todos os elementos que compõem o planejamento didático-pedagógico são abordados nas investigações acadêmicas, o que pode contribuir para uma melhor articulação e aplicação desses elementos nas práticas educacionais; ii) o instrumento proposto para análise das formas de desenvolvimento das estratégias de ensino necessita ser validado em outras práticas docentes, assim como novas referências podem ser incorporadas, a fim de ampliar e aprimorar suas categorias analíticas; iii) no âmbito da TCL, utilizou-se apenas um dos conceitos da dimensão Semântica, sendo possível explorar outros em discussões relevantes que não foram contempladas nesta investigação; iv) o dispositivo de tradução elaborado para a análise da condensação epistemológica a partir da DES pode ser ampliado e adaptado à medida que novos dados empíricos sejam examinados; v) os 4-Cs da análise cosmológica podem ser explorados em estudos futuros, sendo indicada a criação de dispositivos de tradução que possibilitem uma discussão mais consistente das relações internas e externas das constelações construídas.

Este estudo investigou o discurso em sala na aprendizagem de Química Orgânica, durante o contexto de desenvolvimento de estratégias de ensino e, para isso, foram explorados os pressupostos da TCL. Desse modo, a articulação de diferentes referências teóricas mostrou-se promissora, pois evidenciou perspectivas de investigação ainda não exploradas em estudos anteriores, que podem ser aprofundadas em novos estudos. Com essa finalidade, sugere-se que pesquisas futuras, ao articularem diferentes aportes teóricos, investiguem: os condicionantes que afetam as práticas docentes e como esses podem influenciar o planejamento educacional; ambientes educacionais distintos, sobretudo o nível superior, em busca de compreender se as implicações identificadas são consideradas na formação inicial; e o ensino de conteúdos de outras áreas da Química, o que pode contribuir para reflexões ainda necessárias acerca da aprendizagem do conhecimento químico.

Embora nosso estudo contribua para uma análise mais detalhada do discurso em sala de aula, no contexto do desenvolvimento de estratégias de ensino na aprendizagem de Química Orgânica, reconhecemos que apresenta algumas limitações. Entre elas, destacam-se: i) os professores participantes deste estudo não são licenciados em Química, o que pode ter intensificado as dificuldades observadas em suas práticas educacionais; ii) as turmas da 3ª série do ensino médio diferem significativamente em termos de número de alunos/as, o que contribuiu para que as atuações pedagógicas de Márcia e Epaminondas enfrentassem desafios distintos, afetando suas aulas de maneiras não equivalentes; iii) a análise concentrou-se apenas na aprendizagem dos conteúdos de classificação de moléculas e funções orgânicas, por serem comuns às práticas dos professores e apresentarem um número expressivo de aulas. Defende-se que a análise da aprendizagem de outros conteúdos pode envolver construções e disposições de significados distintas, não contempladas neste estudo; iv) a ausência de planos de aula produzidos pelos docentes limitou a compreensão dos objetivos de aprendizagem estabelecidos para cada aula e, conseqüentemente, impossibilitou verificar se esses objetivos foram efetivamente contemplados pelas estratégias de ensino adotadas.

Portanto, embora as inferências se restrinjam às aulas dos professores participantes deste estudo, elas podem contribuir para a etapa central da prática de outros/as docentes: o planejamento didático-pedagógico. Tal contribuição pode favorecer reflexões necessárias sobre como as estratégias de ensino são desenvolvidas, especialmente no que se refere ao discurso em sala de aula ao longo de suas implementações.

REFERÊNCIAS

AIZAWA, A. **A percepção gestual de licenciandos e a representação estrutural química na perspectiva da multimodalidade**. 2017. 202f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

AKINYEMI, O. S.; MAVHUNGA, E. Linking pre-service teachers' enacted Topic Specific Pedagogical Content Knowledge to learner achievement in Organic Chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 22, e. 2, p. 282-302, 2021.

ALMEIDA, A. K. **Aprendizagem significativa no Ensino de Química com ênfase em atividades lúdicas e experimentais**. 2023. 126f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2023.

ALVES, M.; BEGO, A. M. A Celeuma em Torno da Temática do Planejamento Didático-Pedagógico: Definição e Caracterização de seus Elementos Constituintes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 20, n. u, p. 71–96, 2020.

ALVES, N. B.; SANGIOGO, F. A.; PASTORIZA, B. S. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior-estudo de caso em duas Universidades Federais. **Química Nova**, v. 44, n. 6, p. 773-782, 2021.

ALVINO, A. C. B. **Estudos sobre a educação para as relações étnico-raciais e a descolonização do currículo de química**. 2017. 103 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

AMARAL, I. A. Metodologia do Ensino de Ciências como produção social. **PROESF, Faculdade de educação/UNICAMP**, 2006.

AMAURO, N. Q.; TEODORO, P. V.; GOUVEIA, E. A.; FERNANDES-SOBRINHO, M. Interações discursivas em situações de ensino de Química: em busca de oportunizar novos a quem aprende conceitos científicos. **Química Nova na Escola**, v. 45, n. 2, p. 123-130, 2023.

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: _____. **Processos de ensinagem na universidade: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. Joinville: Univille, 2004.

ANDRADE, A. C. S.; SUSSUCHI, E. M.; MAGALHÃES, C. N.; PIOVESAN, A. F. Analogias e metáforas no ensino e aprendizagem do conceito de átomo: breve análise em livros didáticos. **Scientia Plena**, v. 10, n. 4, p. 1-9, 2014.

ANDRADE, D. G. **Análise de aulas remotas a partir da Teoria do Códigos de Legitimação: A pesquisa como processo de formação continuada de professores de Química**. 2022. 136 f. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2022.

ANDRADE, D. G.; OLIVEIRA, I. T.; WARTHA, E. J. **Interações discursivas e movimentos epistêmicos em aulas remotas de química**. E-book VII CONEDU. V. 2. Campina Grande: Realize Editora, 2022.

ANDRADE, D. G.; WARTHA, E. J. Ondas semânticas: variação de códigos semânticos em aulas de química. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, p. 1079-1092, 2021.

ANDRADE, D. G.; WARTHA, E. J. Teoria do Código de Legitimação: um novo olhar para a sala de aula de ciências. **MANDACARU: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.1, n. 1, p. 56-80, 2021.

ANDRADE, R.; SOUSA, M. H. Automedicação como ferramenta para o Ensino de Química no ensino médio. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 3001-3015, 2013.

ANDREATA, M. A. Aula expositiva e Paulo Freire. **Ensino Em Re-Vista**, v. 26, n. 3, p. 700-724, 2019.

ANTUNES-SOUZA, T.; PUCCI, R. H. P. Dialogia em sala de aula: contribuições do desenvolvimento de debates e uso de argumentação no ensino de Química. **Revista de Ciências da Educação**, v. 3, n. 45, p. 141-159, 2019.

ARAÚJO, R. S.; MALHEIRO, J. M. S.; TEIXEIRA, O. P. B. Uma análise das analogias e metáforas utilizadas por um professor de Química durante uma aula de isomeria óptica. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 19-26, 2015.

BARBOSA, T. V. S.; BATINGA, V. T. S. Questão sociocientífica: uma estratégia para o desenvolvimento da argumentação em aulas de Química. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 16, n. 1, p. 158-174, 2021.

BARICHELO, L.; GUIMARÃES, R. S.; FIGUEIREDO FILHO, D. B. A formatação da prova afeta o desempenho dos estudantes? Evidências do Enem (2016). **Educação e Pesquisa**, v. 48, p. 1-20, 2022.

BARRETO, L. P.; RODRIGUES, A. A. D.; OLIVEIRA, G. C. B.; ALMEIDA, L. T. G.; FELIX, M. A. C.; SILVA, P. S.; QUADROS, A. L.; MACEDO, A. M.; MORTIMER, E. F. The use of different translation devices to analyze knowledge-building in a university chemistry classroom. **Research in Science Education**, v. 51, n. 1, p. 135-152, 2021.

BASTOS, M. A.; AMAURO, N. Q.; BENITE, A. M. C. A química do café e a lei 10.639/03: uma atividade prática de extração da cafeína a partir de produtos naturais. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 9, n. 22, p. 312-331, 2017.

BATINGA, V. T. S.; BARBOSA, T. V. S. Questão sociocientífica e emergência de argumentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, p. 29-37, 2021.

BECKER, M. M.; ROCHA, A. M. S. Química da digestão: uma proposta interdisciplinar no ensino de química e biologia. **Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 1-19, 2016.

BEGO, A. M.; MORAIS, R. P.; LUZ, A. R. O planejamento em uma perspectiva crítica. In: BARREIRO, I. M. F.; ANNIBAL, S. F. **Formação de professores e trabalho docente**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2020. p. 43-58.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Ensino de Química para alunos com deficiência visual: estudos sobre a formação de modelos mentais de compostos orgânicos. **Benjamin Constant**, n. 60, v. 1, p.6-28, 2017.

BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico**: classe, códigos e controle. Petrópolis: Vozes, 1996.

BEZERRA, B. H. S. **Abordagem de questões sociocientíficas**: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no ensino de química. 2018. 289 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

BLACKIE, M. A. L. Creating semantic waves: Using Legitimation Code Theory as a tool to aid the teaching of chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 15, n. 4, p. 462-469, 2014.

BLACKIE, M. A. L.; ARNOTT, G.; KASCHULA, C. H. Engaging organic chemistry students in knowledge building. **Journal of Chemical Education**, v. 100, n. 9, p. 3302-3308, 2023.

BLANCO, G. S. B.; PÉREZ, M. V. V. Diseño de unidades didácticas em el área de ciencias experimentales. **Enseñanza de las ciencias**, v. 11, n. 1, p. 33-44, 1993.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BOOTHE, J. R.; BARNARD, R. A.; PETERSON, L. J.; COPPOLA, B. P. The relationship between subject matter knowledge and teaching effectiveness of undergraduate chemistry peer facilitators. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 19, p. 276-304, 2018.

BOTTAN, M. V. **Implementação de uma sequência de ensino e aprendizagem (SEA) com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) sobre funções orgânicas e solubilidade de vitaminas a partir da temática dos alimentos enriquecidos/fortificados**. 2023. 117f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2023.

BOURDIEU, P. **Pierre Bourdieu**: sociologia. São Paulo: Ática, 1983.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da educação básica 2024**: resumo técnico. Brasília, DF: Inep, 2025a.

