

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE QUÍMICA
INSTITUTO DE FÍSICA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

RIVALDO LOPES DA SILVA

**PERGUNTAS EM AULAS DE QUÍMICA: IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO
E ANÁLISE DA APROPRIAÇÃO DA DIMENSÃO EPISTÊMICA DA QUÍMICA**

São Paulo
2023

RIVALDO LOPES DA SILVA

**PERGUNTAS EM AULAS DE QUÍMICA: IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO
E ANÁLISE DA APROPRIAÇÃO DA DIMENSÃO EPISTÊMICA DA QUÍMICA**

(Versão Corrigida)

*Texto apresentado ao Instituto de Química, Instituto de Física,
Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em
Ensino de Ciências.*

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador - Prof. Dr. Mauricio dos Santos Matos

São Paulo
2023

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Silva, Rivaldo Lopes da

Perguntas em aulas de química: identificação, caracterização e análise da apropriação da dimensão epistêmica da química. São Paulo, 2023.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio dos Santos Matos

Área de Concentração: Ensino de Química.

Unitermos: 1. Química (Estudo e ensino); 2. Ensino; 3. Epistemologia.

USP/IF/SBI-054/2023

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a DEUS, por tudo o que tem me permitido e a minha avó, Arlinda Lopes (*in memoriam*), pelos ensinamentos e exemplo de vida.

AGRADECIMENTOS

Em cada passo dado, cada etapa concluída, cada estágio avançado em mim, só cresce a percepção de que nada conseguiria sozinho. Agradecer é o ato mais sublime de uma pessoa, este ato nos faz reconhecermo-nos como necessitados, necessitados de ajuda, de atenção, de orientação, de conselhos, de afagos, enfim, de apoio. Mostra-nos também como somos capazes de reconhecer estas nossas necessidades e de perceber a importância de todos aqueles que conseguiram suprir nossas necessidades. Uma trajetória desta, de muita luta e superação, não se faz sozinho, e por isso agradeço.

Por todas as bênçãos e força cotidiana, agradeço a DEUS, a vida tem sido um presente Dele, percebo a cada dia que sou escolhido e muito abençoado por Ti. Obrigado, Meu Deus, por tantas coisas maravilhosas. Não posso esquecer da presença de Mãe em minha vida, presença que foi um presente do Pai, Nossa Senhora cobrindo-me com seu manto em todos os momentos da minha vida.

Agradeço à minha família. À minha mãe, Eliete, que, além de progenitora, foi um braço forte, especialmente durante esses períodos de formação. Aos meus irmãos, em especial à minha irmã, Cleide, que foi para mim uma segunda mãe e, desde o início, foi uma das pessoas que mais acreditaram em mim, o meu muito obrigado. Enfim, agradeço a todos os meus familiares (tios, primos, sobrinhos etc.) que me apoiaram.

Sou grato pelas amizades que, nesse caminhar, foram mais que amigos, foram amparo, compartilhamento e cumplicidade. Agradeço à Aiala e à Gisele por serem presentes desta caminhada.

Agradeço à USP e à CAPES pela oportunidade e investimento em minha formação, ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP) e a todos os professores que, em suas disciplinas, partilharam comigo os seus conhecimentos.

Sou grato às professoras Cláudia Valentina Assumpção Galian e Salete Linhares Queiroz pelas grandiosas contribuições na banca de qualificação, que me ajudaram a seguir com este trabalho.

Agradecimento aos membros da banca de defesa pelas valiosas contribuições.

Enfim, neste momento me resumo em gratidão!!!

“Eu não procuro saber as respostas, procuro compreender as perguntas.”
Confúcio

RESUMO

SILVA, Rivaldo Lopes. **Perguntas em aulas de química: identificação, caracterização e análise da apropriação da dimensão epistêmica da Química.** 2023.202f. (Doutorado em Ensino de Ciências, modalidade Química, Física e Biologia - Área de concentração: Ensino de Química) - Instituto de Química, Instituto de Física, Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Estudos científicos focalizando as “perguntas” como um dos elementos relevantes nos processos de ensino e aprendizagem vem ganhando cada vez mais atenção na literatura científica da área educacional e, em especial, no ensino de Ciências. Essa importância se deve ao fato de o ato de perguntar se caracterizar como uma ação formativa essencial para a aprendizagem, sobretudo em processos formativos de caráter investigativo, validando essa temática como um objeto de estudo relevante a ser considerado em pesquisas na área da Educação. Assumindo as perguntas como seu objeto de estudo, essa pesquisa propõe, como objetivo principal, identificar e compreender a interface epistêmico-social presente em perguntas realizadas por professores em aulas de química. Como referencial teórico foi utilizada a Teoria Sociolinguística de Basil Bernstein, associando-a à dimensão da especialização da Teoria dos Códigos de Legitimação (TCL), formulada por Karl Maton. O estudo foi desenvolvido dentro de uma abordagem qualitativa a partir de um estudo de caso envolvendo identificação, análise e caracterização das perguntas formuladas pelos professores durante as etapas de planejamento e execução de 4 aulas de Química, concebidas no formato de minicurso temático interdisciplinar e oferecidas a estudantes da educação básica de diferentes escolas públicas e particulares de Ribeirão Preto. Os quatro minicursos analisados foram planejados a partir da abordagem metodológica da aprendizagem baseada em problemas e oferecidas de forma não presencial por licenciandos do último ano do curso de Licenciatura em Química no contexto de uma disciplina do curso de formação inicial. Para a análise das perguntas identificadas, foram considerados os dados obtidos a partir dos arquivos de áudio e vídeo disponibilizados pelo docente responsável pela disciplina de estágio curricular supervisionado. Os áudios e vídeos analisados contemplavam os registros das aulas ministradas pelos licenciandos nos 4 minicursos, como também os registros das reuniões de supervisão coletiva e individual entre o docente/supervisor da disciplina de estágio curricular supervisionado e os licenciandos que atuaram como professores nos minicursos analisados. Para a análise, foi elaborado um método analítico, concebido a partir da combinação de dois instrumentos de análise referenciados na teoria sociolinguística de Bernstein e nos níveis do conhecimento químico com o plano cartesiano da dimensão da especialização proposto por Maton. Como

resultado, pode-se observar que o instrumento proposto possibilitou identificar a interface entre as dimensões social e epistêmica das perguntas nas aulas de Química, evidenciando o potencial pedagógico das perguntas e a necessidade de atentar-se para a forma como elas são elaboradas, além de valorar os elementos sócio epistêmicos presentes em cada pergunta. Os resultados sugerem que uma análise considerando a interface existente entre a dimensão epistêmica da Química e a dimensão social contribui com a ampliação na compreensão e caracterização das perguntas, tanto no contexto de elaboração e execução de práticas pedagógicas, como também no contexto de pesquisas da área de Ensino de Química.

Palavras-chave: Dimensão Epistêmica. Dimensão Social. Ensino de Química. Perguntas.

ABSTRACT

SILVA, Rivaldo Lopes. **Questions in chemistry classes: identification, characterization and analysis of the appropriation of the epistemic dimension of chemistry.** 2023.202f. (Doctorate in Science Teaching, modality Chemistry, Physics and Biology - Concentration area: Chemistry Teaching) - Institute of Chemistry, Institute of Physics, Institute of Biosciences and the Faculty of Education, University of São Paulo, São Paulo, 2023.

Scientific studies focusing on "questions" as one of the relevant elements in teaching and learning processes have gained increasing attention in the scientific literature of the educational field and, in particular, in the teaching of Sciences. This importance is due to the fact that the act of asking is characterized as an essential formative action for learning, especially in formative processes of investigative character, validating this theme as a relevant study object to be considered in research in the area of education. Assuming the questions are the object of study, this research proposes, as its main objective, to identify and understand the epistemic-social interface present in questions made by teachers in chemistry classes. As a theoretical reference, Basil Bernstein's Sociolinguistic Theory was used, associating it with the dimension of the specialization of the Theory of Legitimation Codes (TCL), formulated by Karl Maton. The study was developed within a qualitative approach from a case study involving the identification, analysis, and characterization of the questions posed by the teachers during the planning and execution stages of four classes of Chemistry, designed in the format of an interdisciplinary thematic minicourse and offered to students of basic education from different public and private schools in Ribeiro Preto. The four minicourses analyzed were planned from the methodological approach to problem-based learning and offered non-exclusively by graduates of the last year of the Bachelor of Chemistry course in the context of a discipline of the initial training course. For the analysis of the identified questions, the data obtained from the audio and video files made available by the faculty responsible for the supervised curricular internship discipline were considered. The audio and video analyzed included the recordings of the lessons taught by the graduates in the 4 minicourses, as well as the records of the collective and individual supervision meetings between the teacher or supervisor of the supervised curricular internship discipline and the graduate students who acted as teachers in the minicourse analyzed. For the analysis, an analytical method was developed, conceived from the combination of two analytical instruments referenced in Bernstein's sociolinguistic theory and the levels of chemical knowledge with the Cartesian plan of the dimension of specialization proposed by Maton. As a result, it can be observed that the proposed instrument made it possible to identify the interface between the social and epistemic dimensions of questions in chemistry lessons, highlighting the pedagogical potential of questions and the need to pay attention to the way they are elaborated, as well as the socio-epistemic elements present in each question. The results suggest that an analysis considering the interface existing between the epistemic dimension of Chemistry and the social dimension contributes to the expansion of the understanding and characterization of the questions, both in the context of the development and implementation of pedagogical practices as well as in the context of research in the field of Teaching chemistry.

Keywords: Epistemic Dimension. Social Dimension. Chemistry Teaching. Questions.

RESUMEN

SILVA, Rivaldo Lopes. **Preguntas en las clases de química: identificación, caracterización y análisis de la apropiación de la dimensión epistémica de la química.** 2023.202f. (Doctorado en Enseñanza de las Ciencias, modalidad Química, Física y Biología - Área de concentración: Enseñanza de la Química) - Instituto de Química, Instituto de Física, Instituto de Biociencias y Facultad de Educación de la Universidad de São Paulo, São Paulo, 2023.

Los estudios científicos centrados en las "preguntas" como uno de los elementos relevantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje vienen ganando creciente atención en la literatura científica del área educativa y, en particular, en la enseñanza de las ciencias. Esta importancia se debe al hecho de que el acto de preguntar se caracteriza como una acción formativa esencial para el aprendizaje, especialmente en procesos formativos de carácter investigativo, validando este tema como un objeto de estudio relevante a ser considerado en las investigaciones en Educación. Asumiendo las preguntas como objeto de estudio, esta investigación se propone, como objetivo principal, identificar y comprender la interfaz epistémico-social presente en las preguntas realizadas por los profesores en las clases de Química. Como referencia teórica, se utilizó la Teoría Sociolingüística de Basil Bernstein, asociándola a la dimensión de especialización de la Teoría de los Códigos de Legitimación (TCL), formulada por Karl Maton. El estudio se desarrolló dentro de un abordaje cualitativo a partir de un estudio de caso que involucró la identificación, el análisis y la caracterización de las preguntas formuladas por los profesores durante las etapas de planificación y ejecución de 4 lecciones de Química, concebidas en el formato de un minicurso temático interdisciplinar y ofrecidas a alumnos de enseñanza básica de diferentes escuelas públicas y particulares de Ribeirão Preto. Los cuatro minicursos analizados fueron planeados a partir del abordaje metodológico del aprendizaje basado en problemas y ofrecidos de forma no presencial por alumnos del último año de la carrera de Química en el contexto de una asignatura del curso de formación inicial. Para el análisis de las cuestiones identificadas, se consideraron los datos obtenidos de los archivos de audio y vídeo puestos a disposición por el profesor responsable de la asignatura de prácticas curriculares tuteladas. Los audios y videos analizados incluyeron los registros de las clases impartidas por los estudiantes de licenciatura en los 4 minicursos, así como los registros de las reuniones de supervisión colectiva e individual entre el profesor/supervisor de la asignatura de prácticas curriculares supervisadas y los estudiantes de licenciatura que actuaron como profesores en los minicursos analizados. Para el análisis, se elaboró un método analítico concebido a partir de la combinación de dos instrumentos de análisis referenciados en la teoría sociolingüística de Bernstein y en los niveles de conocimiento químico con el plano cartesiano de la dimensión de especialización propuesto por Maton. Como resultado, se observa que el instrumento propuesto permitió identificar la interfaz entre las dimensiones social y epistémica de las preguntas en las clases de química, destacando el potencial pedagógico de las preguntas y la necesidad de prestar atención a la forma como son elaboradas, además de valorar los elementos socio-epistémicos presentes en cada pregunta. Los resultados sugieren que un análisis que considere la interfaz existente entre la dimensión epistémica de la Química y la dimensión social contribuye con la ampliación en la comprensión y caracterización de las

cuestiones, tanto en el contexto de elaboración y ejecución de prácticas pedagógicas, como en el contexto de investigación en el área de la Enseñanza de la Química.