BRASIL. **Lei nº 14.640, de 31 de julho de 2023**. Institui o Programa Escola em Tempo Integral; e altera a Lei nº 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, a Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, e a Lei nº 14.172, de 10 de junho de 2021. Brasília, DF: Presidência da República, 2023.

BRASIL. **Lei nº 15.100, de 13 de janeiro de 2025**. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. Brasília, DF: Presidência da República, 2025b.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018.

BUCHMANN, J. **Aplicação de diferentes metodologias e análise do processo de ensino/aprendizagem em Química em escolas públicas do interior do estado do Rio Grande do Sul**. 2016. 99 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2016.

BUZAN, T. **Mapas mentais: métodos criativos para estimular o raciocínio e usar ao máximo o potencial do seu cérebro**. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

CARBONESI, M. A. R. M. O uso do seminário como procedimento avaliativo no ensino superior privado. **Portugal: ANPAE**, 2014.

COELHO, M. M. P.; MOREIRA, M. D.; AFONSO, A. F. A ciência nos perfumes: atribuindo significados a Química Orgânica através da história da temática. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 17, p. 109-123, 2018.

COLLISON, C. G.; NEWMAN, D. L.; BIEHLER, J. Q.; NELSON, M.; DALY, P. O.; JACKSON, M.; ISAAC, C.; TEBRUGGE, M.; ANDERSON, J.; EDELBACH, B.; TUSCH, D.; CODY, J. A. Reformed Experimental Activities (REActivities): Gauging the Fidelity of Implementation in a Reformed Undergraduate Organic Chemistry Laboratory. **Journal of Chemical Education**, v. 99, n. 5, p. 2032-2043, 2022.

CORREIA, M. C. B. A observação participante enquanto técnica de investigação. **Pensar Enfermagem**, v. 13, n. 2, p. 30–36, 2009.

COSTA, A. B.; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever um artigo de revisão sistemática. In: KOLLER, S.; COUTO, M. C. P. P.; HOHENDORFF, J. V. **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Penso, 2014. p. 53-67.

CRANWELL, F. B.; WHITESIDE, K. L. Investigation into the Semantic Density and Semantic Gravity wave profile of teachers when discussing electrophilic aromatic substitution (SeAr). **Journal of Chemical Education**, v. 97, n. 10, p. 3540-3550, 2020.

CUNHA, A. G. **Dicionário etimológico da língua portuguesa**. 4 ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2012.

CUNHA, J. N. F. Produção de material didático e seminário como estratégia de ensino na disciplina de química orgânica. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, p. 161-171, 2019.

CUTRERA, G. E.; MASSA, M. B.; STIPCICH, S. Nominalización en Procesos de Condensación de Significados en la Enseñanza de Solución Saturada: un estudio de caso en una escuela secundaria. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, e21028, p. 1-17, 2021a.

CUTRERA, G.; MASSA, M. B.; STIPCICH, S. Estrategias enunciativas, gravedad y densidad semántica en la construcción de explicaciones científicas escolares de un fenómeno gaseoso. Un estudio de caso durante la formación docente inicial. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 4, p. 170-183, 2023.

CUTRERA, G.; MASSA, M.; STIPCICH, S. Conceptualización y gravedad semántica en la construcción de explicaciones científicas en la clase de fisicoquímica: un estudio de caso. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc**, v. 16, n. 1, p. 115-127, 2021b.

CUTRERA, G.; MASSA, M.; STIPCICH, S. Contextualización del discurso docente y explicaciones científicas en el aula de ciencia. Un estudio de caso durante la residencia docente. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 31, p. 251-258, 2019.

CUTRERA, G.; SILVA JÚNIOR, A. J.; SANTOS, B. F. Gravedad semántica y formación docente en química: un estudio de caso centrado en procesos de contextualización del contenido de la escritura reflexiva. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, v.28, n.55, p.94-115, 2022.

DAMASCENA, P. H. M.; CARVALHO, C. V. M.; SILVA, L. A. S. Estratégias didática no ensino de Química: em foco o uso de paródias. **Multi-Science Journal**, v.1, n. 13, p. 30-38, 2018.

DANTAS, L. M.; RIBEIRO, M. E. M.; BASTOS, A. R. B.; ANDRADE, F. R. S. Enfoque CTS no ensino de Química para estudantes surdos com vistas à proposição de sinais-termo em Libras para conceitos químicos: uma revisão sistemática. **Revista Educação Especial**, v. 37, e15, p. 1-31, 2024.

DE NEZ, E.; SANTOS, C. A. Reflexões sobre a metodologia das aulas expositivas na educação básica e superior. **Revista de educação do vale do Arinos-Relva**, v. 4, n. 1, p. 24-36, 2017.

DENG, Y.; KELLY, G. J.; DENG, S. The influences of integrating reading, peer evaluation, and discussion on undergraduate students' scientific writing, International. **Journal of Science Education**, v. 41, n. 10, p. 1408-1433, 2019.

DUARTE, F. C. T.; QUADROS, A. L. Os projetos de iniciação na docência: um olhar para o professor supervisor. **Alexandria**, v. 12, n. 2, p. 349-372, 2019.

DUARTE, M. C. Analogias na educação em ciências contributos e desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, p. 7-29, 2005.

DUSO, L.; CLEMENT, L.; PEREIRA, P. B.; ALVES FILHO, J. P. Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 29-44, 2013.

FARIAS, I. M. S.; SALES, J. O. C. B.; BRAGA, M. M. S. C.; FRANÇA, M. S. L. M. **Didática e docência: aprendendo a profissão**. Liber Livro, 2011.

FELÍCIO, C. M.; SOARES, M. H. F. B. Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018.

FERRARINI, F. O. C.; BEGO, A. M. Categorias analíticas para a caracterização de ideias prévias de professores sobre o planejamento de ensino: contribuições para a formação de professores de Química críticos e autônomos. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 1, p. 88-104, 2020.

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélios século XXI: o minidicionário da língua portuguesa**. 5 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FERREIRA, F. S. **Concepções de docentes e discentes acerca das dificuldades no ensino-aprendizado de Química Orgânica no ensino médio**. 2014. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru-PE, 2014.

FERREIRA, M. F. R. **Abordagem de Ensino Interdisciplinar a partir da temática Drogas no terceiro ano do ensino médio**. 2023. 79 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

FERREIRA, M.; DEL PINO, J. C. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. **Acta Scientiae**, v. 11, n.1, p. 101-118, 2009.

FREIRE, M. S. **Perfil conceitual de química: contribuições para uma análise da natureza da química e do seu ensino**. 2017. 256 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

FREITAS FILHO, J. R. Utilização de diferentes Estratégias de Ensino a partir de Situação de Estudo. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 66-75, 2010.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A.; ALMEIDA, P. C. A. Quem são os atuais estudantes de licenciatura? In: _____. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019. p. 141-176.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A. As políticas de formação inicial de professores. In: _____. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília: UNESCO, 2011. p. 89-136.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GILBERT, J. K.; TREAGUST, D. F. Introduction: Macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them: Key models in chemical education. In: _____. **Multiple representations in chemical education**. Dordrecht: Springer Netherlands, p. 1-8, 2009.

GIORDAN, M.; SILVA-NETO, A. B.; AIZAWA, A.. Relações entre gestos e operações epistêmicas mediadas pela representação estrutural em aulas de Química e suas implicações para a produção de significados. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 82-94, 2015.

GODOY, A. S. Revendo a aula expositiva. In: MOREIRA, D. A. **Didática do ensino superior: técnicas e tendências**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. p. 75-82.

GODOY, A. S.; CUNHA, M. A. V. C. Ensino em pequenos grupos. In: MOREIRA, D. A. **Didática do ensino superior: técnicas e tendências**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. p. 83-100.

GOMES, F. R. A.; BASTOS, F. G. G.; LIMA, J. C. Mapas mentais para o processo de aprendizagem: uma proposta de intervenção. **Revista do Instituto de Políticas Públicas de Marília**, v. 7, n. 2, p. 23-40, 2021.

GUIMARÃES, R. A. P.; OLIVEIRA, K. S.; RIBEIRO, M. T. D. Concepções sobre analogias no discurso de professores de Química. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 4, n. 1, 2020.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. São Paulo: Ática, 2006.

HERREID, C. F. What makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998.

HOLANDA, F. V. V. **O RPG (Role Playing Game) como ferramenta didática no ensino superior de química orgânica: contribuições e estudos do jogo "Last Chance of Earth"**. 2022. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JERONIMO, D. R. O. **O ensino de química orgânica por meio do tema drogas: uma sequência didática para o terceiro ano do ensino médio**. 2020. 178f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

JIMÉNEZ, J. P. C.; MELO, G.; BACIGALUPO, F.; MANGHI, D. Olas de significado en la interacción profesor-alumno: análisis de dos clases de Ciencias Naturales de un 6to de primaria. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 2, p. 335-350, 2016.

JOHNSTONE, A. H. **Macro- and micro-chemistry**. School Science Review, 64(227), p. 377-379, 1982.

KLEIN, S. G. **Poluição como temática para construção do conhecimento de reações redox sob uma perspectiva CTSA**. 2016. 245f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

KNELLER, G. F. **A ciência como atividade humana**. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

LAMBRINOS, E. M. **Building Ballet: developing dance and dancers in ballet**. 2019. 304 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade de Sydney, Sydney, 2020.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G.. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 243, p. 380-398, 2015.

LESSA, G. G.; PROCHNOW, T. R. Ensino da química no Brasil. Interferência historiográfica no perfil acadêmico dos professores que lecionam química na cidade de Valença/BA. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 73, n. 2, p. 119-142, 2017.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. Cortez, 2006.

LIMA, A. B.; ROSA, E. A. Sequência didática para o Ensino de Química Orgânica a partir da temática plantas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n.2, p. 26-38, 2016.

LORENZO, M. G.; REVERDITO, A. M.; BLANCO, M.; SALERNO, A. Difficulties of undergraduate Students in the organic chemistry laboratory. **Problems of Education in the 21st Century**, v. 42, p. 74–81, 2012.

LOURENÇO, A. B.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Licenciandos em Química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula. **Química Nova**, v. 39, n. 4, p. 513-521, 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MACHADO, V. N. Programa de Ensino Integral x realidade: uma relação entre a evasão escolar e a vulnerabilidade. **Ensaio Pedagógico**, v. 6, n. 1, p. 33-45, 2022.

MAIORALLI, A. P. **Elaboração de significados com o uso de representações químicas no ensino superior de Química**. 2018. 115f. Dissertação (Mestrado em

Ensino e Processos Formativos) – Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2018.