Palabras clave: Dimensión epistémica. Dimensión social. Enseñanza de la Química. Preguntas.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Minicursos analisados.....	73
Quadro 2 - Normas adotadas para transcrição dos episódios.....	79
Quadro 3 - Instrumento para caracterização da prática pedagógica (aulas de Química) - Contexto instrucional.....	82
Quadro 4 - Instrumento para a caracterização da prática pedagógica (aulas de Química) - Relação entre sujeitos.....	82
Quadro 5 - Nível de explicitação das perguntas nas sequências didáticas para cada minicurso	110
Quadro 6 - Caracterização dos contextos de execução dos minicursos.....	111
Quadro 7 - Elementos comparativos para as sequências didáticas dos minicursos analisados	112
Quadro 8 - Supervisões analisadas.....	117
Quadro 9 - Supervisão – Episódio 1.....	117
Quadro 10 - Supervisão – Episódios 2 e 3.....	118
Quadro 11 - Supervisão – Episódio 4.....	118
Quadro 12 - Supervisão – Episódios 5, 6 e 7.....	119
Quadro 13 - Supervisão – Episódios 8 e 9.....	120
Quadro 14 - Supervisão – Episódio 10.....	121
Quadro 15 - Supervisão – Episódio 11 e 12.....	121
Quadro 16 - Supervisão – Episódio 13.....	122
Quadro 17 - Supervisão – Episódio 14.....	123
Quadro 18 - Número de supervisões individuais.....	125
Quadro 19 - Supervisão – Episódios 15 e 16.....	128
Quadro 20 - Supervisão – Episódio 17.....	129
Quadro 21 - Supervisão – Episódio 18.....	129
Quadro 22 - Supervisão – Episódios 19 e 20.....	130
Quadro 23 - Supervisão – Episódio 21.....	131
Quadro 24 - Supervisão – Episódio 22 e 23.....	131
Quadro 25 - Caracterização das perguntas dos estagiários – Minicurso 1.....	191
Quadro 26 - Caracterização das perguntas dos estagiários – Minicurso 2.....	192
Quadro 27 - Caracterização das perguntas dos estagiários – Minicurso 3.....	193
Quadro 28 - Caracterização das perguntas dos estagiários – Minicurso 4.....	194

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Códigos restrito e elaborado, segundo Basil Bernstein	36
Figura 2 - Conjunto de publicações encontrados na base de dados ERIC que fazem uso da teoria de Bernstein	44
Figura 3 - Áreas de conhecimento das publicações que fazem uso da TCL	50
Figura 4 - Dimensões da TCL aplicadas nas pesquisas.....	51
Figura 5 - Dimensão da Especialização – Objetos de estudo	52
Figura 6 - Códigos de especialização	55
Figura 7 - O discurso da sala de aula e suas dimensões	57
Figura 8 - Níveis de representação do conhecimento químico	67
Figura 9 - Aspectos do conhecimento químico	68
Figura 10 - Intersecção entre as dimensões epistêmica e social.....	69
Figura 11 - Associação cartesiana entre o tipo de conhecimento e a seleção do conhecimento envolvido nas perguntas	83
Figura 12 - Caracterização das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 1.	86
Figura 13 - Distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 1	87
Figura 14 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 1	89
Figura 15 - Sequência do processo de aprendizagem do minicurso 1.....	91
Figura 16 - Caracterização das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 2	92
Figura 17 - Distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 2.....	92
Figura 18 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 2	93
Figura 19 - Sequência do processo de aprendizagem do minicurso 2.....	95
Figura 20 - Caracterização das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 3	97
Figura 21 - Distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 3.....	98
Figura 22 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 3.	99
Figura 23 - Sequência do processo de aprendizagem do minicurso 3.....	100
Figura 24 - Caracterização das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 4.	102
Figura 25 - Distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 4.....	102
Figura 26 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 4	103
Figura 27 - Sequência do processo de aprendizagem do minicurso 4.....	104
Figura 28 - Códigos de especialização para todos os minicursos	105

Figura 29 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução para os quatro minicursos	107
Figura 30 - Tempo de supervisão por grupo	126
Figura 31 - Datas de supervisões individuais e aplicações dos minicursos	126
Figura 32 - Datas de supervisões (gerais + individuais) e aplicações dos minicursos	127

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
ABQ	Aprendizagem Baseada em Questionamento
AIE	Aparelho Ideológico de Estado
C	Classificação
C ⁻	Classificação fraca
C ⁻⁻	Classificação muito fraca
C ⁺	Classificação forte
C ⁺⁺	Classificação muito forte
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
E	Enquadramento
E ⁻	Enquadramento fraco
E ⁻⁻	Enquadramento muito fraco
E ⁺	Enquadramento forte
E ⁺⁺	Enquadramento muito forte
ERIC	Centro de Informação de Recursos Educacionais
ESSA	Estudos Sociológicos da Sala de Aula
FFCLRP-USP	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
OA	Objeto de Aprendizagem
PIEC-USP	Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo
RE	Relações Epistêmicas
RE ⁻	Relações Epistêmicas Fracas
RE ⁺	Relações Epistêmicas Fortes
RS	Relações Sociais
RS ⁻	Relações Sociais Fracas
RS ⁺	Relações Sociais Fortes
TCL	Teoria dos Códigos de Legitimação
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

A PESQUISA NO CONTEXTO DA MINHA TRAJETÓRIA PESSOAL E PROFISSIONAL	16
1. INTRODUÇÃO	19
1.1 A PERGUNTA COMO OBJETO DE PESQUISA NA LITERATURA CIENTÍFICA E NO ENSINO DE CIÊNCIAS	19
1.2 O PAPEL DAS PERGUNTAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	21
1.2.1 Pergunta e Questionamento	23
1.2.2 Perguntas na Ciência	25
1.2.3 O caráter de valorização da pergunta e sua dimensão epistêmica	26
1.3 QUESTÃO DE PESQUISA E JUSTIFICATIVA	28
1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA	29
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
2.1 AS TEORIAS CRÍTICO-REPRODUTIVAS E A REPRODUÇÃO CULTURAL	30
2.2 BASIL BERNSTEIN	32
2.2.1 A teoria sociolinguística de Basil Bernstein	33
2.2.2 Código Restrito	34
2.2.3 Código elaborado	35
2.2.4 Classificação	37
2.2.5 Enquadramento	38
2.2.6 O conhecimento para Bernstein	39
2.2.7 <i>Discurso horizontal</i>	39
2.2.8 <i>Discurso vertical</i>	40
2.2.9 Críticas a Bernstein	40
2.3 KARL MATON	45
2.3.1 A TCL - Teoria do código de Legitimação	47
2.3.2 A dimensão da Especialização	53
3. O ENSINO EM DIMENSÕES E A INTERFACE EPISTÊMICO-SOCIAL NO ENSINO DE QUÍMICA	56
3.1 DIMENSÃO INTERACIONAL	58
3.2 DIMENSÃO SOCIAL	59
3.3 DIMENSÃO SOCIOAFETIVA	61
3.4 DIMENSÃO EPISTÊMICA	63
3.4.1 Necessidade de estudos da dimensão epistêmica	64
3.4.2 Dimensão epistêmica da Química	65
3.4.3 Níveis do conhecimento químico	65

4. PERCURSOS METODOLÓGICOS	70
4.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	70
4.2 OS CONTEXTOS DE APLICAÇÃO E COLETA DE DADOS.....	71
4.2.1 Os sujeitos da pesquisa.....	71
4.2.2 A disciplina de Estágio Integrado Interdisciplinar	71
4.2.3 Os minicursos: caracterizando o sistema.....	72
4.2.3.1 <i>Aspectos positivos e negativos para o sistema escolhido</i>	73
4.2.3.2 <i>Por que escolher alunos concluintes da graduação e com um projeto da universidade?</i> 75	
4.2.4 O processo de planejamento.....	77
4.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	77
4.3.1 A coleta de dados	77
4.4 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	78
4.4.1 Seleção e mapeamento de episódios	78
4.4.2 Transcrição dos episódios	78
4.5 A análise.....	80
4.5.1 <i>Ferramentas de análise</i>	80
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	82
5.1 ASSOCIAÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA A FERRAMENTA DE ANÁLISE	82
5.2 Minicurso 1 - “Dopping: O mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance.” 86	
5.2.1 Análise das perguntas realizadas pelos estagiários durante a aplicação do minicurso	186
5.2.2 Análise das sequências didáticas do minicurso 1: a intencionalidade expressa nas perguntas e no contexto em que foram geradas.	90
5.3 Minicurso 2 - “Tá rolando uma química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos.”	91
5.3.1 Análise das perguntas realizadas pelos estagiários durante a aplicação do minicurso	291
5.3.2 Análise das sequências didáticas do minicurso 2: a intencionalidade expressa nas perguntas e no contexto em que foram geradas.	94
5.4 Minicurso 3 - “Cabelos, a química que constrói e transforma!”	96
5.4.1 Análise das perguntas realizadas pelos estagiários durante a aplicação do minicurso	396
5.4.2 Análise das sequências didáticas do minicurso 3: a intencionalidade expressa nas perguntas e no contexto em que foram geradas.	100
5.5 Minicurso 4 - “As diferentes faces da poluição: Tudo que é demais, sobra.”	101
5.5.1 Análise das perguntas realizadas pelos estagiários durante a aplicação do minicurso	4 101
5.5.2 Análise das sequências didáticas do minicurso 4: a intencionalidade expressa nas perguntas e no contexto em que foram geradas.	104

5.6	Estabelecendo paralelos entre os minicursos	105
5.6.1	Paralelo da caracterização das perguntas feitas pelos estagiários durante a execução dos minicursos.	105
5.6.2	Paralelo da análise das sequências didáticas dos minicursos.	109
5.7	Análise da intencionalidade por meio dos aspectos das supervisões de planejamento	116
5.7.1	Supervisões gerais (coletivas)	117
5.7.2	Análise comparativa das supervisões de planejamento.	125
CONSIDERAÇÕES FINAIS		133
REFERÊNCIAS		136
ANEXO A – CARTAZES DE DIVULGAÇÃO DOS MINICURSOS		162
ANEXO B – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DOS MINICURSOS		164
APÊNDICE A - CARACTERIZAÇÃO DAS PERGUNTAS DOS ESTAGIÁRIOS.....		191

A PESQUISA NO CONTEXTO DA MINHA TRAJETÓRIA PESSOAL E PROFISSIONAL

A estrada até aqui...

Esta apresentação caminha no sentido de situar o leitor em relação ao universo que se encontra esta tese, que possui a sua produção e identidade associada diretamente ao contexto da trajetória pessoal e profissional do seu autor. Para isso, tentarei, como autor, descrever brevemente as conjunturas e circunstâncias que me permitiram chegar até aqui.

A curiosidade sobre “as perguntas” vem de um menino que, desde sempre, amava perguntar. Um menino que não aceitava o silêncio como resposta para os fenômenos do dia a dia e que abominava a vaga resposta “*Porque sim!*”. Guiado por essa curiosidade, ele optou por cursar graduação em Química, onde teve toda a liberdade e, também, muitas oportunidades para perguntar à vontade. Talvez por essa razão, tenha se apaixonado tanto pelo curso. Esse menino era eu.

A caminho da finalização do curso, uma dúvida comum aos licenciandos me cercava. Qual área seguir? Diante dessa pergunta, que envolvia uma definição profissional, acabei me pautando pelas experiências vivenciadas durante a minha participação em um grupo de pesquisa da área de Ensino de Química, como aluno de iniciação científica. Essa experiência despertou em mim o desejo de continuar me aprofundando nos estudos sobre educação, já que nunca me conformei com a ideia de me tornar apenas um reproduzidor de técnicas e métodos de ensino.