MANCA, S. ResearchGate and Academia.edu as networked socio-technical systems for scholarly communication: a literature review. **Research in Learning Technology**, v. 26, 2018.

MANZINI, E. J. Considerações sobre a transcrição de entrevistas. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas. Amostragens e técnicas de pesquisa. Elaboração, análise e interpretação de dados**, v. 7, p. 1-23, 2008.

MARCUSCHI, L. A. **Análise da conversação**. 5 ed. São Paulo: Ática, 2003.

MARTINS, M. R. **Elaboração e aplicação de uma ferramenta para análise do diálogo em sala de aula**: um estudo em atividades de ensino fundamentado em modelagem nos contextos cotidiano, científico e socioeconômico. 2020. 339 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

MARTINS, R. F. R. C. Acerca do conceito de estratégia. **Nação e Defesa**, p. 98-125, 1984.

MATHABATHE, K. C.; POTGIETER, M. Manifestations of metacognitive activity during the collaborative planning of chemistry practical investigations. **International Journal of Science Education**, v. 39, n. 11, p. 1465–1484, 2017.

MATON, K. Building powerful knowledge: The significance of semantic waves. In: BARRETT, B.; RATA, E. **Knowledge Knowledge and the future of the curriculum**: International studies in social realism. London: Palgrave Macmillan, 2014a. p. 181-197.

MATON, K. Cosmologies: How to win friends and influence people. In: _____. **Knowledge and knowers. Towards a realist sociology of education**. Oxon: Routledge, 2014b. p. 148-170.

MATON, K. Making semantic waves: A key to cumulative knowledge-building. **Linguistics and education**, v. 24, n. 1, p. 8-22, 2013.

MATON, K. Para pensar como Bourdieu: Completando a ‘Revolução Mental’ com a Teoria Dos Códigos De Legitimação. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação - UFMS**, v. 25, n. 49, p. 15-36, 2019.

MATON, K. Seeing knowledge and knowers. Social realism and legitimation code theory. In: _____. **Knowledge and knowers. Towards a realist sociology of education**. Oxon: Routledge, 2014c. p. 1-22.

MATON, K. Semantic density: How to build cumulative knowledge in social science. In: _____. **Knowledge and knowers. Towards a realist sociology of education**. Oxon: Routledge, 2014d. p. 125-147.

MATON, K. Semantic waves: Context, complexity and academic discourse. In: MARTIN, J. R.; MATON, K.; DORAN, Y. J. **Accessing Academic Discourse: Systemic functional linguistics and Legitimation Code Theory**. Routledge, v. 3, 2020. p. 59-85.

MATON, K. Starting points: Resources and architectural glossary. In: MATON, K.; HOOD, S.; SHAY, S. **Knowledge-building: Educational studies in Legitimation Code Theory**. London, Routledge, 2016. p. 233–243.

MATON, K.; CHEN, R. T. Specialization codes: Knowledge, knowers and student success. In: MARTIN, J. R.; MATON, K.; DORAN, Y. J. **Accessing Academic Discourse: Systemic functional linguistics and Legitimation Code Theory**. Routledge, v. 3, 2019. p. 35-58.

MATON, K.; DORAN, Y. J. Constellating science: How relations among ideas help build knowledge. In: MATON, K.; MARTIN, J. R.; DORAN, Y. J. **Teaching Science: Knowledge, language, pedagogy**. Oxon: Routledge, 2021, p. 49-75.

MATON, K.; DORAN, Y. J. Semantic density: A translation device for revealing complexity of knowledge practices in discourse, part 1—wording. **Onomázein: Revista de lingüística, filología y traducción de la Pontificia Universidad Católica de Chile**, n. 2, p. 46-76, 2017.

MÓNICO, L. S.; ALFERES, V. R.; CASTRO, P. A.; PARREIRA, P. M. A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. **Investigação qualitativa em ciências sociais**, v. 3, n. 1, p. 972-978, 2017.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3 ed. Unijuí, 2016.

MORAIS, R. P. **Investigação dos compromissos epistemológicos, sociopolíticos e psicopedagógicos de propostas metodológicas para o ensino de ciências**. 2024. 251 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2024.

MOREIRA, M. B. **A boniteza da implementação da Lei 10.639/03 no ensino de química esperando criticamente superar os estigmas étnico-raciais do ambiente escolar**. 2022. 217 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.

MORICONI, G. M.; GIMENES, N. A. S.; COUTO, A. A. ALVES, T. Atuação docente em múltiplas escolas no Brasil. **Dados para um Debate Democrático na Educação**, p. 1-20, 2024.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química nova**, v. 23, p. 273-283, 2000.

MORTIMER, E. F.; MASSICAME, T.; TIBERGHEN, A.; BUTY, C. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, R. **A pesquisa em ensino de ciência no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007, p. 53-94.

MORTIMER, E. F.; QUADROS, A. L.; SILVA, A. C. A.; SÁ, E. F.; MORO, L.; SILVA, P. S.; MARTINS, R. F.; PEREIRA, R. R. Interações entre modos semióticos e a construção de significados em aulas de ensino superior. **Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 16, n. 3, p. 121-145, 2014.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

NASCIMENTO, M. G. **Perfil motivacional e desenvolvimento de esquemas coletivos em alunos de Química Orgânica sob a luz da Teoria dos Campos Conceituais**. 2018. 279 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal do ABC, Santo André, 2018.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa - características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

NUNES, R. R.; RECENA, M. C. P. O uso de analogias estruturadas como estratégia didática para ensino do conceito de cinética química. **Faculdade Sant'Ana em Revista**, v. 8, n. 2, p. 295-324, 2024.

OLIVEIRA, L. A.; QUADROS, A. L. O uso do caso talidomida auxiliando na construção de significados em aulas de Química do ensino superior. **Química Nova**, v. 43, n. 4, p. 486-492, 2020.

PABUCCU, A.; ERDURAN, S. Beyond rote learning in organic chemistry: the infusion and impact of argumentation in tertiary education, **International Journal of Science Education**, v. 39, n. 9, p. 1154-1172, 2017.

PACCA, J. L. A.; SCARINCI, A. L. O que pensam os professores sobre a função da aula expositiva para a aprendizagem significativa. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 709-721, 2010.

PAIVA, M. M. P. C.; FONSECA, A. M.; COLARES, R. P. Estratégias didáticas potencializadoras no ensino e aprendizagem de Química. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED**, v. 3, n. 7, p. 1-25, 2022.

PAIXÃO, G. A.; TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. Fragilidades da formação dos professores de química:(in) capacitação para o ensino de química orgânica. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, p. 957-970, 2021.

PAOLI, J. **Processos argumentativos em aulas de química sobre o tema sociocientífico “suplementação alimentar”: uma proposta para o ensino médio**. 2016. 166p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

PAOLI, J.; MACHADO, P. F. L. Uma cultura de diálogo em aulas de química: argumentações sobre suplementação alimentar. **Debates em Educação**, v. 13, n. 2, p. 878–905, 2021.

PASCOIN, A. F.; CARVALHO, J. W. P.; SOUTO, D. L. P. Ensino de Química Orgânica com o uso dos objetos de aprendizagem atomlig e simulador construtor de moléculas. **Revista Signos**, n. 2, p. 208-226, 2019.

PASTORIZA, B. S. Ensaio sobre intencionalidade pedagógica e tradição: um tensionamento como princípio educativo. **Acta Scientiarum Education**, v. 44, p. 1-13, 2022.

PAULETTI, F.; ROSA, M. P. A.; CATELLI, F. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. **Revista Brasileira de ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, p. 121-134, 2014.

PEREIRA, A. C. B. **Aulas de Química sobre forças de interação intermoleculares**: produção de sequência didática e análise de interações discursivas. 2021. 109f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2020.

PEREIRA, M. V. M.; BARBOSA, A. M.; ANDRADE, D.; PEDRO, E. C.; ALMEIDA, G. N.; VALE, S. P. S.; PEREIRA, S. S. O “aluno de sucesso” na licenciatura em música: um estudo das percepções dos estudantes. In: Congresso Nacional da ABEM, 26, 2023, Ouro preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: ABEM, 2023, P. 1-12.

PINTO, B. C. N.; WARTHA, E. J. Dimensão semântica na sala de aula de ciências: rodas de conversa como promotor de ondas semânticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Vol 26, Nº 3, p 220-226, 2021.

PINTO, D. J. F. **A abordagem multimodal como estratégia de ensino em um minicurso sobre interações interpartículas**. 2016. 192 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

POMBO, F. M. Z. **Ensino de química na EJA na perspectiva CTS**: uma proposta metodológica a partir da automedicação. 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

PRIMO, C. M.; FERRARINI, F. O. C.; MORALLES, V. A.; BEGO, A. M. Estudar Química para quê? Um caso investigativo para o desenvolvimento dos argumentos de licenciandos sobre a importância da disciplina de química no currículo escolar. **Química Nova**, v. 48, n. 4, p. 1-9, 2025.

RAMOS, E. S. **Poesias para promoção de atividades discursivas em sala de aula**: um estudo de caso com licenciandos em Química. 2020. 275f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.

RAMOS, E. S.; SANTOS, F. A. C.; LABURÚ, C. E. O uso da ludicidade como ferramenta para o Ensino de Química Orgânica: o que pensam os alunos. **ACTIO: Docência em Ciências**, v.2, n.2, p. 119-136, 2017.

RAMOS, T. C. **Caracterização das práticas epistêmicas que emergem da discussão de uma questão sociocientífica em um grupo de licenciandos em química**. 2023. 184 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2023.

RODRIGUES, A. R. S. P. Aprendizagem significativa de Química Orgânica através de metodologias alternativas: concepções para o ensino médio e superior. **Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 24, n. 1, 2023.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem química e o ensino da química orgânica. **Química Nova**, v. 31, p. 921-923, 2008.

RUSZNYAK, L. Supporting the academic success of students through making knowledge-building visible. In: WINBERG, C., MCKENNA, S. & WILMOT, K. **Building knowledge in Higher Education: Enhancing Teaching and Learning with Legitimation Code Theory**. Routledge, 2020. p. 90-104.

SÁ, L.P.; FRANCISCO, C.A.; QUEIROZ, S.L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p.731-739, 2007.

SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L. Estudo de caso no ensino de química. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 2, p. 277-280, 2010.