Desde os primeiros trabalhos de pesquisa que experienciei na iniciação científica, as perguntas já se apresentavam como um objeto de apreço e curiosidade. Ao participar de congressos e realizar apresentações de trabalhos, vi que era um assunto que prendia a atenção e instigava os ouvintes. Estava decidido! O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) seria sobre perguntas.

Para o TCC, fiz uso da teoria de Basil Bernstein associada aos tipos de iniciação com o objetivo de criar um indicador que permitiria analisar as interações discursivas orientadas por perguntas. Tal indicador de análise seguia o modelo dos instrumentos apresentados por grupos de pesquisa já consolidados em usar a citada teoria. Nesse momento, percebi a existência de uma lacuna: não havia instrumentos que permitissem analisar episódios de perguntas e questionamentos levando em consideração a especificidade da Química. Surgiu, assim, a primeira missão científica a ser cumprida no contexto de um mestrado acadêmico envolvendo a temática das “perguntas”.

Sempre vi o cientista como alguém que preenchia lacunas de conhecimento. De repente, lá estava eu, como um cientista em construção e que iniciava sua jornada, de frente com uma lacuna e com a oportunidade de contribuir com a sociedade e criar novos conhecimentos.

Confesso que não foi tarefa fácil, pois transitar na fronteira do conhecimento é tão desafiador quanto empolgante. Inúmeros foram os desafios e obstáculos. Entre os professores, ouvi: *“Você não vai conseguir!”*, *“Isso é muito para uma pesquisa de mestrado!”*, *“Você está prometendo muito e vai entregar pouco!”*. Frases que desestimulavam e amedrontavam. Porém, ouvi de outros professores e orientadores: *“O desafio é grande, mas você consegue!”*, *“Eu confio em você!”*, *“Vá em frente e estará contribuindo com toda a área de Ensino de Química!”*.

Entre críticas e incentivos, fui orientado a entrar em contato com o grupo de Estudos Sociológicos da Sala de Aula (ESSA), da Universidade Lisboa, em Portugal, coordenado pelas professoras doutoras Ana Maria Morais e Isabel Pestana Neves. Esse grupo foi responsável por divulgar e difundir a teoria de Basil Bernstein pelo mundo, realizando uma análise extensiva de toda a obra de Bernstein e aplicando-a em diversas investigações, incluindo trabalhos de investigação empírica. A partir desse contato e da solicitude das professoras coordenadoras, realizei um estágio intercalar junto ao grupo.

Como fruto do estágio intercalar, produzi instrumentos utilizados para analisar a dimensão epistêmica da Química por meio das perguntas realizadas em aulas de química e suas interações. Esses instrumentos foram criados a partir da fusão entre a teoria de Bernstein e os níveis do conhecimento químico. Ao fazer essa associação, garantiu-se que se tratasse de um instrumento que, de fato, levasse em consideração as características únicas da química e os elementos constitucionais de sua linguagem e discurso. Os instrumentos criados e seus indicadores se apresentaram como uma ferramenta analítica útil e aplicável no estudo das interações discursivas em sala de aula, voltada também para a análise da dimensão epistêmica, especialmente das perguntas geradas nessas interações.

À medida que se avança no universo do conhecimento, percebe-se o quão fascinante ele é, mas, ao mesmo tempo, quando se expande a visão sobre determinado problema ou objeto de estudo, passa-se a querer compreendê-lo em plenitude. Ou seja, mesmo tendo conseguido propor os instrumentos de análise e testado sua eficácia, preenchendo assim a lacuna teórica encontrada, ainda era preciso ir além. Era preciso olhar para as perguntas não apenas como um produto neutro e isento, ou mesmo como apenas um elemento presente durante a execução de um planejamento de ensino. Era necessário fazer mais perguntas sobre as perguntas:

Como surgem as perguntas?

Quais intenções estão sustentando as perguntas?

Qual o papel do planejamento para a elaboração de perguntas?

Responde-se uma pergunta e surgem outras. Resolve-se um problema, outros tendem a surgir. É assim na vida e na pesquisa científica também.

Nesta pesquisa de doutorado intitulada “Perguntas em aulas de química: identificação, caracterização e análise da apropriação da dimensão epistêmica da Química”, diferente do fora feito no mestrado, buscou-se olhar para as “perguntas” considerando tanto a dimensão epistêmica quanto a dimensão social da química, como também todas as etapas do processo de planejamento do ensino, não se restringindo apenas à execução das atividades pedagógicas oriundas de um planejamento de ensino.

Compreendo que quando uma pesquisa e sua análise ignoram o processo de planejamento em toda a sua complexidade e intencionalidade, pode-se cometer equívocos ao justificar e explicar determinados fenômenos pedagógicos como intencionais. É preciso um olhar mais aprofundado sobre o planejamento de ensino, assumindo-o como um processo mais amplo e complexo. Apenas dessa forma será possível analisar as perguntas como ferramentas de aprendizagem e entender seu potencial e suas limitações.

1. INTRODUÇÃO

Neste item introdutório, é apresentada a temática central desta tese “a pergunta”, (item 1.1) situando-a como um objeto de pesquisa relevante na literatura científica e no Ensino de Ciências, bem como o seu papel pedagógico no Ensino de Ciências (item 1.2). Como elementos estruturantes da pesquisa, é explicitada a questão e a justificativa da pesquisa (item 1.3), assim como os seus objetivos (item 1.4).

1.1 A PERGUNTA COMO OBJETO DE PESQUISA NA LITERATURA CIENTÍFICA E NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Vê-se pela rejeição dos conhecimentos científicos e o acolhimento de saberes sem fundamentos que a sociedade está cada vez mais cercada e contaminada pelo negacionismo. O Ensino de Ciências tem papel fundamental para diminuir e combater esse processo, por isso, faz-se necessário olhar para a prática em sala de aula, os saberes científicos e os pontos que lhe cercam.

A pesquisa sobre o Ensino de Ciências tem avançado nas últimas décadas buscando olhar para diversos aspectos atrelados a ela, seja nos elementos mais específicos, como o papel do livro didático ou das práticas experimentais; seja de forma mais ampla: ao tratar da educação científica em seus fundamentos, objetivos e condições (BUENO, LÍGIA *et al.*, 2007; TRUCCOLO; VON DENTZ, 2013).

O processo de transpor o conhecimento científico para o âmbito da sala de aula é complexo e exige pensar sobre ele, pois,

Não há uma exata correspondência entre o conhecimento científico produzido pelos cientistas e o conhecimento científico que é ensinado em nossas escolas. O resultado desta constatação tem sido um número cada vez maior de pesquisadores a questionar o próprio significado da expressão “processo de ensino e aprendizagem de ciências” principalmente no ensino fundamental e médio (VILLANI; DO NASCIMENTO, 2016, p. 187).

Dentro do universo de pesquisa sobre o Ensino de Ciências, alguns temas “são bastante pesquisados, enquanto outros bem pouco” (TRUCCOLO; VON DENTZ, 2013, p. 94).

As pesquisas na área de Ensino de Ciência em sua grande maioria investigam sobre aspectos relacionados às relações humanas, mais precisamente as relações pedagógicas, e não exatamente sobre os temas que são do âmbito das ciências propriamente ditas, o que as diferencia das pesquisas em ciências (TRUCCOLO; VON DENTZ, 2013, p. 97).

Dessa forma, abre-se uma lacuna de pesquisa associada ao conhecimento específico de cada área, o que se mostra relevante e promissor, já que as pesquisas em Educação e Ensino não podem olhar para todas as áreas do conhecimento e analisá-las a partir de uma mesma perspectiva, pois as especificidades existem e devem ser levadas em consideração.

É a partir da apropriação da metalinguagem da Ciência que se pode aferir um processo de ensino-aprendizagem eficaz. Quando o caráter específico do Ensino de Ciências é ignorado, tende-se a desestimular a aprendizagem (DRIVER *et al.*, 1994; JACOBS, 1989; JOHNSTONE E SU, 1994).

O discurso característico do Ensino de Ciências é um discurso argumentativo e que busca o convencimento. Por ter um caráter mais estruturado e impositivo, por vezes, o discurso acaba causando estranheza aos aprendizes e gerando o distanciamento. A prática do perguntar é uma ferramenta útil para diminuir esse abismo e aproximar os estudantes do objeto de conhecimento. As interações surgentes nas aulas de Ciências têm como elementos-chave de sua estrutura as perguntas e os questionamentos. No entanto, observa-se que, mesmo sendo uma ação originalmente espontânea, tais perguntas costumam ser inibidas e não incentivadas pelos agentes pedagógicos. Os professores, como detentores de uma posição hierárquica maior, devem fazer uso das perguntas e incentivar os alunos à tal prática.

Em vista dessa problemática, muitos estudos se debruçam sobre as perguntas, tendo-as como objeto de pesquisa. “A investigação sobre o discurso em sala de aula, portanto, tem como um de seus objetos o estudo sobre os questionamentos e sua natureza” (OLIVEIRA TEIXEIRA; MARTINS; SANTOS, 2017, p. 1).

As perguntas têm sido estudadas por meio de diferentes referenciais e concepções, desde o processo de categorização (CHIN; BROWN, 2002; VERGARA; ROSALES; ROMERO, 2015; ANDRADE; MOZZER, 2016) até a inserção de práticas argumentativas (ABREU FERREIRA; QUEIROZ, 2012; FRANCISCO; DA SILVA, 2019; DA SILVA, 2019; MENDES, 2012; DIAZ JR, 2011; MENDES; SANTOS, 2013; CHIN; OSBORNE, 2010; VELLOSO, 2009).

Sobre orientações recentes, presentes nas pesquisas em Educação, Villani e Nascimento, (2016) afirmam:

As novas orientações das pesquisas em educação têm mostrado a importante contribuição das investigações que privilegiam a análise da dimensão discursiva dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências em situações reais de sala de aula. Esses estudos destacam o papel da linguagem como elemento fundamental para a aquisição do conhecimento científico escolar (VILLANI; DO NASCIMENTO, 2016, p. 187).

No entanto, essas pesquisas tendem a considerar apenas o âmbito de aplicação das perguntas. Pensar o processo de planejamento das ações desenvolvidas nas aulas de Ciências pode trazer à tona evidências e indicativos sobre o atual estado do Ensino de Ciências.

Toda prática pedagógica, incluindo a prática docente, deve ser pensada e estruturada como uma ação consciente e participativa que, tendo como foco o ato educacional, organize-se intencionalmente para atender às expectativas educacionais (FRANCO, 2016).

Assim, uma aula ou um encontro educativo tornar-se-á uma prática pedagógica quando se organizar em torno de intencionalidades, bem como na construção de práticas que conferem sentido às intencionalidades. Será prática pedagógica quando incorporar a reflexão contínua e coletiva, de forma a assegurar que a intencionalidade proposta é disponibilizada a todos; será pedagógica à medida que buscar a construção de práticas que garantam que os encaminhamentos propostos pelas intencionalidades possam ser realizados (FRANCO, 2016, p. 536).

Assim, ao pensar as ações a serem desenvolvidas em sala de aula, o professor se coloca como responsável por:

Eleger e estudar os conceitos a serem apropriados pelos estudantes; organizá-los e recriá-los para que possam ser apropriados; organizar o grupo de estudantes, de modo que as ações individuais sejam providas de significado social e de sentido pessoal na divisão de trabalho do coletivo; e refletir sobre a eficiência das ações, se realmente conduziu os resultados inicialmente idealizados (MOURA *et al.*, 2010, p. 102).

Essa intencionalidade deve estar presente desde o início do planejamento e ser tomada como orientação durante todo o processo (planejamento, aplicação e avaliação). Dessa forma, não corre o risco de desviar dos objetivos educacionais traçados. Além disso, falando especificamente do Ensino de Ciências, é preciso guarnecer as características epistêmicas associadas a cada área.

1.2 O PAPEL DAS PERGUNTAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

As pesquisas sobre as práticas de ensino-aprendizagem têm dado considerável atenção para as perguntas e questionamentos, sejam elas empíricas ou teóricas, pois veem o ato de perguntar e questionar em sala de aula como uma grande ferramenta para a condução da aprendizagem e, assim, um importante e necessário objeto de estudo.

Concordamos com Eidam (2016) quando afirma que os ambientes de ensino precisam direcionar a atenção muito mais para as perguntas do que para as respostas. O professor, como

responsável por dirigir as interações realizadas em sala de aula, deve assumir, como postura primária, a interação pela realização e aceitação de perguntas.

Somente aquele que pode perguntar, pode também pensar. Professores que presumem possuir respostas prontas já não pensam mais. Alunos que recebem as respostas pré-estabelecidas – ainda que em forma de pseudo-perguntas – não irão (de jeito nenhum!) aprender. (Para perguntas tolas responder da forma mais inteligente possível e, para respostas tolas perguntar da forma mais inteligente possível é apenas uma e mesma coisa: a consumação do pensamento filosófico) (EIDAM, 2016, p. 172).

Como as perguntas configuram o principal objeto de pesquisa deste estudo, neste núcleo pretende-se situá-las no contexto da pesquisa e como parte integrante de um campo amplo, que é o Ensino de Ciências, com ênfase para o Ensino de Química.

Na literatura nacional e internacional, inúmeras são as pesquisas que têm as perguntas como foco de atenção, sendo estudadas por meio de diferentes perspectivas e referenciais. Grande parte dessas pesquisas estão relacionadas com a dimensão interacional, atentando-se para as perguntas como elementos capazes de impulsionar ou inibir a participação dos estudantes e/ou a sua interação para com os docentes. Têm-se estudado como as perguntas influenciam nos conteúdos e discurso na sala de aula (AGUIAR JR; MORTIMER; SCOTT, 2006; DOHRN; DOHN, 2018), identificando os padrões de interação estabelecidos por meio da elaboração (SHOMOSSI, 1997) ou determinando as frequências com que as questões aparecem no discurso escolar (BROCK, 1986; DKEIDEK; MAMLOK-NAAMAN; HOFSTEIN, 2011).

Destaque muito grande é dado ao uso de perguntas para a construção de práticas de envolvimento com a problematização. Investiga-se como professores de Química constroem seus discursos usando-as com base numa abordagem CTS (FIRME, 2012), ou seja, a compreensão e desenvolvimento da argumentação permeando questões sócio científicas (MENDES, 2012; DIAZ JR, 2011; MENDES; SANTOS, 2013; CHIN; OSBORNE, 2010; VELLOSO, 2009), na argumentação de algum tema, conceito, texto específico (ABREU FERREIRA; QUEIROZ, 2012; FRANCISCO; DA SILVA, 2019; DA SILVA, 2019) ou para propor métodos e estratégias baseados no uso de perguntas (CONEJERA; JOGLAR; JARA 2020; SILVA, 2015).

Outras pesquisas, no entanto, restringem suas análises em categorizar os tipos de perguntas feitas por alunos e professores (CHIN; BROWN, 2002; VERGARA; ROSALES; ROMERO, 2015; ANDRADE; MOZZER, 2016), fazendo uso de diferentes categorizações, como resume Silva (2019).

Após a realização de uma revisão sistemática, pode-se observar ainda o baixo número de pesquisas tendo “as perguntas” como objeto de estudo e explorando as dimensões epistêmica e social.

1.2.1 Pergunta e Questionamento

Como as “perguntas” são elementos centrais na presente pesquisa e, muitas vezes, esse termo é confundido ou igualado erroneamente ao termo “questionamento”, apresenta-se aqui uma distinção entre esses dois termos.

No campo da filosofia, a pergunta é vista como a primeira criação da linguagem e, por assim ser, ela é a própria filosofia ou ao menos, a alma da filosofia (MURARO, 2016, p. 2). É ainda no campo da filosofia que, ao apresentar as características de uma lógica interrogativa, o autor Franz Loeser (1968) afirma algumas concepções de pergunta como sendo: a) uma projeção do pensamento e, por isso, representa também a fase racional do conhecimento; b) é a busca por informações que caracterizam determinado objeto de conhecimento; c) dentro da linguística, apresenta-se na forma interrogativa.

Poderíamos dizer assim que a pergunta revela autenticidade e autonomia do ser pensante, tanto no sentido de revelar o envolvimento deste com o problema, como na forma de manifestar sua originalidade de concebê-lo, de comunicá-lo e de buscar a solução. Não existem problemas sem o comprometimento do sujeito, caso contrário, estaríamos vivendo numa situação de artificialidade. Dizendo de outra forma, os problemas são necessidades vitais que movem o sujeito na busca da solução, ou seja, de algo que precisa saber, suprir, harmonizar (MURARO, 2016, p. 14).

A pergunta é “um instrumento dialógico de estímulo à cadeia enunciativa” (SOUZA, 2012, p. 21). O ato de perguntar tem a função de movimentar o conhecimento e torná-lo dinâmico, de permitir novas descobertas e desconstruir o apego a verdades absolutas, desse modo, aceitando a existência das incertezas (BARBOSA; DA ROCHA; DA SILVA MALHEIRO, 2019).

O ato de perguntar, desde a antiguidade, desempenha um papel importante no ensino das mais diversas áreas de saberes. A pergunta é tomada como um instrumento verbal que o professor pode recorrer, no sentido de promover uma efetiva comunicação. [...]. Em busca de uma síntese, sistematizam que perguntar é a ponte que nos põe em contato com o novo, no lugar de ficarmos apenas repetindo o antigo; leva até um território inédito a ser explorado, ou seja, a pergunta nos leva a terras desconhecidas e, quando temos as respostas, ficamos mais cientes do mundo em que estamos, e é desse modo que se criam novas soluções (BARBOSA; DA ROCHA; DA SILVA MALHEIRO, 2019, p.4- 5).

Para Dewey (1979, p. 24), a pergunta traz consigo um grande poder reflexivo:

[...] uma pergunta a responder, incerteza a esclarecer, apresenta um objetivo à nossa reflexão e canaliza em determinado alvo a correnteza das ideias. (...) A natureza do problema a resolver determina o objetivo do pensamento e este objetivo orienta o processo do ato de pensar.

Dessa forma, o mais importante na sala de aula é a busca por perguntas e não por respostas, pois quando se estimula a formulação de perguntas, permite-se que os estudantes construam, não que sejam moldados, diferentemente do que acontece quando são ensinados a perseguir apenas as respostas (EIDAM, 2016).

As perguntas são estímulos iniciais às interações discursivas, elas devem ser valorizadas na perspectiva de um ensino investigativo e, por assim ser, não precisam ser formalizadas na forma interrogativa, nem verbalizada ou escrita. Uma pergunta pode mostrar-se de forma implícita e, nessa forma, também deve ser considerada (MACHADO; SASSERON, 2012; MOURA, 1998).

O Ensino de Ciências, ao assumir um caráter investigativo, vê o ato de perguntar como uma ação dialógica, cercada de propósitos e intencionalidades didáticas a fim de construir de forma conjunta os significados e conceitos (SOUZA, 2012). Nessa perspectiva, o tipo de pergunta tido como mais importante é a “pergunta problema”, a qual:

Encoraja o aluno a pesquisar para achar a resposta. A resposta não se acha nas aparências, nem se formula com a descrição externa do objeto, vez que, ela está oculta na multiplicidade de determinações e nexos que configuram o objeto. O aluno precisa descobrir a qualidade intrínseca do fenômeno (AQUINO, 2017, p. 11).

Portanto, fazer uso frequente de perguntas e estimular os alunos a fazerem é uma habilidade necessária por parte dos professores. Como já pontuado, uma pergunta apresenta-se na forma interrogativa na maioria das vezes. Por assim ser, qualquer frase de interrogação pode ser classificada como uma pergunta. A pergunta pode ser a forma como algumas problematizações são assumidas dentro da pesquisa ou da Ciência de maneira geral. Porém, nem toda problematização precisa ser expressa na forma de pergunta.

O questionamento, por sua vez, é uma ferramenta de aprendizagem com a finalidade de instigar os estudantes ao mesmo tempo que os permitem externar aqueles conhecimentos trazidos consigo, levando-os a observar, criticar, estabelecer relações entre o real e o abstrato. Além de explicar (SCHEIN; COELHO, 2006), o questionamento deve ser "usado de forma a englobar o ato de interrogar e responder, [deve-se considerar também] as suas características e o contexto em que decorre" (COUTINHO, 2012, p. 9).

O ato de questionar supera ato de perguntar. “O verbo ‘perguntar’ expressa uma linguagem mais natural ou coloquial; por sua vez, ‘questionar’ corresponde a uma interrogação mais teórica e acadêmica” (BORGES DUARTE, 2019, p. 4).

O questionar não pode ser resumido à realização de qualquer pergunta, ele implica na formulação de uma pergunta com certo nível de validação. Ou seja, os questionamentos são perguntas que possuem características de realmente conseguir reconhecer ou validar uma afirmação declarada como verdadeira.

Aprende-se a perguntar de forma instintiva. Por exemplo, “as crianças perguntam bastante para poder conhecer o mundo e para possibilitar melhor adaptação ao meio onde nasceram e vivem, para aprenderem mais” (SPECHT, 2017, p. 15). Mas questionar é uma ação que requer maior carga de preparação e conhecimento. O questionamento traz consigo toda uma carga teórica, conceitual e contextual a ser considerada. O questionamento permite compreender e filtrar a realidade, extraindo informações e saberes e criando desequilíbrios que levam os indivíduos a superarem os estágios que se encontram para alcançarem novos e mais complexos estágios (SPECHT, 2017; GIORDAN; VECCHI, 1996).

Uma pergunta torna-se questionamento quando situada no âmbito social do conhecimento, ou seja, quando permeia entre a dimensão social e a dimensão epistêmica; quando tem como objetivo problematizar para entender determinada situação e buscar soluções ou a construção de argumentos. Ao tornar-se um questionamento, a pergunta é sustentada pelos elementos epistêmicos-sociais que cercam determinada área.

Nem toda pergunta se revela como questionamento. A ação de perguntar vem muito contaminada com a ênfase da linguagem. E, com isso, atribui-se ao ato de perguntar uma identidade mais próxima à linguagem. Na perspectiva da linguagem: perguntar é sempre perguntar. A preocupação de alguns pesquisadores é situar-se dentro desse contexto da linguagem, sendo o peso maior dessa condição.

Para a análise aqui apresentada, foram selecionadas perguntas que estivessem associadas a um contexto específico, de dentro de atividades problematizadoras, assumindo ou não o *status* de questionamento.

1.2.2 Perguntas na Ciência

Ao olhar para a pergunta sem restringi-la a uma estrutura de linguagem, mas também como uma ação científica, ela pode alcançar possíveis desmembramentos, significações e diferenciações dentro da Ciência.

O ato de perguntar é um elemento da linguagem presente no cotidiano das pessoas, mas também se revela como fundamental no contexto científico. A Ciência moderna tem como marca o uso de perguntas e questionamentos que, dentre outras funções, levam ao aperfeiçoamento do conhecimento e ao preenchimento de lacunas, pois abrem espaço para que se levante uma construção crítica de novas formas de pensar e fazer Ciência (DELFINA, 2013; ZASLAVSKY, 2013; HARAWAY, 1995).

Hodson (1998) considera aprender a respeito da Ciência a forma mais adequada de praticá-la. Na educação científica, ao ensinar sobre o fazer Ciência, é possível aproximar os estudantes da realidade onde ocorre o ensino. Tanto no Ensino de Ciências quanto no fazer Ciências, o perguntar é uma ferramenta indispensável, uma vez que o conhecimento científico é aprendido ou construído à medida que se questiona sobre ele e, a partir daí, pode-se resolver problemas e familiarizar-se com os métodos, características, saberes e desenvolvimento da Natureza da Ciência.

As ciências se constroem por meio do questionamento, buscando respostas sobre a natureza, a vida, o universo e tudo mais. Isso significa que a construção de uma atitude científica implica o questionar e o saber questionar. Os questionamentos também estão relacionados aos avanços individuais e pessoais acerca dos conhecimentos e saberes mais comuns do cotidiano, mas é avançando no sentido de questionamentos gradativamente mais complexos, e criando-se modos de construção de respostas, que se transita para um conhecimento numa perspectiva mais científica (SPECHT, 2017, p. 12).

1.2.3 O caráter de valorização da pergunta e sua dimensão epistêmica

Em muitas salas de aula o professor acaba, por receio do tipo de pergunta que pode surgir ou por falta de tempo, oprimindo, indevidamente, a prática de perguntas. Por insegurança, por falta de preparação adequada ou por ser mais fácil de controlar, alguns professores privilegiam ações que não envolvam perguntas e questionamentos e, no caso de existirem, privilegiam suas próprias perguntas, pois já têm o domínio da resposta. Portanto, controlam o caminho a ser seguido durante a aula.