SAMARA, N. A. H. Effectiveness of Analogy Instructional Strategy on Undergraduate Student's Acquisition of Organic Chemistry Concepts in Mutah University, Jordan. **Journal of Education and Practice**, v. 7, n. 8, p. 70-74, 2016.

SANTOS, B. F.; CUTRERA, G.; SOUZA, R. V.; SANTANA, B. S. A Teoria dos Códigos de Legitimação e a pesquisa em Educação em Ciências: convergências e possibilidades. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v 14, n. 2, p. 93-114, 2024.

SANTOS, B. F.; MORTIMER, E. F. Ondas semânticas e a dimensão epistêmica do discurso na sala de aula de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p.62-80, 2019.

SANTOS, B. F.; SANTOS, K. N.; SILVA, E. S. Interações discursivas em aulas de Química ao redor de atividades experimentais: uma análise sociológica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 227-246, 2014.

SANTOS, B.; SILVA JÚNIOR, A. D. J. S.; MORTIMER, E. F. Using variation in classroom discourse in chemistry teaching: Making chemistry more accessible. In: BLACKIE, M. A. L.; ADENDORFF, H.; MOUTON, M. **Enhancing science education: Exploring knowledge practices with Legitimation Code Theory**. Oxon: Routledge, 2022. p. 82-102.

SANTOS, J.A.; CORTES JR., L.P.; BEJARANO, N.R.R. A Interdisciplinaridade no Ensino de Química: uma análise dos artigos publicados na revista Química Nova na Escola entre 1995 e 2010. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: ABRAPEC, 2011, p. 1-12.

SANTOS, R. S. **Um estudo sobre as ações docentes em sala de aula em um curso de licenciatura em química**. 2019. 120f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, 2019.

SCHNETZLER, R. P. Apontamentos sobre a história do ensino de química no Brasil. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L. **Ensino de química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 51-76.

SHULTZ, G. V.; LI, Ye. Student Development of Information Literacy Skills during ProblemBased Organic Chemistry Laboratory Experiments. **Journal of Chemical Education**, v. 93, p. 413-422, 2015.

SILVA JÚNIOR, A. J.; SANTOS, B. F. Um modelo multidisciplinar para a análise do discurso em aulas de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 3, 2020.

SILVA JÚNIOR, A. J.; SANTOS, B. F.; WARTHA, E. J. A pesquisa e as práticas em sala de aula a partir de diferentes olhares. In: VASCONCELOS, A. K. P.; OLIVEIRA, A. N. **Pesquisa em Ensino e Formação Docente**. São Paulo: LF Editorial, 2024. p. 27-58.

SILVA, A. C. T. Interações discursivas e práticas epistêmicas em salas de aula de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. esp, p. 69-96, 2015a.

SILVA, A. C. T.; MORTIMER, E. F. Caracterizando estratégias enunciativas em uma sala de aula de química: aspectos teóricos e metodológicos em direção à configuração de um gênero do discurso. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.15, n. 1, p. 121-153, 2010.

SILVA, A. N.; FERNANDEZ, C. Um professor de química, um conteúdo e dois contextos escolares: do PCK pessoal para o PCK em ação. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, e26404, 2021.

SILVA, C. P. **Interações discursivas em aulas de química: relações com o engajamento dos alunos**. 2015. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015c.

SILVA, C. P.; SILVA, A. C. T. Interações discursivas em aulas de Química: relações com o engajamento dos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 199-224, 2019.

SILVA, E. C. Mapas conceituais: propostas de aprendizagem e avaliação. **Administração: ensino e pesquisa**, v. 16, n. 4, p. 785-815, 2015b.

SILVA, F. C.; SASSERON, L. H. Entre normas e rotinas da Química Orgânica: o trabalho com os domínios do conhecimento científico. **Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 25, e. 42398, p. 1-21, 2023.

SILVA, F. C.; SILVA, E. P. C.; DUARTE, D. M.; DIAS, F. S. Relação entre as dificuldades e a percepção que os estudantes do ensino médio possuem sobre a função das representações visuais no Ensino de Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, e21061, p. 1-21, 2021.

SILVA, F. C.; SILVEIRA, F. F.; MENDONÇA, G. L. F.; SILVA JÚNIOR, J. B. A.; MOTA, L. A.; MOTA, A. P. A.; SILVA, D. S.; NUNES, R. M. Desafios do ensino de Química no novo ensino médio: a realidade dos docentes da rede estadual de Paulistana-PI. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 5, p. 2011-2028, 2025.

SILVA, J. C. S.; AMARAL, E. M. R. Uma Análise de Estratégias Didáticas e Padrões de Interação Presentes em Aulas sobre Equilíbrio Químico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 985–1009, 2017.

SILVA, J. F. Didática no ensino superior: estratégias de ensino adequadas à arte de ensinar. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 204-219, 2018.

SILVA, L. G. **Casos investigativos e estratégias enunciativas**: um diálogo entre a argumentação e a aprendizagem química de estudantes em nível superior. 2019. 67f. Dissertação (Mestrado em Química Ambiental) – Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2019.

SILVA, L. G.; FRANCISCO, W. Análise de interações discursivas e ações verbais entre estudantes do nível superior de Química: um diálogo sobre a argumentação e a aprendizagem. **Química Nova na Escola**, v. 42, n. 2, p. 157-165, 2020.

SILVA, L. G.; FRANCISCO, W. Interações discursivas em uma aula de ensino superior de química: uma atividade de aprendizagem envolvendo caso investigativo. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 5, n. 10, p. 112–130, 2018.

SILVA, L. M. **Estudo de caso sobre interações intermoleculares para aprendizagem de química no ensino médio**. 2022. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2022.

SILVA, R. L.; SANTOS, B. F. A dimensão epistêmica no discurso de sala de aula de química: um estudo sobre os questionamentos. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, p. 58-68, 2019.

SILVA, T. O. **Argumentação em laboratórios investigativos de química**: uma proposta para formação de licenciandos críticos e reflexivos. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências Matemáticas) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.

SILVEIRA JÚNIOR, C.; LIMA, M. E. C. C.; MACHADO, A. H. Leitura em sala de aula de ciências como uma prática social dialógica e pedagógica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 633-656, 2015.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. V. 1. Rio de Janeiro: LCT, 2012.

SOUZA, F. L.; MARCONDES, M. E. R. Interações verbais e cognitivas em aulas de química contextualizadas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 95-119, 2013.

SOUZA, N. S.; OLIVEIRA, W. N.; OLIVEIRA, J. C.; OLIVEIRA, A. C. Estratégia didática em química orgânica: uma metodologia diferente no ensino de química na EJA. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 37, 2020.

SOUZA, R. V.; SANTOS, B. F. A exigência conceitual na prática pedagógica de dois professores de Química que ensinam Química e Física. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 24, n. 4, p. 945-958, 2018.

TALANQUER, V. Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”. **International Journal of Science Education**, v. 33, n. 2, p. 179-195, 2011.

TEIXEIRA, P. M. M. Estados da Arte: aparando arestas na compreensão dessa modalidade de pesquisa. **Ciência & Educação**, v. 29, p. e23034, 2023.

TILAKARATNA, N.; SZENES, E. (Un) critical reflection: Uncovering disciplinary values in social work and business reflective writing assignments. In: WINBERG, C., MCKENNA, S. & WILMOT, K. **Building Knowledge in Higher Education: Enhancing Teaching and Learning with Legitimation Code Theory**. Routledge, 2020. p. 105-125.

TUZUN, U. N.; TUYSUZ, M.; TURK, G. E. The Effect of Argumentation-Based Organic Chemistry Teaching on Students' Argument Construction Skills. **International Journal of Contemporary Educational Research**, v. 8, n. 2, p. 46-56, 2021.

VACHESKI, G. M. O. **Atividades sob a perspectiva CTS na formação inicial de professores de química: implicações para o desenvolvimento profissional docente**. 2016. 204 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

VALADÃO, D. L.; ARAUJO NETO, W. N.; LOPES, J. G. S. Uma análise semiótica Peirceana no contexto de um episódio de aula de química orgânica no ensino superior. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 390–409, 2021.

VARGAS, J. S.; ORTEGA, F. J. R. Perfiles de gravedad semántica y desempeño de estudiantes en el tema de pH en química. **Latinoamericana de Estudios Educativos**, v. 19, n. 2, p. 199-226, 2023.

VIDAL, M. R. FELIPE, A. B. NASCIMENTO, B. L. F.; FIGUEIRA, J. M.; ALCÂNTARA, K. R. C.; SILVA, L. A.; REIS, L. R. M.; NASCIMENTO, M. G.; SANTOS, N. O.; SANTOS, T. D.; SILVA, W. M. Mapas mentais na educação: uso e contribuições para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 7, n. 1, p. 1-29, 2025.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. Práticas didático-pedagógicas de ciências: estratégias de ensino / aprendizagem promotoras do pensamento crítico. **Saber & educar**, n. 20, p. 34-41, 2015.

VIEIRA, R. M.; VIEIRA, C. **Estratégias de ensino/aprendizagem**. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

WAISCZIK, C. H. R.; VENTURI, G.; MACENO, N. G. Abordagens comunicativas e movimentos epistêmicos em uma aula de Química. **ACTIO**, v. 2, n. 1, p. 60-79, 2017.

WOMMER, F. G. B.; HOHEMBERGER, R.; FAGUNDES, L. S.; LORETO, E. L. S. Métodos ativos de aprendizagem: uma proposta de classificação e categorização. **Revista Cocar**, v. 14, n. 28, p. 109–131, 2020.

YAMAKAWA, E. K.; KUBOTA, F. I.; BEUREN, F. H.; SCALVENZI, L.; MIGUEL, P. A. C. Comparativo dos softwares de gerenciamento de referências bibliográficas: Mendeley, EndNote e Zotero. **Transinformação**, v. 26, n. 2, p. 167-176, 2014.

ZAMBON, L. B.; TERRAZZAN, E. A. Analogias produzidas por alunos do ensino médio em aulas de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, p. 1-5, 2013.

ZOMPERO, A. F.; GONÇALVES, C. E. S.; LABURÚ, C. E. Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 419-436, 2017.

APÊNDICE A – TCLE (professores)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

CARO(A) SENHOR(A),

CONVIDAMOS o(a) senhor(a) (ou à pessoa pela qual o(a) Sr.(a) é responsável) para participar de uma pesquisa científica.

Por favor, leia este documento com bastante atenção e, se você estiver de acordo, rubricue as primeiras páginas e assine na linha “Assinatura do participante”, no ponto 8.

1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: *Gustavo Wendel Rodrigues Alve*

1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: *Dr. Ademir de Jesus Silva Júnior*

2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

2.1. TÍTULO DA PESQUISA
<i>Interações discursivas em aulas de Química Orgânica: análise das estratégias de ensino utilizadas a partir da Teoria dos Códigos de Legitimação</i>
2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):
<i>Esta pesquisa pode nos ajudar compreender como o diálogo é desenvolvido entre professores/as e alunos/as ao longo da utilização das estratégias de ensino em aulas de Química Orgânica, como também permitir entender de que maneira ocorre a construção do conhecimento químico em sala de aula.</i>
2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):
<i>Buscamos compreender como as diferentes estratégias podem possibilitar o desenvolvimento de interações discursivas em aulas de Química Orgânica. Para isso, pretendemos investigar as dificuldades e os potenciais dessas ferramentas, construir um instrumento de análise baseado em um referencial teórico e o utilizá-lo para analisar o discurso em sala.</i>

3. O QUE VOCÊ (OU O INDIVÍDUO SOB SUA RESPONSABILIDADE) TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)

3.1 O QUE SERÁ FEITO:
<i>Iremos observar a explicação de um dos conteúdos de Química Orgânica, para isso, precisaremos realizar gravações de áudio e vídeo em cada momento de aula acompanhado. Além disso, será necessário que você participe de uma entrevista, esta também será gravada, na qual nos ajudará a entender melhor sua formação e atuação profissional, como desenvolve o ensino de Química Orgânica, de que maneira utiliza as estratégias de ensino e sobre sua relação com seus/suas alunos/as. Todos os dados obtidos serão apenas transcritos e analisados para a compreensão dos objetivos da pesquisa.</i>
3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:
<i>Em sua sala de aula, em turmas de 3ª série do Ensino Médio, ao longo da primeira unidade do ano letivo de 2025.</i>
3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:
<i>1h40min, as duas aulas semanais de Química.</i>

Página 1

4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA?

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, classificamos o risco como sendo

☒ MÍNIMO ☐ MODERADO ☐ ALTO

4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)

Desconforto, timidez e um possível constrangimento em razão da presença do pesquisador em sala, com as gravações de áudio e vídeo das aulas, e com a realização e a gravação da entrevista. O que pode afetar o seu comportamento e a sua relação com seus/suas alunos/as longo dos encontros.

4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):

Para que isso não tenha grandes efeitos na sua convivência escolar, iniciaremos as gravações das aulas após duas semanas do primeiro encontro realizado, no intuito de que você se sinta mais confortável com a realização do estudo. A entrevista será realizada ao decorrer da coleta de dados, em um dia, horário e local de sua escolha, para que se sinta mais à vontade. Ao aceitar em colaborar com essa pesquisa, os dados de áudio e vídeo coletados das aulas e da entrevista serão apenas transcritos, e usaremos nomes fictícios ao referirmos sobre você em nossa análise. Logo, sua identidade nas gravações será omitida, com intuito de garantir sua integridade e anonimato. Além disso, a sua desistência pode ser realizada em qualquer momento do desenvolvimento do estudo, estando você livre para contribuir ou não com a conclusão da pesquisa.

5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

A pesquisa pode promover aos/as participantes um melhor entendimento de como ocorre o processo de interação discursiva através de suas relações, e assim, permitir identificar as barreiras e os avanços que podem ser necessários para o desenvolvimento do ensino dos conteúdos de Química Orgânica.

5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

Ao proporcionar o desenvolvimento da pesquisa, os possíveis dados obtidos podem: possibilitar uma melhora significativa para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos Química Orgânica; determinar a aplicação, as dificuldades e as potencialidades das estratégias de ensino para os conteúdos dessa área; e entender como ocorre o desenvolvimento do discurso em sala a partir das interações entre professores/as e alunos/as, revelando novos aspectos ainda não explorados.

6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE O(A) SENHOR(A) PODE QUERER SABER (Direitos dos participantes):

6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.

6.2. Mas se você acabar gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará lhe ressarcir estes custos.

6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

R: Não. Você só precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.

6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.

6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?

R: Nenhum.

6.7. O que acontecerá com os dados que você fornecer nessa pesquisa?

R: Eles serão reunidos com os dados fornecidos por outras pessoas e analisados para gerar o resultado do estudo. Depois disso, poderão ser apresentados em eventos científicos ou constar em publicações, como Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, artigos em revistas, livros, reportagens, etc.

6.8. Os participantes não ficam expostos publicamente?

R: Em geral, não. O(A) pesquisador(a) tem a obrigação de garantir a sua privacidade e o sigilo dos seus dados. Porém, a depender do tipo de pesquisa, ele(a) pode pedir para te identificar e ligar os dados fornecidos por você ao seu nome, foto, ou até produzir um áudio ou vídeo com você. Nesse caso, a decisão é sua em aceitar ou não. Ele precisará te oferecer um documento chamado "Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos". Se você não aceitar a exposição ou a divulgação das suas informações, não o assine.

6.9. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?

R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.

6.10. Qual a "lei" que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?

R.: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Há, também uma cartilha específica para tratar sobre os direitos dos participantes. Todos esses documento podem ser encontrados no nosso site (www2.uesb.br/comitedeetica).

6.11. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?

R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisador(a) Responsável: Gustavo Wendel Rodrigues Alves

Endereço: Av. José Moreira Sobrinho, S/N - Jequiezinho/Jequié-BA - CEP: 45206-510

Fone: (77)98864-9351 / E-mail: gustavoquimica12@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 17:00

8. CLÁUSULA DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante ou do seu responsável)

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo

☐ em participar do presente estudo;

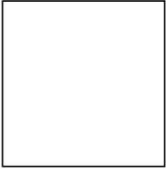
☐ com a participação da pessoa pela qual sou responsável.

Ademais, confirmo ter recebido uma via deste termo de consentimento e asseguro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

ITAPETINGA-BA, [Clique aqui para inserir uma data.](#)

Página 3

Assinatura do(a) participante (ou da pessoa por ele responsável)



Impressão Digital
(Se for o caso)

9. CLÁUSULA DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro estar ciente de todos os deveres que me competem e de todos os direitos assegurados aos participantes e seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro ter feito todos os esclarecimentos pertinentes aos voluntários de forma prévia à sua participação e ratifico que o início da coleta de dados dar-se-á apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa, competente.

ITAPETINGA-BA, 17 de março de 2025

Assinatura do(a) pesquisador

Rubricas:

APÊNDICE B – TCLE (alunos/as)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

CARO(A) SENHOR(A),

CONVIDAMOS o(a) senhor(a) (ou à pessoa pela qual o(a) Sr.(a) é responsável) para participar de uma pesquisa científica.

Por favor, leia este documento com bastante atenção e, se você estiver de acordo, rubricue as primeiras páginas e assine na linha “Assinatura do participante”, no ponto 8.

1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: *Gustavo Wendel Rodrigues Alve*

1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: *Dr. Ademir de Jesus Silva Júnior*

2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

2.1. TÍTULO DA PESQUISA

Interações discursivas em aulas de Química Orgânica: análise das estratégias de ensino utilizadas a partir da Teoria dos Códigos de Legitimação

2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):

Esta pesquisa pode nos ajudar compreender como o diálogo é desenvolvido entre professores/as e alunos/as ao longo da utilização das estratégias de ensino em aulas de Química Orgânica, como também permitir entender de que maneira ocorre a construção do conhecimento químico em sala de aula.

2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):

Buscamos compreender como as diferentes estratégias podem possibilitar o desenvolvimento de conversas entre professores/as e alunos/as em aulas de Química Orgânica. Para isso, pretendemos investigar as dificuldades e os potenciais dessas ferramentas, construir um instrumento de análise baseado em um referencial teórico e o utilizá-lo para analisar o diálogo das aulas.

3. O QUE VOCÊ (OU O INDIVÍDUO SOB SUA RESPONSABILIDADE) TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)

3.1 O QUE SERÁ FEITO:

Iremos observar a explicação de um dos conteúdos de Química Orgânica em sua sala de aula, para isso, precisaremos realizar gravações de áudio e vídeo em cada momento de aula acompanhado, usando gravadores e uma câmera. Os dados obtidos serão apenas transcritos (registrados) e analisados para a compreensão dos objetivos da pesquisa. Além disso, precisaremos que você responda um questionário sobre o seu contexto de vida, com intuito de nos revelar informações importantes sobre seu cotidiano e suas experiências no ambiente escolar.

3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:

Em sua sala de aula, em turmas de 3ª série do Ensino Médio, ao longo da primeira unidade do ano letivo de 2025.

3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:

1h40min, as duas aulas semanais de Química.

4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA?

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, classificamos o risco como sendo

☒ MÍNIMO ☐ MODERADO ☐ ALTO

4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)

A presença do pesquisador, as gravações de áudio e vídeo das aulas, como também as perguntas do questionário, podem causar desconforto, timidez e até constrangimento. O que pode afetar seu comportamento e sua relação com o/a professor/a durante as aulas semanais.

4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):

No intuito de evitar que isso afete sua convivência escolar, você será solicitado a responder o questionário, e iniciaremos as gravações após duas semanas do primeiro encontro, para que você se sinta mais à vontade. Se você aceitar participar da pesquisa, ao falarmos sobre você em nossa análise, os dados de áudio e vídeo serão transcritos (registrados) e as informações do questionário serão utilizados por meio de nomes fictícios. Assim, sua identidade será protegida na realização da análise para garantir sua integridade e anonimato. Além disso, sua desistência pode ser realizada a qualquer momento do desenvolvimento da pesquisa, ficando livre para contribuir ou não até o fim do estudo.

5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

A pesquisa pode ajudar os/as participantes a entender melhor como ocorrem as conversas em sala de aula através de suas relações, e identificar as barreiras e os avanços necessários para melhorar o ensino de Química Orgânica.

5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

Ao proporcionar o desenvolvimento da pesquisa, os possíveis dados obtidos podem: possibilitar uma melhora significativa para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos Química Orgânica; determinar a aplicação, as dificuldades e as potencialidades das estratégias de ensino para os conteúdos dessa área; e entender como ocorre o desenvolvimento do discurso em sala a partir das interações entre professores/as e alunos/as, revelando novos aspectos ainda não explorados.

6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE O(A) SENHOR(A) PODE QUERER SABER (Direitos dos participantes):

6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.

6.2. Mas e se você acabar gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará lhe ressarcir estes custos.

6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

R: Não. Você só precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.

6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.

6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?

R: Nenhum.