[...] o autoritarismo que corta as nossas experiências educativas inibe, quando não reprime, a capacidade de perguntar. A natureza desafiadora da pergunta tende a ser considerada, na atmosfera autoritária, como provocação à autoridade. E, mesmo quando isso não ocorre explicitamente, a experiência termina por sugerir que perguntar nem sempre é cômodo (FREIRE; FAUNDEZ, 1985, p. 46).

Ao fazer uso de uma postura autoritária em sala de aula e desvalorizar o papel das perguntas, promove-se também a desvalorização do conhecimento. Logo, inibe-se a busca

constante por novas ideias e formas de pensar, impondo sobre o outro ideias já estabelecidas (BACHELARD, 2020).

O viés pragmático da vida cotidiana levou à desvalorização do questionamento no contexto escolar, pois, aparentemente, está tudo pronto. Agora, é apenas utilizar para o bem-estar. Entretanto, a vida moderna trouxe transformações que impactaram na forma de vida das pessoas, necessitando do conhecimento para poder se adaptar melhor a essas novas circunstâncias. O questionamento é fundamental para o sujeito compreender a realidade para poder dar conta da vida moderna em sociedade. Em sentido contrário, as crianças questionam bastante para poder conhecer o mundo e para possibilitar melhor adaptação ao meio onde nasceram e vivem, para aprenderem mais (SPECHT, 2017, p. 15).

Um dos objetivos da escola é formar cidadãos cientificamente competentes, e a capacidade de formular perguntas e questionamentos é uma habilidade necessária a esses cidadãos. Assim sendo, cabe, então, a valorização das perguntas dos estudantes, permitindo-os expor suas ideias, promoverem o conflito entre saberes e conhecimentos e se engajarem de forma mais ativa no processo de ensino-aprendizagem. Se o ambiente criado é um ambiente com espaço para a investigação, então que ele seja pautado nos interesses dos alunos (SCHEIN; COELHO, 2006; AMARAL; THOMAZ; RAMOS, 2015).

É importante ressaltar que ao valorizar as perguntas, criam-se fundações para o surgimento de novos conhecimentos de forma gradativa e espontânea (LOPES, 1995). Dessa forma, acaba inserindo os estudantes na construção do discurso de sala de aula e de um discurso ainda maior: o discurso da sociedade, pois “ao valorizar as perguntas propostas pelos estudantes o professor pode despertar a curiosidade e assim desenvolver o interesse em aprender” (GALLE, 2016, p. 181).

Para Ramos (2002, p. 34):

Ao mesmo tempo, parece importante também dar-se conta de que promover o desenvolvimento da capacidade de argumentar, em especial no ambiente escolar, é contribuir para a inserção dos sujeitos num discurso que é coletivo. Porém, além de ouvir e repetir o que vem da boca do outro, faz-se necessário também falar o que somos capazes de reconstruir e questionar, buscar modos de interferir no discurso. No entanto, não se pode falar de questionamentos e indagações, princípios da pesquisa, sem falar em diálogo.

Considera-se neste trabalho que as perguntas podem ser situadas em duas perspectivas: a perspectiva da linguagem e a perspectiva epistêmica. Assim, reforça-se a discussão do caráter epistêmico delas.

Na dimensão epistêmica, o ato de perguntar e questionar reflete na busca pelo conhecimento e constitui-se como elemento fundamental no processo de construção da Ciência.

O ato de perguntar deve ser visto não apenas como um elemento da linguagem ou uma ferramenta pedagógica - mesmo tendo implicações no processo de ensino-aprendizagem em Química - mas também como um elemento científico, uma ferramenta científica que pode também ser aprendida e utilizada pelo aluno.

Busca-se, portanto, entender como as formas de perguntar são reveladas como elementos constitutivos do ensinar e fazer Ciência.

É importante destacar que a ênfase dada neste item em relação à dimensão epistêmica não implica em negar a presença de outras dimensões do ensino, bem como sugerir a existência de algum tipo de hierarquia entre essas dimensões. De fato, o destaque à dimensão epistêmica reside no fato dessa dimensão, muitas vezes, ser negligenciada nos processos de Ensino e aprendizagem, compreendendo o valor dessa dimensão e seu caráter indissociável em relação a demais dimensões, quais sejam: social, socioafetiva e interacional.

1.3 QUESTÃO DE PESQUISA E JUSTIFICATIVA

Neste estudo, buscou-se responder à seguinte questão de pesquisa: quais as características da interface epistêmico-social presente em perguntas realizadas por professores em aulas de química?

Desse modo, voltamos os esforços para buscar identificar, caracterizar e compreender as perguntas oriundas de atividades pedagógicas estruturadas a partir das características epistêmicas da Química e da dimensão social relacionada aos sujeitos envolvidos na interação.

A realização desta pesquisa se justifica pela escassez de pesquisas que focalizam a temática de “perguntas” e que ainda considerem a dimensão epistêmica da Química em sua relação com a dimensão social, considerando todas as etapas e complexidades de um processo de planejamento de ensino, bem como a intencionalidade pedagógica por trás de cada um dos sujeitos envolvidos no processo.

Por considerar o conhecimento como um produto a partir de uma vertente epistêmica e a partir de uma perspectiva social, por analisar dados oriundos dos processos de ensino-aprendizagem que figuram ambientes sobrepostos de influências diretas das posições sociais dos sujeitos, adotam-se como referenciais teóricos principais: a teoria sociolinguística, de Basil Bernstein, e a Teoria dos Códigos de Legitimação (TCL), de Karl Maton.

Justifica-se o uso desses pilares como referenciais por se tratar de pesquisadores congruentes no grupo de estudiosos que propõe conceitos e ferramentas para estudar os processos de reprodução cultural e conseqüentemente a sua influência nas práticas pedagógicas

por se complementarem em seus conceitos e pensamentos. Com esse duplo referencial, torna-se possível a realização do estudo em questão e entendimento mais amplo de tais teorias.

1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida assumindo como objetivo geral: Identificar e compreender a interface epistêmico-social presente em perguntas realizadas por professores em aulas de química.

A pesquisa propôs como objetivos específicos:

- a) Propor a associação de dois instrumentos teórico-analíticos para caracterizar as perguntas feitas em sala de aula, por meio da integração entre a dimensão epistêmica e a dimensão social;
- b) Analisar as relações entre as dimensões epistêmica e social em perguntas formuladas por professores em aulas de química;
- c) Entender como o processo de planejamento influi sobre a elaboração, execução e características das perguntas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste item é apresentado o conjunto de referenciais teóricos utilizados na pesquisa por meio de uma proposta de associação de instrumentos analíticos provenientes de alguns constructos teóricos de dois autores distintos que compartilham a mesma perspectiva epistemológica. De forma complementar, é também apresentado um conjunto de informações sobre um dos autores (Basil Bernstein) de forma a situar suas ideias no contexto de algumas críticas e incompreensões presentes na literatura sobre a sua obra.

Assume-se como referenciais teóricos para esta pesquisa: a teoria sociolinguística, de Basil Bernstein, e a Teoria do código de Legitimação (TCL), de Karl Maton. Esta pesquisa tem como fonte de dados os processos de ensino-aprendizagem onde se figuram ambientes contendo influências diretas das posições sociais dos sujeitos. Com esse duplo referencial, possibilita-se a realização e entendimento mais amplo para o estudo em questão.

2.1 AS TEORIAS CRÍTICO-REPRODUTIVAS E A REPRODUÇÃO CULTURAL

Durante os anos sessenta e setenta, iniciou-se uma grande mobilização de estudos a fim de questionar o papel da escola na reprodução cultural. Buscava-se entender como as instituições escolares exerciam e sofriam influência das desigualdades sociais (PEREIRA, 2005). Esse movimento levou à formulação de várias teorias que tinham como objetivo principal o estudo da relação entre escola e reprodução cultural.

Ao discutir as teorias educacionais, Saviani (2012) subdivide-as em dois grupos, as teorias não-críticas (Pedagogia Tradicional; Pedagogia Nova; Pedagogia Tecnicista) e as teorias crítico-reprodutivistas (Teoria do sistema de ensino enquanto violência simbólica; Teoria da escola enquanto Aparelho Ideológico de Estado (AIE); Teoria da escola dualista). Segundo o autor supracitado, para as teorias educacionais enquadradas como teorias não-críticas, quando o sujeito assume uma posição marginalizada perante uma estrutura social, isso é visto como um acidente social que atinge indivíduos isolados, acontecendo também de forma isolada. A educação é, portanto, apenas uma ferramenta utilizada para superar e corrigir esse “acidente”, e a escola é suficiente para corrigi-lo. Enquanto isso, as teorias crítico-reprodutivistas admitem as classes sociais como subdivisões da sociedade. Assim, a disposição dos sujeitos em posições marginalizadas não pode ser tida como um acidente isolado, mas como um acontecimento inseparável da estrutura social. Dessa forma, a educação não deve ser colocada apenas como uma ferramenta de superação da marginalização, já que ela pode atuar como agente de reforço e de reprodução por ser absolutamente dependente dessa estrutura e, portanto, ineficaz para resolver a questão da marginalidade.

Nas palavras de Saviani (2012, p. 5):

Tomando como critério de criticidade a percepção dos condicionantes objetivos, denominarei as teorias do primeiro grupo de “teorias não-críticas” já que encaram a educação como autônoma e buscam compreendê-la a partir dela mesma. Inversamente, aquelas do segundo grupo são críticas uma vez que se empenham em compreender a educação remetendo-a sempre a seus condicionantes objetivos, isto é, aos determinantes sociais, vale dizer, à estrutura socioeconômica que condiciona a forma de manifestação do fenômeno educativo. Como, porém, entendem que a função básica da educação é a reprodução da sociedade serão por mim denominadas de “teorias crítico-reprodutivistas”.

Essas teorias conhecidas como crítico-reprodutivistas, em seus estudos e questionamentos, foram basilares para o estudo da função da escola no processo de reprodução cultural (SANTOS, 2017).

A escola relaciona-se com diferentes realidades. Elas são trazidas pelos sujeitos que compõem e fazem parte dessa instituição. Para Patto (1993), ao pensar a escola a partir da questão da dominação cultural entre as classes, a abordagem sociológica traz grandes contribuições ao revelar os privilégios das classes dominantes, sejam eles de pensamento, estilos ou de linguagem. Esses privilégios tendem a inserir na escola um efeito de manutenção social, pois são valorizados pela instituição. Acerca dessa abordagem sociológica, a autora apresenta três grandes contribuições:

Em primeiro lugar, colocou em foco a dimensão relacional do ensino-aprendizagem, abrindo espaço para a percepção da relação professor-aluno [...]. Em segundo lugar, chamou a atenção para a dominação e a discriminação social presentes no Ensino [...]. Em terceiro lugar, tornou mais próxima a possibilidade de a educação escolar ser pensada a partir de seus condicionantes sociais, contribuindo para a superação do mito da neutralidade do processo educativo e abrindo caminho [...] para a incorporação de teorias que permitiram inserir a reflexão sobre a escola numa concepção dialética da totalidade social (PATTO, 1993, p. 117-8).

Ao tratar as questões envolvendo a escola e os processos sociais que a cercam, deve-se considerar a linguagem como um fator importante, tendo em vista o modo como expressa tanto a classe quanto o poder. A comunicação é composta por diversos elementos que vão além do que se fala, como a variante linguística, a entonação, a postura, o ambiente de realização e até mesmo o silêncio (PINTO; PIMENTEL; LEITE, 2006). Todos esses elementos podem ser criados, reproduzidos ou intensificados a partir da origem social dos sujeitos.

No entanto, pensar a escola meramente como instituição de reprodução tende a levar ao pensamento alienado sobre o seu papel e a uma mórbida aceitação de status social.

Perante as ideias reprodutivistas, abateu-se sobre o meio educacional um sentimento de impotência e a crença na incapacidade da escola de cumprir o

seu papel. Somente por volta dos anos 80 se estrutura a crítica à ideia da escola como mera reprodutora de uma estrutura social e de uma ideologia, instaurando-se a perspectiva da escola como um espaço sociocultural capaz de contribuir tanto para a manutenção como para as mudanças sociais, econômicas, políticas e culturais. De fato, a escola não é apenas conservadora ou transformadora, mas age simultaneamente no sentido da conservação e da transformação da estrutura social (GLÓRIA, 2002, p. 40).