6.7. O que acontecerá com os dados que você fornecer nessa pesquisa?

R: Eles serão reunidos com os dados fornecidos por outras pessoas e analisados para gerar o resultado do estudo. Depois disso, poderão ser apresentados em eventos científicos ou constar em publicações, como Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, artigos em revistas, livros, reportagens, etc.

6.8. Os participantes não ficam expostos publicamente?

R: Em geral, não. O(A) pesquisador(a) tem a obrigação de garantir a sua privacidade e o sigilo dos seus dados. Porém, a depender do tipo de pesquisa, ele(a) pode pedir para te identificar e ligar os dados fornecidos por você ao seu nome, foto, ou até produzir um áudio ou vídeo com você. Nesse caso, a decisão é sua em aceitar ou não. Ele precisará te oferecer um documento chamado "Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos". Se você não aceitar a exposição ou a divulgação das suas informações, não o assine.

6.9. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?

R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídas.

6.10. Qual a "lei" que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?

R: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Há, também uma cartilha específica para tratar sobre os direitos dos participantes. Todos esses documento podem ser encontrados no nosso site (www2.uesb.br/comitedeetica).

6.11. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?

R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisador(a) Responsável: Gustavo Wendel Rodrigues Alves

Endereço: Av. José Moreira Sobrinho, S/N - Jequiezinho/Jequié-BA - CEP: 45206-510

Fone: (77)98864-9351 / E-mail: gustavoquimica12@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 17:00

8. CLÁUSULA DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante ou do seu responsável)

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo

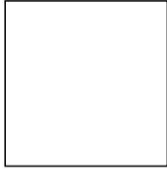
☐ em participar do presente estudo;

☐ com a participação da pessoa pela qual sou responsável.

Ademais, confirmo ter recebido uma via deste termo de consentimento e asseguro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

ITAPETINGA-BA, 17 de março de 2025

Assinatura do(a) participante (ou da pessoa por ele responsável)



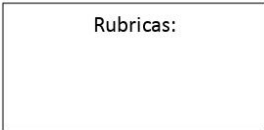
Impressão Digital
(Se for o caso)

9. CLÁUSULA DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro estar ciente de todos os deveres que me competem e de todos os direitos assegurados aos participantes e seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro ter feito todos os esclarecimentos pertinentes aos voluntários de forma prévia à sua participação e ratifico que o início da coleta de dados dar-se-á apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa, competente.

ITAPETINGA-BA, 17 de março de 2025

Assinatura do(a) pesquisador



APÊNDICE C – TCLE (pais e/ou responsáveis)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

CARO(A) SENHOR(A),

CONVIDAMOS o(a) senhor(a) (ou à pessoa pela qual o(a) Sr.(a) é responsável) para participar de uma pesquisa científica.

Por favor, leia este documento com bastante atenção e, se você estiver de acordo, rubricue as primeiras páginas e assine na linha “Assinatura do participante”, no ponto 8.

1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: *Gustavo Wendel Rodrigues Alve*

1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: *Dr. Ademir de Jesus Silva Júnior*

2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

2.1. TÍTULO DA PESQUISA
<i>Interações discursivas em aulas de Química Orgânica: análise das estratégias de ensino utilizadas a partir da Teoria dos Códigos de Legitimação</i>
2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):
<i>Esta pesquisa pode nos ajudar compreender como o diálogo é desenvolvido entre professores/as e alunos/as ao longo da utilização das estratégias de ensino em aulas de Química Orgânica, como também permitir entender de que maneira ocorre a construção do conhecimento químico em sala de aula.</i>
2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):
<i>Buscamos compreender como as diferentes estratégias podem possibilitar o desenvolvimento de conversas entre professores/as e alunos/as em aulas de Química Orgânica. Para isso, pretendemos investigar as dificuldades e os potenciais dessas ferramentas, construir um instrumento de análise baseado em um referencial teórico e o utilizá-lo para analisar o diálogo das aulas.</i>

3. O QUE VOCÊ (OU O INDIVÍDUO SOB SUA RESPONSABILIDADE) TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)

3.1 O QUE SERÁ FEITO:
<i>Iremos observar a explicação de um dos conteúdos de Química Orgânica na sala de aula de seu/sua filho/a, para isso, precisaremos realizar gravações de áudio e vídeo em cada momento de aula acompanhado, usando gravadores e uma câmera. Os dados obtidos serão apenas transcritos (registrados) e analisados para a compreensão dos objetivos da pesquisa. Além disso, precisaremos que seu filho/a responda um questionário sobre o contexto de vida dele/a, com intuito de nos revelar informações importantes sobre seu cotidiano e suas experiências no ambiente escolar.</i>
3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:
<i>Na turma de 3ª série do Ensino Médio de seu/sua filho/a, ao longo da primeira unidade do ano letivo de 2025.</i>
3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:
<i>1h40min, as duas aulas semanais de Química.</i>

Página 1

4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA?

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, classificamos o risco como sendo

☒ MÍNIMO

☐ MODERADO

☐ ALTO

4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)

Desconforto, timidez e um possível constrangimento com a presença do pesquisador em sala, as gravações de áudio e vídeo das aulas, e as perguntas do questionário. O que pode afetar o comportamento de seu/sua filho/a e a sua relação com o/a professor/a ao longo dos encontros.

4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):

Para que isso não tenha grandes efeitos na convivência escolar, seu/sua filho/a responderá o questionário e iniciaremos as gravações após duas semanas do primeiro encontro realizado, no intuito de que ele/ela se sinta mais confortável com a realização do estudo. Ao aceitar em colaborar com essa pesquisa, ao referirmos sobre os/as estudantes em nossa análise, os dados de áudio e vídeo coletados serão apenas transcritos (registrados) e as informações do questionário serão usadas por meio de nomes fictícios. Logo, a identidade nas gravações de áudio e vídeo e nos questionários de cada um deles/as será omitida, com intuito de garantir sua integridade e anonimato. Além disso, a desistência da participação da pesquisa pelos/as alunos/as pode ser realizada em qualquer momento, estando eles/elas livres para contribuir ou não até a conclusão do estudo.

5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

A pesquisa pode ajudar os/as participantes a entender melhor como ocorrem as conversas em sala de aula através de suas relações, e identificar as barreiras e os avanços necessários para melhorar o ensino de Química Orgânica.

5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

Ao proporcionar o desenvolvimento da pesquisa, os possíveis dados obtidos podem: possibilitar uma melhora significativa para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos Química Orgânica; determinar a aplicação, as dificuldades e as potencialidades das estratégias de ensino para os conteúdos dessa área; e entender como ocorre o desenvolvimento do discurso em sala a partir das interações entre professores/as e alunos/as, revelando novos aspectos ainda não explorados.

6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE O(A) SENHOR(A) PODE QUERER SABER (Direitos dos participantes):

6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.

6.2. Mas e se você acabar gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará lhe ressarcir estes custos.

6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

R: Não. Você só precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.

6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.

6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?

R: Nenhum.

6.7. O que acontecerá com os dados que você fornecer nessa pesquisa?

R: Eles serão reunidos com os dados fornecidos por outras pessoas e analisados para gerar o resultado do estudo. Depois disso, poderão ser apresentados em eventos científicos ou constar em publicações, como Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, artigos em revistas, livros, reportagens, etc.

6.8. Os participantes não ficam expostos publicamente?

R: Em geral, não. O(A) pesquisador(a) tem a obrigação de garantir a sua privacidade e o sigilo dos seus dados. Porém, a depender do tipo de pesquisa, ele(a) pode pedir para te identificar e ligar os dados fornecidos por você ao seu nome, foto, ou até produzir um áudio ou vídeo com você. Nesse caso, a decisão é sua em aceitar ou não. Ele precisará te oferecer um documento chamado "Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos". Se você não aceitar a exposição ou a divulgação das suas informações, não o assine.

6.9. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?

R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.

6.10. Qual a "lei" que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?

R: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Há, também uma cartilha específica para tratar sobre os direitos dos participantes. Todos esses documento podem ser encontrados no nosso site (www2.uesb.br/comitedeetica).

6.11. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?

R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisador(a) Responsável: Gustavo Wendel Rodrigues Alves

Endereço: Av. José Moreira Sobrinho, S/N - Jequiezinho/Jequié-BA - CEP: 45206-510

Fone: (77)98864-9351 / E-mail: gustavoquimica12@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 17:00

8. CLÁUSULA DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante ou do seu responsável)

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo

☐ em participar do presente estudo;

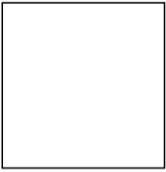
☐ com a participação da pessoa pela qual sou responsável.

Ademais, confirmo ter recebido uma via deste termo de consentimento e asseguro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

ITAPETINGA-BA, *Clique aqui para inserir uma data.*

Página 3

Assinatura do(a) participante (ou da pessoa por ele responsável)



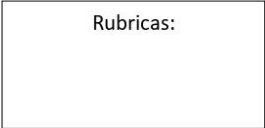
Impressão Digital
(Se for o caso)

9. CLÁUSULA DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro estar ciente de todos os deveres que me competem e de todos os direitos assegurados aos participantes e seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro ter feito todos os esclarecimentos pertinentes aos voluntários de forma prévia à sua participação e ratifico que o início da coleta de dados dar-se-á apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa, competente.

ITAPETINGA-BA, 17 de março de 2025

Assinatura do(a) pesquisador



APÊNDICE D – TALE (alunos/as)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

(Para participantes entre 12 e 17 anos de idade)

Olá!

Gostaríamos de te CONVIDAR para participar de uma pesquisa científica.

Por favor, leia este documento, com atenção, e me diga se você concorda. Se concordar, assine na caixa onde tem escrito “Rubrica” em todas as páginas e, também, lá no final, na linha “Assinatura do Participante”.

O seu pai, mãe ou outro responsável precisará ler e assinar um documento bem parecido com este, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que o pesquisador lhe entregará. Sem isso você não pode participar da pesquisa, ok?! Desde já, obrigado!

1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: *Gustavo Wendel Rodrigues Alves*

1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: *Dr. Ademir de Jesus Silva Júnior*

2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

2.1. TÍTULO DA PESQUISA

Interações discursivas em aulas de Química Orgânica: análise das estratégias de ensino utilizadas a partir da Teoria dos Códigos de Legitimação

2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):

Esta pesquisa pode nos ajudar a entender como o diálogo entre professores/as e alunos/as se desenvolve durante o uso de estratégias de ensino em aulas de Química Orgânica. Além disso, permitir compreender como o conhecimento químico é construído em sala de aula.