Dentre as teorias crítico-reprodutivistas, muitos estudos buscaram entender e explicar tanto o fracasso quanto o sucesso escolar. Destaca-se aqui as teorias da reprodução cultural de filiação neomarxista e as teorias de reprodução cultural (PEREIRA, 2005). As chamadas teorias da reprodução apresentam-se como úteis para tentar entender os sistemas educativos e as interações existentes dentro da sala de aula. Para Ferreira (2015), tais teorias permitem mostrar, a partir da análise do currículo escolar, como é desigual o processo de distribuição do conhecimento e como a escola é constituída por mecanismos que não só reproduzem, mas também produzem desigualdades sociais.

Com base em Nogueira (1990), as teorias de reprodução cultural, apesar do nome, atribuem à escola e ao seu funcionamento reprodutor uma margem de independência em relação à esfera da vida material. Dentre os autores representantes dessa perspectiva de estudo, pode-se mensurar Basil Bernstein como um dos mais influentes e destacados. O autor foi fortemente influenciado por Durkheim e Marx e preocupou-se mais com as questões referentes à linguística e seus impactos na reprodução cultural (FRANCÉS, 2005). Basil Bernstein costuma ser incluído entre os autores que contribuem para uma análise crítica do currículo escolar, juntamente com Pierre Bourdieu, Althusser, Michael Young, Michael Apple, Passeron, entre outros (MAINARDES; STREMELE, 2010). Pesquisadores como Charlot, Lahire, Patto, Soares e Silveira, entre outros, contribuíram com elementos que adensam a compreensão sobre o “fracasso” escolar a partir da perspectiva sociológica (PINTO; PIMENTEL; LEITE, 2006); mesmo não tendo o fracasso escolar como objeto de estudo, suas teorias trouxeram elementos que ajudam a discutir esse ponto.

2.2 BASIL BERNSTEIN

O sociólogo Basil Bernstein (1924-2000) deu início a sua carreira acadêmica ainda no início da década de 60, na universidade de Londres, onde ocupou o cargo de chefe do Departamento de Sociologia da Educação. Cinco livros são destacados como suas obras de maior impacto, sendo traduzidos e divulgados em diversos países. Quatro desses livros fazem parte de uma coleção intitulada “*Class, codes and control*”. Com publicação em 1971, o primeiro teve o subtítulo “*Theoretical studies towards a sociology of language*”. O segundo,

“*Applied studies towards a sociology of language*”, foi publicado em 1973. Em 1975 foi publicado o terceiro livro com o subtítulo “*Towards a theory of educational transmissions*”. E, com um intervalo bem maior, em 1990, foi publicado o quarto livro, “*The structuring of pedagogic discourse*” (SANTOS, 2003).

Em sua trajetória acadêmica, Basil Bernstein estudou, a partir da sua teoria do discurso pedagógico, desde a transmissão pedagógica, a aquisição de conhecimentos e as influências dos diferentes contextos sociais, até a transformação pedagógica do conhecimento (MATON, 2004).

Apesar de ser agrupado junto a outros estudiosos dentro da perspectiva da reprodução cultural, Bernstein, em sua originalidade, pode ser enquadrado em diferentes correntes de pensamento.

Diferentes autores atribuem a Bernstein as mais diferentes orientações teóricas, assim como apontam influências de diferentes correntes na sua produção. A afirmação de que seu trabalho é original e representa uma síntese pessoal de diferentes tradições mostra que realmente é difícil tentar enquadrar o trabalho de Bernstein em determinada filiação ou corrente de pensamento no campo das ciências sociais. Alguns autores tentam demonstrar, por exemplo, as afinidades entre Bernstein e o estruturalismo, enquanto outros classificam sua produção como inspirada em autores clássicos da sociologia, havendo ainda os que associam alguns de seus trabalhos às correntes pós-estruturalistas (SANTOS, 2003, p. 43).

Assim, o próprio Bernstein não se via como um teórico da reprodução, trazendo, muitas vezes, críticas a esses teóricos por estarem muito mais preocupados com o que era reproduzido do que como essa reprodução acontecia. Bernstein se preocupou em ir além do entendimento da mensagem, buscou saber mais sobre os mecanismos de dispersão dessa mensagem, ou seja, em como se dava o processo de dispersão do conhecimento.

Não se está afirmando aqui que Bernstein discordava dos teóricos da reprodução nem dessa perspectiva, mas que ele a considerava insuficiente para entender de fato os processos de interação. Por isso, ele se direcionou para a linguística e para a comunicação visando trazer um pano de fundo mais amplo que permitisse compreender as questões em torno da comunicação.

2.2.1 A teoria sociolinguística de Basil Bernstein

Para Morais e Neves (2001), a teoria de Bernstein fornece elementos que possibilitam a análise, a descrição e a comparação entre textos e contextos, podendo ser desde currículos até práticas pedagógicas. Além disso, sua teoria sustenta uma relação fortemente dialética entre campos teóricos e empíricos por apresentar-se com possibilidade múltipla de descrição, explicação, diagnóstico, previsão e transferência. Exatamente por essas características,

Bernstein e sua teoria são utilizados por diversos autores e pesquisadores como referenciais para estudos que envolvam a interação entre sujeitos, como as práticas ocorridas em ambientes pedagógicos, tal qual a sala de aula (MORAIS *et al.*, 1992; SILVA; SOUZA; SANTOS, 2018; MIRANDA; MORAIS, 1994; SOUZA; SANTOS, 2016; GALLIAN, 2008; SANTOS; SANTOS, 2017; MAINARDES; STREMELE, 2010; CASTRO, 2006).

Em sua teoria, Basil Bernstein traz como ponto central o conceito de *código pedagógico*, apresentado pelo autor em 1973 como “um princípio regulador, controlando as realizações de fala em diversos contextos sociais” (BERNSTEIN, 1973, p. 9); em 1990 abordado como “um princípio regulador, tacitamente adquirido, que integra: a) significados relevantes, b) formas de realização e c) contextos evocadores” (BERNSTEIN, 1973, p. 11). Portanto, o código é responsável por controlar e regular toda e qualquer forma de prática linguística em qualquer contexto. Dessa maneira, não é possível fazer uma análise dos códigos baseando-se em contextos isolados, mas, sim, fazendo uma relação entre os diferentes contextos.

O código é adquirido como resultado dos processos de socialização primária e/ou secundária, em família e/ou comunidade. Tal aquisição pode ocorrer em diferentes domínios devido às diferentes formas de socialização existentes nas diferentes classes sociais. Baseado nas diferenças no processo de aquisição, Bernstein propõe a existência de duas variantes do código: de um código elaborado e de um código restrito. A distinção dos códigos é apresentada pelo modo como contribuem no processo de orientação para facilitar ou inibir a capacidade linguística em potencial. Já em um nível linguístico, as duas variantes de código podem ser diferenciadas a partir dos elementos sintáticos e lexicais utilizados para organizar e comunicar significados.

2.2.2 Código Restrito

Como a forma mais acessível do código, o domínio do código restrito é caracterizado por possuir uma base específica e particularidades dos significados, sendo dependentes unicamente do contexto. Dessa forma, em um nível estrutural, o léxico do discurso é totalmente previsível nessa variante (BERNSTEIN, 1973).

Para Bernstein (1973), a forma do código pedagógico é marcada por fazer uso de significados condensados e discursos encenados, concretos, descritivos e narrativos. As interações regidas pelo domínio do código restrito apresentam elementos gramaticais em uma sequência já “ensaiada” pelos participantes, as elaborações são imediatas e pré-estabelecidas intencionalmente ou não.

O código restrito favorece o estabelecimento da troca de símbolos sociais, já que a probabilidade de previsão dos padrões dos elementos organizacionais é muito grande. O código restrito pode sofrer variações na forma como se apresenta em relação a seus modelos, podendo ser universalista ou particularista. O código apresenta um modelo universalista quando o seu uso está ligado unicamente às características de relacionamentos sociais comuns a qualquer contexto, sendo assim, é de acesso aberto a todas as pessoas. Já em relação ao significado, apresenta-se como particularista à medida que se resume aos meios e fins locais, apresentando significados condensados em apenas um contexto (BERNSTEIN, 1973).

2.2.3 Código elaborado

O código elaborado é caracterizado por fazer uso de significados mais amplos e universais independentes da exclusividade dos contextos. É léxico e sintaticamente mais complexo e organizado em relação ao código restrito (BERNSTEIN, 1973, p. 71). Os sujeitos com domínio dessa variante fazem uso mais amplo dos recursos gramaticais em comparação àqueles que só dominam a variante restrita. Sendo assim, é possível estabelecer, por meio das relações sociais, arranjos verbais adaptáveis, pois essas relações podem ser geradas a partir do aumento da tensão entre os sujeitos presentes (BERNSTEIN, 1973, p. 59).

O código elaborado favorece a criação e a troca de símbolos individualizados, os conteúdos são possivelmente abstratos em vista da probabilidade de previsão dos padrões dos elementos organizacionais ser muito reduzida devido relativamente à alta e variável alternativa selecionada pelos participantes da interação (BERNSTEIN, 1973).

O domínio do código elaborado perfaz as relações e interações em que a aprendizagem ocorre em períodos de tempos maiores. O planejamento verbal acontece de forma individualizada, permitindo os discursos originais de apropriação serem modificados e não só reproduzidos, como no caso do código restrito. O código elaborado é particularista quando se trata do seu modelo, fazendo não ser de acesso a todos. Já em relação a seu significado, ele se apresenta como universalista, sendo capaz de resumir meios e fins sociais mais amplos e gerais (BERNSTEIN, 1973).

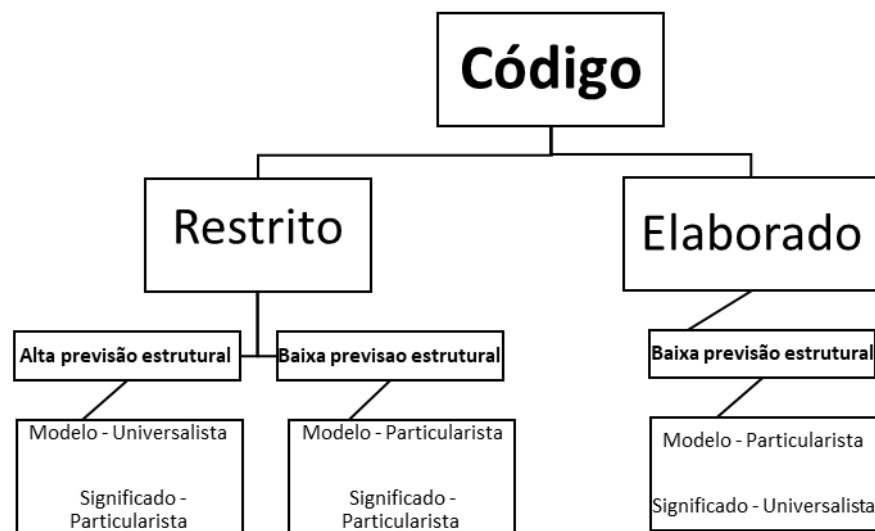
O código restrito apresenta alta previsibilidade dos elementos linguísticos e organizacionais, enquanto o código elaborado apresenta tanto baixas quanto altas previsibilidades para esses elementos. Essa distinção torna o acesso ao primeiro mais viável em relação ao segundo (BERNSTEIN, 1973).

Na concepção de Bernstein (1990, p. 92), a prática oficial de sala de aula, assim como o seu discurso, caracteriza-se pela orientação baseada em um código elaborado:

Como a conversa na sala de aula a um nível superficial pode consistir em perguntas, respostas, verificações, solicitações – rotinas controladas pelo professor – isso não significa que essa comunicação seja restrita nos termos da teoria, apenas que há um enquadramento forte. Também não significa que seja restrita porque em algumas áreas o professor pode usar uma série de frases curtas! As rotinas instrucionais são essencialmente função dos valores de classificação e enquadramento [...]. As relações referenciais do currículo dominante são, no entanto, ainda elaboradas.

A seguir, a Figura 1 demonstra de forma resumida o código pedagógico e as condições sociológicas em que ele se apresenta.

Figura 1 - Códigos restrito e elaborado, segundo Basil Bernstein



Fonte: Silva, Souza e Santos (2018, p. 60) baseado em Bernstein (1973, p. 6).

O domínio do código restrito ou elaborado não está relacionado especificamente à classe social a qual pertence o indivíduo. A apropriação do código restrito, ou seja, a aproximação com uma base material e os significados concretos, assim como a apropriação do código elaborado e a sua ligação indireta com bases materiais e maior capacidade de abstração podem ser feitas por sujeitos de classes economicamente desfavorecidas, mas também por sujeitos pertencentes a classes abastadas (BERNSTEIN, 1973, 1990).

Os sujeitos podem apropriar-se de uma das variantes do código ou das duas, essa condição de domínio não é estática. A mudança de um código para outro, por parte do indivíduo, é possível e ela se dará a partir das relações sociais estabelecidas, sofrendo influência de outros sujeitos e discursos. Importante ressaltar que para tal mudança acontecer é necessário haver um movimento social do sujeito, pois ela não está associada a aspectos de personalidade ou cognitivos (BERNSTEIN, 1973, 1990).

Para Bernstein (1990), o código é um enunciado abstrato e, dessa forma, não pode ser analisado e/ou estudado de maneira isolada ou com base em contextos únicos, e sim por meio de relações estabelecidas entre diferentes contextos. Bernstein ainda considera o código uma expressão simbólica das relações sociais, assim, por meio dele, pode-se ilustrar, manter e generalizar a aprendizagem, assim como determinar e restringir o que deve ser ensinado/aprendido e as condições para realização do processo.

O código pedagógico é capaz de regular três processos distintos: a orientação, a associação e a organização. A orientação diz respeito ao início da sequência verbal manifestada a partir das mensagens e dos padrões dominantes encontrados nela; a associação refere-se ao processo de armazenamento dos sinais obtidos durante a orientação; e a organização é o processo de interligação dos sinais a fim de produzir respostas (BERNSTEIN, 1973). O processo de ensino-aprendizagem, ocorrido a partir do uso de perguntas, segue esse sequenciamento de processo e, portanto, também é regido e regulado pelo código de apropriação dos sujeitos.

Outros dois conceitos apresentados por Bernstein merecem destaque, tendo em vista a relação existente entre eles e como resultante a orientação do código. O conceito de classificação e o conceito de enquadramento são responsáveis por caracterizar as relações de poder e de controle existentes no discurso e na prática pedagógica.

2.2.4 Classificação

Para Bernstein (1975), a classificação é empregada para descrever as relações de poder entre os sujeitos e o controle do “*o quê*” é ensinado e aprendido. Na perspectiva da classificação, olha-se para as fronteiras e limites existentes entre discursos e/ou conteúdos, ou seja, o grau de isolamento. A classificação refere-se, segundo Bernstein (1996), à natureza específica e à diferenciação entre os conteúdos e as áreas do conhecimento.

No entanto, esse conceito de classificação de Bernstein não se associa ao ato de classificar, mas às relações que podem ser estabelecidas entre conteúdos, contextos e sujeitos. É a partir da classificação que se estabelecem os graus de manutenção de limites entre eles.

Um alto grau de isolamento revela a existência de uma classificação forte, ou seja, existe uma grande força de isolamento com limites fortes e fronteiras bem definidas. Com isso, aumenta-se o sentimento de pertencimento e identificação a determinadas classes particulares e identidades específicas. Já um grau de isolamento reduzido revela a existência de uma classificação fraca, caracterizada por uma relação aberta e com baixa força de isolamento, os

limites são fracos ou indistintos e o pertencimento não é encontrado como característica (BERNSTEIN, 1975, p. 79-80).

2.2.5 Enquadramento

O conceito de enquadramento é usado para descrever as relações de poder e controle que influenciam o “*o como*”, modo pelo qual o processo de ensino/aprendizagem é conduzido. Refere-se ao contexto de transmissão-aquisição do conhecimento e à estrutura das mensagens envolvidas nas relações pedagógicas. O enquadramento diz respeito às forças das fronteiras existentes entre discursos, conteúdos e contextos, e não ao conteúdo em si. Tratando-se das práticas em sala de aula, o enquadramento está associado ao grau de controle que é distribuído entre professor e alunos em relação às regras discursivas: sequenciamento, seleção, critérios de avaliação e ritmo do conhecimento transmitido na relação pedagógica (BERNSTEIN, 1975).

Essas regras discursivas, segundo Bernstein (1990), atuam no conteúdo abordado nas práticas pedagógicas, o que leva a uma lógica interna de transformação cultural. Representam o “*como*” das práticas pedagógicas e tendem a influenciar e atuar sobre o “*quê*” da prática. A seguir apresentamos as quatro regras discursivas.

Regras de sequenciamento – estão associadas à organização e sequencialidade. As regras de sequenciamento, na sala de aula, apresentam-se quando se trata dos conteúdos, habilidades e competências (BERNSTEIN, 1990). Por meio dessas regras se estabelece o que deve vir antes ou o que deve vir depois, levando a uma progressão.

Regras criteriosais (Critérios de avaliação) - essas regras representam os critérios que devem ser alcançados pelos sujeitos na posição de aprendizes. Esses critérios devem ser assumidos e aplicados às práticas; devem ser claros e disponíveis para que os sujeitos possam alcançá-los e consigam aprendê-los (BERNSTEIN, 1990, p. 58).

Regras de seleção - as regras de seleção associam-se ao controle que os indivíduos têm no processo de comunicação. Diz respeito ao que deve ser ensinado e como deve ser feito esse ensino para a variação desse controle pelos transmissores e o quanto é permitido controlar pelos adquirentes, no caso da sala de aula por professor e alunos, respectivamente (BERNSTEIN, 1996).

Regras de Ritmagem (compassamento) - tratam da velocidade que se espera para o processo de aprendizagem. Estão vinculadas diretamente às regras de sequenciamento já que tratam do tempo disponibilizado para a realização das atividades e ações provenientes do planejamento (BERNSTEIN, 1996, p. 97).

Assim como a classificação, o enquadramento pode sofrer variação em seus graus. Essa alteração acompanha a variação do limite entre o que pode e o que não pode ser transmitido. O enquadramento é apresentado como forte quando as opções são reduzidas, isso significa que o transmissor regula o conteúdo, o sequenciamento, a forma, o ritmo e o discurso constituinte do contexto de aprendizagem (BERNSTEIN, 1975).

2.2.6 O conhecimento para Bernstein

Para Bernstein, as formas como o conhecimento é explorado, muitas vezes, tendem a desconsiderar as estruturas do próprio conhecimento a fim de favorecer o impacto das relações de poder como, por exemplo, questões de classe, raça e gênero (MATON, 2010a).

A partir desse pensamento, Basil Bernstein atenta-se ao fato de ter negligenciado o papel do conhecimento em sua própria obra e promove uma mudança de rumo para sua produção científica. Em seu último projeto, o autor buscou tornar visível o objeto do conhecimento e escreveu, de forma não totalmente elaborada, sobre as estruturas do conhecimento. Com base em Durkheim, Bernstein defendeu que o conhecimento se apresenta, epistemologicamente, vertical e horizontalmente, vindo a chamar de discursos verticais e discursos horizontais (SHAY, 2008; BERNSTEIN, 1999).

2.2.7 *Discurso horizontal*

Bernstein descreveu o discurso horizontal referindo-se ao conhecimento cotidiano ou conhecimento do senso comum. Esse tipo de conhecimento é fortemente ligado a estratégias locais organizadas de forma segmentada e dependentes de contextos específicos. São integrados a partir de relações funcionais de aspectos da vida cotidiana, por isso se relacionam com o conhecimento específico de práticas locais (BERNSTEIN, 1999, 2000). O discurso horizontal é altamente dependente da situação social.

Como uma estrutura de conhecimento horizontal consiste em um conjunto de linguagens (modelos), qualquer transmissão envolve necessariamente alguma seleção e alguns privilégios dentro do conjunto recontextualizado para a transmissão da estrutura de conhecimento horizontal. A base social do princípio desta recontextualização indica de quem é o "social" que está falando. A base social do princípio da recontextualização constrói a perspectiva da estrutura horizontal do conhecimento. De quem é a perspectiva? Como é gerado e legitimado? Eu digo que este princípio é social para indicar que a escolha aqui não é racional no sentido de que é baseada na "verdade" de uma das línguas especializadas. Pois cada língua revela alguma 'verdade', embora em grande medida, esta verdade parcial seja incomensurável e específica da linguagem ... Ao nível do adquirente, esta perspectiva invisível, o princípio da recontextualização estruturando a transmissão, deve tornar-se

como o adquirente lê, avalia e cria textos. Um "olhar" deve ser adquirido, ou seja, um modo particular de reconhecer e perceber o que conta como uma autêntica realidade sociológica (BERNSTEIN, 1999, p. 164-165).

2.2.8 *Discurso vertical*

O discurso vertical assume a forma de conhecimento acadêmico. Os conhecimentos do discurso vertical são integrados no nível dos significados relacionados hierarquicamente (BERNSTEIN, 1999).

Um discurso vertical assume a forma de uma estrutura coerente, explícita e sistematicamente baseada em princípios, hierarquicamente organizada, como nas ciências naturais, ou assume a forma de uma série de linguagens especializadas com modos especializados de questionamento e critérios especializados para a produção e circulação de textos, como nas ciências sociais e humanas (BERNSTEIN, 1999, p. 159).

Mesmo dentro do discurso vertical, Bernstein traz uma distinção na forma como o conhecimento se apresenta nessa variável.

Bernstein distingue duas modalidades de conhecimento dentro do discurso vertical - estruturas hierárquicas de conhecimento e estruturas horizontais de conhecimento. As estruturas hierárquicas de conhecimento (como é o caso das ciências naturais) correspondem a formas de conhecimento que se caracterizam por integrar proposições e teorias que operam a níveis cada vez mais abstratos, no sentido de explicar a uniformidade subjacente a uma gama extensa de fenômenos aparentemente diferentes. As estruturas horizontais de conhecimento (como é o caso das ciências sociais e das humanidades) são caracterizadas por uma série de linguagens especializadas com os seus modos especializados de questionamento e com critérios especializados para a produção e circulação de textos. Enquanto nas estruturas hierárquicas de conhecimento existe uma integração da linguagem, nas estruturas horizontais de conhecimento existe uma acumulação de linguagens. Do ponto de vista do desenvolvimento destas duas formas de conhecimento, a oposição entre teorias nas estruturas hierárquicas de conhecimento é, de certa maneira, análoga à oposição entre linguagens nas estruturas horizontais de conhecimento (MORAIS; NEVES, 2007, p. 126).

Para Basil Bernstein (1999), nas Ciências Naturais, o conhecimento é organizado de maneira diferente da organização dada para as Ciências Humanas. As Ciências Naturais versam em uma estrutura hierárquica do conhecimento, ou seja, o conhecimento é cumulativo e não segmentado. Nessas Ciências, as teorias podem ser integradas e ainda são passíveis de serem confirmadas empiricamente.

2.2.9 *Críticas a Bernstein*

A teoria sociolinguística de Bernstein alcançou grande espaço e reconhecimento dentro da sociologia e tem sido empregada por diversos pesquisadores em vários campos, a exemplo da Educação. Isso foi possível porque, como afirma Douglas (2001, p. 112), a educação “põe em relevo um círculo das interações dinâmicas entre os atos discursivos permitidos, que regulam o que pode ser pensado e realizado, e o comportamento permitido, o que reage sobre o discurso e por sua vez o transforma”.

No entanto, a teoria de Bernstein foi e tem sido alvo de algumas críticas merecedoras de considerações aqui. A primeira consideração diz respeito à aceitação de sua teoria, porque fora fortemente prejudicada pela forma como foi disseminada mediante a complexidade de seus termos.

A recepção pública indicava que sua primeira teoria sociolinguística talvez estivesse condenada desde o início, dada a sua complexidade em relação à disposição de ânimo da área. Sua aceitação precisa foi prejudicada pela falta de disseminação de uma versão fiel à teoria e de dados que pudessem ser assimilados por não especialistas. A chamada “deficiência linguística” observada entre as crianças oriundas das classes trabalhadoras foi incorporada ao discurso sobre desenvolvimento individual de professores, instrutores e formuladores de políticas públicas para justificar a inevitabilidade do déficit cultural e não uma perspectiva de redefinição institucional (DAVIES, 2003, p. 53-54).