2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):

Queremos entender como as diferentes estratégias de ensino podem possibilitar o desenvolvimento de conversas entre professores/as e alunos/as em aulas de Química Orgânica. Para isso, vamos investigar as dificuldades e os benefícios dessas estratégias, criar uma ferramenta de análise baseada em um referencial teórico e usá-la para analisar o diálogo das aulas.

3. O QUE VOCÊ TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)

3.1 O QUE SERÁ FEITO:

Iremos observar a explicação de um dos conteúdos de Química Orgânica em sua sala de aula, para isso, vamos realizar gravações de áudio e vídeo em cada momento de aula acompanhado, usando gravadores e uma câmera. Os dados obtidos serão transcritos (registrados) e analisados para a compreensão dos objetivos da pesquisa. Além disso, precisaremos que você responda um questionário sobre seu contexto de vida, com intuito de nos revelar informações importantes sobre seu cotidiano e suas experiências no ambiente escolar.

3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:

Em sua sala de aula, em turmas de 3ª série do Ensino Médio, ao longo da primeira unidade do ano letivo de 2025.

Seja consistente: ao imprimir este documento, se necessário, use a frente e o verso do papel. :)

Página 1

3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:

1h40min, as duas aulas semanais de Química

4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA? (Riscos da pesquisa)

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, podemos dizer que o risco é

☒ MÍNIMO ☐ MODERADO ☐ ALTO

4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)

A presença do pesquisador, as gravações de áudio e vídeo das aulas, como também as perguntas do questionário, podem causar desconforto, timidez e até constrangimento. O que pode afetar seu comportamento e sua relação com o/a professor/a durante as aulas semanais.

4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):

No intuito de evitar que isso afete sua convivência escolar, você será solicitado a responder o questionário, e iniciaremos as gravações após duas semanas do primeiro encontro, para que você se sinta mais à vontade. Se você aceitar participar da pesquisa, ao falarmos sobre você em nossa análise, os dados de áudio e vídeo serão transcritos (registrados) e as informações do questionário serão utilizados por meio de nomes fictícios. Assim, sua identidade será protegida na realização da análise para garantir sua integridade e anonimato. Além disso, sua desistência pode ser realizada a qualquer momento do desenvolvimento da pesquisa, ficando livre para contribuir ou não até o fim do estudo.

5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

A pesquisa pode ajudar os/as participantes a entenderem melhor como ocorrem as conversas em sala de aula através de suas relações, e identificar as barreiras e os avanços necessários para melhorar o ensino de Química Orgânica.

5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

Com a realização da pesquisa, os dados obtidos podem: melhorar o ensino e a aprendizagem de Química Orgânica; Identificar a aplicação, as dificuldades e as vantagens das estratégias de ensino dessa área; e entender como o diálogo em sala de aula se desenvolve a partir das interações entre professores/as e alunos/as, revelando novos aspectos ainda não explorados.

6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE VOCÊ E O SEU RESPONSÁVEL PODEM QUERER SABER: (Direitos dos participantes)

6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.

6.2. Mas e se acabarmos gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará lhe ressarcir estes custos.

6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

R: Não. Só se precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.

6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.

6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?

R: Nenhum.

6.7. O que acontecerá com os dados que você fornecer nessa pesquisa?

R: Eles serão reunidos com os dados fornecidos por outras pessoas e analisados para gerar o resultado do estudo. Depois disso, poderão ser apresentados em eventos científicos ou constar em publicações, como Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, artigos em revistas, livros, reportagens, etc.

6.8. Os participantes não ficam expostos publicamente?

R: Em geral, não. O(A) pesquisador(a) tem a obrigação de garantir a sua privacidade e o sigilo dos seus dados. Porém, a depender do tipo de pesquisa, ele(a) pode pedir para te identificar e ligar os dados fornecidos por você ao seu nome, foto, ou até produzir um áudio ou vídeo com você. Nesse caso, a decisão é sua em aceitar ou não. Ele precisará te oferecer um documento chamado "Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos". Se você não aceitar a exposição ou a divulgação das suas informações, não o assine.

6.9. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?

R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.

6.10. Qual a "lei" que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?

R.: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Ambas podem ser encontradas facilmente na internet.

6.11. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?

R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisador(a) Responsável: Gustavo Wendel Rodrigues Alves

Endereço: Av. José Moreira Sobrinho, S/N - Jequiezinho/Jequié-BA - CEP: 45206-510.

Fone: (77)98864-9351 / **E-mail:** gustavoquimica12@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 17:00

8. ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante)

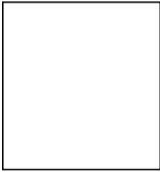
Declaro que estou ciente e concordo em participar deste estudo. Além disso, confirmo ter recebido uma via deste Termo de Assentimento e asseguro que tive a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

ITAPETINGA-BA. Clique aqui para inserir uma data.

Seja consciente: ao imprimir este documento, se necessário, use a frente e o verso do papel. :)

Página 3

Assinatura do(a) participante



Impressão Digital
(Se for o caso)

9. COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro conhecer todos os meus deveres e os direitos dos participantes e dos seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro, também, ter feito todos os esclarecimentos pertinentes a todos os envolvidos direta ou indiretamente na pesquisa, e reafirmo que o início da coleta de dados ocorrerá apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o protocolo do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa competente.

ITAPETINGA-BA, 17 de março de 2025

Assinatura do(a) pesquisador

Seja consistente: ao imprimir este documento, se necessário, use a frente e o verso do papel. :)

Rubricas:



APÊNDICE E – Questionário socioeconômico

Querido/a estudante, este questionário tem como objetivo levantar informações que me possibilite enquanto pesquisador traçar o perfil socioeconômico da sua turma. Para isso, solicito que responda às questões abaixo. Todas as informações obtidas serão usadas apenas na produção da dissertação e em publicações com fins de divulgação dos dados relacionados com a pesquisa. Não é preciso se identificar, destaco que seu anonimato será resguardado em todos os momentos do desenvolvimento do estudo e nas publicações dos resultados. Obrigado por sua colaboração!

01) Gênero:

☐ Feminino ☐ Masculino ☐ prefiro não declarar ☐ Outra opção _____

02) Cor ou raça:

☐ amarelo/a ☐ branco/a ☐ indígena ☐ pardo/a ☐ negro/a

03) Idade: _____ anos.

04) Em que modalidade você cursou o ensino fundamental?

- ☐ Ensino fundamental regular
- ☐ EPJAI (Educação de Pessoas, Jovens, Adultos e Idosas)
- ☐ Particular

05) Cursa o 3º ano do ensino médio:

☐ Pela primeira vez ☐ Repetente ☐ Bi repetente

06) Você vem para o colégio:

- ☐ A pé
- ☐ De bicicleta
- ☐ Transporte escolar municipal
- ☐ De ônibus
- ☐ Moto-táxi
- ☐ Transporte próprio. Qual? _____

07) Reside com:

- ☐ Mãe e pai
- ☐ Somente mãe
- ☐ Somente pai
- ☐ Outros/as. Quem? _____

08) Tem irmãos/ãs?

☐ Sim. Quantos/as? _____ ☐ Não

09) Tipo de moradia de sua família:

☐ Própria ☐ Alugada ☐ Financiada ☐ Cedida ☐ Outro. _____

10) Número de pessoas que moram com você: _____

11) Recebe algum tipo de auxílio do governo (bolsa família, etc.):

☐ Sim ☐ Não ☐ Já recebi

12) Conversa com seus responsáveis sobre o que ocorre nas aulas:

☐ Sempre ☐ Nunca ☐ Às vezes

13) Grau de instrução da sua Mãe:

☐ Não alfabetizada

☐ Alfabetizada

☐ Ensino fundamental incompleto. Até que série? _____

☐ Ensino fundamental completo

☐ Ensino médio incompleto. Até que série? _____

☐ Ensino médio completo

☐ Ensino superior incompleto

☐ Ensino superior completo

14) Grau de instrução de seu Pai:

☐ Não alfabetizado

☐ Alfabetizado

☐ Ensino fundamental incompleto. Até que série? _____

☐ Ensino fundamental completo

☐ Ensino médio incompleto. Até que série? _____

☐ Ensino médio completo

☐ Ensino superior incompleto

☐ Ensino superior completo

15) Grau de instrução do/a outro/a responsável (_____): (esta pergunta é necessária ser respondida apenas se caso as questões 13 e 14 não contemplarem a sua realidade).

☐ Não alfabetizado/a

☐ Alfabetizado/a

☐ Ensino fundamental incompleto. Até que série? _____

☐ Ensino fundamental completo

☐ Ensino médio incompleto. Até que série? _____

☐ Ensino médio completo

☐ Ensino superior incompleto

☐ Ensino superior completo

16) Ocupação/profissão dos responsáveis por você:

Mãe: _____

Pai: _____

Outro/a: _____

17) Você considera sua relação com seu/sua professor/a de química:

☐ Ótima

☐ Boa

☐ Regular

☐ Ruim

18) Você considera sua relação com seus colegas de classe de forma geral:

☐ Ótima

☐ Boa

☐ Regular

☐ Ruim

19) Você estuda em casa:

☐ Sempre ☐ Nunca ☐ Apenas nas vésperas das avaliações

20) Se sim, em qual local de sua casa você costuma estudar?

21) Em relação às atividades e trabalhos de casa, você:

☐ Nunca resolve em casa

☐ Sempre resolve em casa

☐ Às vezes resolve em casa

22) Você recebe ajuda nas atividades e trabalhos de casa?

☐ Sim ☐ Não

23) Se sim, você recebe ajuda de quem?

☐ Irmão/irmã ☐ Pai ☐ Mãe ☐ Outro/a. Quem? _____

24) O que você faz quando o professor(a) explica a tarefa em sala e você não entende?

☐ Pergunta ao/a professor/a ☐ Pergunta ao/a colega ☐ Não pergunta

25) Você se sente à vontade para responder as perguntas feitas pelo/a professor/a na sala de aula de forma geral?

☐ Não ☐ Sim ☐ Outro. Quando? _____

26) Você se sente à vontade quando na sala de aula o/a professor/a faz uma pergunta dirigida a você?

☐ Não ☐ Sim ☐ Outro. Quando? _____

27) Como você procede quando vai resolver uma tarefa e/ou trabalho em casa e percebe que tem dúvidas:

☐ Pedir ajuda ao/a professor/a no colégio na próxima aula

☐ Pedir ajuda ao colega na sala

☐ Pedir ajuda fora do colégio. A quem? _____

☐ Apenas copia a resposta do colega

☐ Deixa sem resolver

28) Em química, quais os tipos de tarefas que você mais gosta de fazer: (pode assinalar mais de uma alternativa, em vez de marcar, coloque uma ordem de prioridades com números, sendo o 1 a sua primeira escolha):

☐ Nenhum tipo

☐ Em grupo

- ☐ Experimentais
- ☐ Individuais
- ☐ do tipo ENEM e vestibular
- ☐ da Internet
- ☐ do livro didático
- ☐ Outros. Quais? _____

29) Você classifica seu desempenho escolar em:

- ☐ Péssimo ☐ Ruim ☐ Bom ☐ Ótimo ☐ Excelente

30) Você pretende fazer a prova do ENEM ou vestibular:

- ☐ Sim ☐ Não

31) Ao concluir o ensino médio você pretende:

- ☐ Parar de estudar
- ☐ Fazer um curso universitário
- ☐ Fazer um curso profissionalizante
- ☐ Trabalhar
- ☐ Ainda não decidi

32) Caso queira continuar estudando, que curso universitário você gostaria de fazer?

APÊNDICE F – Roteiro de entrevista

As possíveis perguntas destacadas abaixo tiveram como finalidade compreender percepções importantes sobre o processo de elaboração e desenvolvimento das estratégias de ensino. Estas perguntas foram direcionadas aos/as professores/as participantes da pesquisa, com intuito de identificar suas formações e atuações profissionais, como desenvolvem os conteúdos de Química Orgânica, quais seriam as possíveis limitações e a relevância das abordagens utilizadas em suas práticas pedagógicas, e como buscam interagir com os discentes em sala de aula na aprendizagem dos compostos orgânicos.

As informações obtidas são utilizadas na dissertação e em publicações com fins de divulgação dos dados, resguardando o anonimato das informações fornecidas pelos/as docentes envolvidos/as, a partir da utilização de nomes fictícios. As entrevistas foram realizadas ao decorrer da produção de dados nas unidades escolares, em dias, horários e locais escolhidos pelos/as professores/as.

Por se tratar de uma entrevista semiestruturada, as perguntas descritas serviram como um roteiro orientador, e não como um roteiro rígido. Desse modo, foram realizadas em ordem diferente daquela em que são apresentadas e, além disso, novos questionamentos surgiram a partir do diálogo estabelecido com os/as professores/as participantes.

- **Formação e atuação de profissional:**

1. Qual a sua formação acadêmica? Onde cursou a/as graduação/ções? e pós-graduação (caso tenha)?
2. Qual o seu tempo de sala de aula? Há quanto tempo ministra aulas nesta unidade escolar?
3. Em que modalidades de ensino lecionou durante todo esse tempo?
4. Em quantas escolas você leciona?
5. Há quanto tempo você leciona a disciplina Química no ensino médio?
6. Como você busca preparar as suas aulas? Quais recursos, materiais e abordagens você utiliza para fazer isso?

- **O ensino de Química Orgânica:**

7. Qual a sua relação com a Química Orgânica? Quais de seus conteúdos você possui preferência por desenvolver em sala? Quais não possui tanta familiaridade? Cite os motivos.
8. O que você considera importante que os alunos do 3º ano saibam durante a primeira e segunda unidade? Que conteúdos de química você espera que eles aprendam?
9. Você encontra alguma dificuldade ao desenvolver os conteúdos dos compostos orgânicos em sala de aula? Se sim, qual/is seriam? Como você busca superar essas limitações?
10. Quais temáticas você costuma relacionar com os conteúdos da Química Orgânica? De que maneira os conteúdos que você está trabalhando nesta unidade lhe permitem explorar? Você percebe alguma/s limitação/ões e/ou uma possível melhora na aprendizagem por parte desses/as alunos/as ao trabalhar desta forma? Qual/is seria/m?

11. Como você percebe a contribuição das outras disciplinas para a aprendizagem desses conteúdos por esses/as alunos/as?

- **Planejamento didático-pedagógico:**

12. O que você entende por estratégia de ensino?
13. Você utiliza alguma metodologia na preparação de suas aulas? Se sim, qual teoria/concepção teórica você adota em seu planejamento?
14. Você costuma fazer uso de quais abordagens ao longo das suas aulas? Qual/is exemplo/s e de que maneira a/s explora no ensino de Química Orgânica?
15. Em sua opinião, qual/is seriam as potencialidades e limitações dessas estratégias para o ensino de Química Orgânica?
16. A unidade escolar, a qual você está vinculado/a, fornece algum auxílio e possui recursos que possam ser utilizados no desenvolvimento das abordagens em sala?
17. Qual o comportamento e a participação dos/as seus/suas alunos/as em relação ao desenvolvimento de diferentes abordagens que costumam se afastar do modelo tradicional de aula? Você enfrenta e/ou já enfrentou alguma barreira em sala?

- **A relação professor/a-aluno/a:**

18. Como você avalia a sua relação com os/as alunos/as?
19. Você estabelece diálogos com os/as alunos/as durante a explicação de algum conteúdo, alguma temática ou no desenvolvimento de alguma abordagem em sala? Como você costuma fazer isso?
20. Os/as alunos/as da turma observada se expressam facilmente em sala? Ou você considera que os/as alunos/as possuem dificuldades em manter discussões sobre os conteúdos de Química Orgânica?
21. Se apresentam dificuldades, a que você atribui isso? Quais alternativas você busca desenvolver para sanar essa barreira?
22. Você considera que os diálogos e discussões contribuem para uma melhor aprendizagem dos conteúdos? Se sim, como? Se não, por quê?
23. Em sua percepção, qual o grau de dificuldade para o/a professor/a em estabelecer diálogos ou discussões durante o decorrer da aula?

ANEXO A – Roteiro de trabalho em grupo – Professora Márcia

TRABALHO EM GRUPO – I UNIDADE

Valor: 3,0 pontos

Introdução Teórica

O conceito de hidrocarbonetos é uma parte fundamental da Química Orgânica, e nada mais é do que compostos químicos constituídos apenas por átomos de carbono (C) e hidrogênio (H). Portanto, entender a classificação, estrutura e propriedades dos hidrocarbonetos é essencial para aprofundar o conhecimento nessa área.

Contextualização e Importância dos Hidrocarbonetos

Os hidrocarbonetos desempenham um papel crucial em nossa vida diária e na economia global. Eles são a principal fonte de energia do mundo na forma de petróleo e gás natural. O petróleo cru é uma mistura complexa de hidrocarbonetos que é refinada em uma série de processos de destilação para produzir gasolina, querosene, diesel e outros combustíveis.

Além disso, os hidrocarbonetos são a matéria-prima para a indústria petroquímica, que produz uma grande variedade de materiais como plásticos, fibras sintéticas, borrachas, tintas, detergentes e muitos outros produtos. No entanto, apesar de sua utilidade, os hidrocarbonetos também são fontes significativas de poluição do ar e contribuem para as emissões de gases de efeito estufa.

ORIENTAÇÕES PARA A ATIVIDADE

Objetivos

1. Compreender a estrutura física e química dos diferentes tipos de hidrocarbonetos.
2. Conhecer a aplicação dos hidrocarbonetos em nossa vida diária.
3. Entender os riscos associados à poluição causada pelos hidrocarbonetos e sugerir soluções para minimizar esses efeitos.
4. Desenvolver habilidades colaborativas entre os membros do grupo.

Descrição Detalhada do trabalho

- Cada grupo será responsável por investigar um tipo específico de hidrocarboneto.
 1. Combustíveis
 2. Plásticos
 3. Polímeros
 4. Solventes
 5. Lubrificantes
 6. Agroquímicos
 7. Cosméticos
- Pesquisar de forma aprofundada sobre:
 1. A estrutura química do hidrocarboneto escolhido;
 2. As propriedades;

3. Usos comuns na indústria e na vida cotidiana;
 4. Os impactos ambientais e possíveis soluções para mitigá-los.
- Formação dos grupos e sorteio do hidrocarboneto a ser pesquisado.
 - Pesquisa teórica sobre o hidrocarboneto escolhido, anotações e desenvolvimento do rascunho do relatório.
 - Organização da pesquisa de forma coerente em *slides* preparados para apresentação. Os *slides* devem conter: introdução, desenvolvimento teórico, aplicações, impactos no ambiente e soluções propostas.
 - Gravação de uma apresentação oral do trabalho de pesquisa (cada membro deve falar sobre uma parte específica do trabalho). O vídeo deve ter no mínimo 5 minutos e ser enviado à professora.
 - Finalização e entrega do relatório escrito, que deve seguir o formato descrito abaixo:

Formatação do relatório

- A participação individual será avaliada segundo a contribuição de cada membro no vídeo e a representação dos papéis acordados dentro do grupo.
- O relatório escrito deve conter as seguintes seções:
 1. **Capa:** Nome da escola, tema, nome dos componentes em ordem alfabética, série, turma, turno, nome da professora, componente curricular (disciplina), local e data.
 2. **Introdução:** Contextualize o tema escolhido, explicando o que é o hidrocarboneto selecionado, sua relevância e aplicação no mundo real.
 3. **Desenvolvimento:** Teoria dos hidrocarbonetos, estrutura química do hidrocarboneto selecionado, suas propriedades, usos na indústria e na vida cotidiana.
 4. **Conclusões:** Discussão sobre os impactos ambientais causados pelo hidrocarboneto escolhido e propostas de soluções para minimizá-los.
 5. **Avaliação do grupo:** Participação na pesquisa, na montagem da apresentação em Power point, na montagem do vídeo e escrita do relatório final.
 6. **Bibliografia:** Lista com todas as fontes de pesquisa utilizadas para a elaboração do projeto.
- A apresentação em vídeo deve ser organizada de acordo com o roteiro acima e cada membro do grupo deve contribuir em uma parte específica da apresentação.
- Lembre-se que este trabalho requer colaboração eficiente de todo o grupo para ser executado de forma bem-sucedida. Além disso, o trabalho tem como foco não apenas avaliar seus conhecimentos teóricos, mas também suas habilidades sociais, como comunicação, gerenciamento de tempo e trabalho em equipe.
- O vídeo deverá ser enviado ao e-mail.
- O relatório deve ser entregue por escrito.
- A entrega deverá obedecer ao dia da aula na semana de 05 a 09 de maio.