A forma como o próprio autor apresentou sua teoria, perdurando até a atualidade, leva a uma certa resistência e rejeição por parte de alguns pesquisadores interessados por ela. Outra questão recaída sobre Bernstein e sua teoria é a forte ligação atribuída ao estruturalismo. É comum os autores apresentarem as aproximações existentes entre sua produção e o estruturalismo, ou até mesmo com as correntes pós-estruturalistas (SANTOS, 2003).

Entre os autores que abordam essa aproximação, um dos mais destacados é Atkinson (1995). Ele considera não ser possível discutir e estudar a vida social como se estivesse estudando apenas a linguagem. Assim, os meios sociais não seguem as regularidades que a linguagem pode apresentar. Para basear suas afirmações, Atkinson foca na noção de código apresentada por Bernstein, que regula as manifestações, seleções e organizações dos discursos. Para Atkinson, existe uma distinção entre a estrutura do código e seus princípios, e entre as estruturas emanadas das práticas sociais (ATKINSON, 1995; SANTOS, 2003).

Apesar disso, o próprio Atkinson afirma que o fato dele apontar as características estruturalistas presentes nos trabalhos de Bernstein não permite enquadrá-lo como estruturalista, devido sua obra ser fundamentada em diferentes correntes teóricas (SANTOS, 2003).

Sadovnik (1995) também defende a ideia do trabalho de Bernstein ser preso ao estruturalismo devido às influências de Durkheim presentes em seus trabalhos. Ele considera também a incorporação de Bernstein, em sua produção, a visões neomarxistas e weberianas, além de criticar a ênfase dada por Bernstein a sistemas de classificação e ao uso do conceito de código. Contudo, esse mesmo autor reconhece que a teoria de Bernstein não tem raízes em correntes teóricas únicas e que em seus últimos trabalhos buscou resolver várias dessas questões, além de buscar incorporar ao estruturalismo a teoria do conflito (SADOVNIK, 1995; SANTOS, 2003).

Sadovnik (1995, p. 30) afirma que: “mais do que trabalhando a partir de uma teoria sociológica, ou tentando sintetizar um número de teorias, Bernstein tem tentado desenvolver e refinar um modelo que seja capaz de descrever as complexas relações entre diferentes aspectos da sociedade”.

O próprio Bernstein posicionou-se a respeito dessa crítica e a possível aproximação da sua obra com o estruturalismo. Ele afirmou que vários autores o classificam como estruturalista exatamente por ele trazer influências da obra de Durkheim, o qual tem uma grande ligação com o estruturalismo, mas Bernstein aponta ainda que o seu trabalho não pode ser enquadrado dessa forma, pois essa não é a sua única influência teórica (SANTOS, 2003).

Pierre Bourdieu, que era contemporâneo de Bernstein, também levantou críticas sobre ele, mesmo com a similaridade dos objetos de estudo dos dois.

Para reproduzir no discurso acadêmico a fetichização da linguagem legítima que realmente ocorre na sociedade, basta seguir o exemplo de Basil Bernstein, que descreve as propriedades do 'código elaborado' sem relacionar esse produto social às condições sociais de sua produção e reprodução, ou ainda, como se poderia esperar da sociologia da educação, às suas condições acadêmicas. O 'código elaborado' é assim constituído como a norma absoluta de todas as práticas linguísticas que então só podem ser concebidas em termos da lógica da privação. Inversamente, o desconhecimento do que deve o uso popular e educado às suas relações objetivas e à estrutura da relação de dominação entre as classes, que se reproduzem em sua própria lógica, leva à canonização como tal da 'linguagem' das classes dominadas (BOURDIEU, 1991, p. 53, tradução livre).¹

¹ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *To reproduce in scholarly discourse the fetishizing of the legitimate language which actually takes place in society, one only has to follow the example of Basil Bernstein, who describes the properties of the 'elaborated code' without relating this social product to the social conditions of its production and reproduction, or even, as one might expect from the sociology of education, to its academic conditions. The 'elaborated code' is thus constituted as the absolute norm of all linguistic practices which then can only be conceived in terms of the logic of deprivation. Conversely, ignorance of what popular and educated usage owe to their objective relations and to the- structure of the relation of domination between classes, which they reproduce in their own logic, leads to the canonization as such of the 'language' of the dominated classes* (BOURDIEU, 1991, p. 53).

Bourdieu também centralizava sua crítica no conceito de código pedagógico proposto por Bernstein, mais especificamente no código elaborado que, segundo ele, desconsidera as condições sociais do sujeito no processo de aquisição e apropriação de habilidades. No entanto, o próprio Bernstein discute esse processo de apropriação do código como não dependente exclusivamente da classe social da qual o indivíduo faz parte, mas das interações sociais estabelecidas. Assim, sujeitos de todas as classes e estratos sociais podem adquirir o código elaborado.

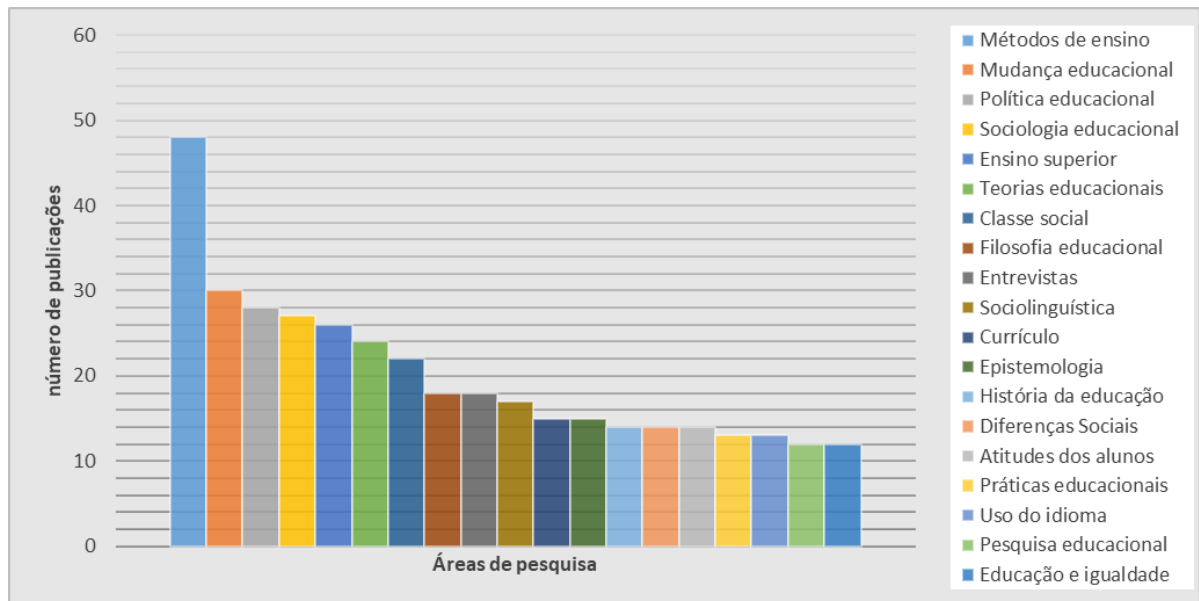
Para Bernstein, o código é estruturado a partir de um conjunto de regras. Esse é mais um ponto de crítica de Bourdieu, pois, para ele, considerar que os sujeitos apenas obedecem a regras é “uma das falácias mais desastrosas das Ciências Humanas, que consiste em tomar, de acordo com o velho ditado de Marx, ‘as coisas da lógica pela lógica das coisas’” (BOURDIEU; LAMAISON, 1986, p. 111).

Das críticas direcionadas ao trabalho de Bernstein, uma das mais fortes diz respeito à verificação empírica. As primeiras propostas do autor não foram feitas a partir de dados e evidências empíricas. Contudo, com base na teoria de Bernstein, muitas pesquisas empíricas foram desenvolvidas e acabaram reforçando e validando esses elementos teóricos (FRANCÉS, 2005).

Os conceitos propostos por Bernstein têm sido utilizados por diversos autores ao redor do mundo para a realização de pesquisas voltadas para os mais diferentes objetos e áreas. Em levantamento bibliográfico realizado por meio de plataforma digital, pôde-se contextualizar a aplicação que tem sido feita da teoria de Basil Bernstein a fim de entender os caminhos de utilização e, também, situar a presente pesquisa.² A figura 2 apresenta por temas a distribuição dos trabalhos que fazem uso da teoria de Bernstein.

² Levantamento bibliográfico realizado por meio da plataforma ERIC. Plataforma voltada para a Pesquisa em Educação.

Figura 2 - Conjunto de publicações encontrados na base de dados ERIC que fazem uso da teoria de Bernstein



Fonte: elaboração própria.

Foram localizados 189 trabalhos que se apropriam da teoria bernsteniana. Entre os temas estudados por estes trabalhos estão: Métodos de ensino (SINGH; HEIMANS, 2019; SVENDSEN; SVENDSEN, 2021; HEIMANS; SINGH; KWOK, 2022; YAN, 2021; CHIANG, et al. 2020; DANIELS, et al, 2019; SOUTHGATE; AGGLETON, 2017; ROBERTSON; SORENSEN, 2018; NORTON, 2017; BJARNADÓTTIR; ÖHRN; JOHANSSON, 2019), Mudança educacional (SINGH; PINI; GLASSWELL, 2018; DELAMONT, 2020; GOH, 2020; LOUGHLAND; SRIPRAKASH, 2016; BAGLEY; BEACH, 2015; STAVROU, 2016; BEACH, 2011; TAN, 2010), Política educacional (CONNOLLY; HUGHES-STANTON, 2020; PEARCE, 2021; DONNELLY; EVANS, 2019; BAGLEY; BEACH, 2015; ASHWINI; ABBAS; MCLEAN, 2015; STAVROU, 2016; EVANS, et al, 2013), Classe social (BUNNELL, 2021; HENI; XIAOFANG, 2019; DONNELLY, 2014; STIRRUP; EVANS; DAVIES, 2017; ALIAKBARI; ALLAHMORADI, 2014; DANZIG, 1990; APPLE, 1992), Currículo (ROSSI; KIRK, 2020; WHEELAHAN; MOODIE, 2021; POUNTNEY; MCPHAIL, 2019; MCPHAIL, 2016; LEAT; REID, 2012) e Práticas educacionais (BARRETT, 2017; BJARNADÓTTIR; GEIRSDÓTTIR, 2018; SOUTHGATE; AGGLETON, 2017; LOUGHLAND; SRIPRAKASH, 2016; RASMUSSEN; ANDREASEN, 2016; SADOVNIK, 1991).

Os conceitos propostos por Bernstein caminharam no sentido de focalizar o conhecimento. No entanto, pesquisadores que aplicam a sua teoria, conhecidos como

neobernstenianos, apontam a necessidade uma estrutura teórico-instrumental mais pontual sobre o conhecimento, permitindo um olhar mais preciso sobre a construção do conhecimento. “Tal estrutura ou teorização precisa ir além das características superficiais do ensino e aprendizagem do conhecimento disciplinar para identificar princípios que geram diferentes modalidades dessas práticas, em vez de meramente rotular suas realizações empíricas”³ (VERNON, 2021, p. 627). Nesse contexto e sobre essa necessidade, esta pesquisa recorre às propostas do sociólogo Karl Maton.

2.3 KARL MATON

Os processos de ensino-aprendizagem são amplamente investigados por diversas áreas do conhecimento, no entanto, esses estudos tendem a focalizar os sujeitos participantes dos processos e suas condições, conseqüentemente, negligenciam o conhecimento em suas formas e estruturas. É necessário considerar todos os componentes para haver a noção completa do que é ensinado e aprendido. Entretanto, observa-se a existência de uma divisão, trabalhos preocupados apenas com o conhecimento e trabalhos preocupados apenas com os sujeitos atuantes nos processos. Nos estudos culturais a atenção está voltada para os agentes e para as mensagens e se descuidam das questões pedagógico-epistêmicas, ou seja, o “*o quê*” e o “*como*” das práticas pedagógicas (BERNSTEIN, 1990; MATON, 2000; 2002a).

Como afirmam Freebody, Maton e Martin (2008, p. 189): “a ênfase psicologicamente informada nos processos de aprendizagem viu o conhecimento marginalizado [...] a influência dos estudos culturais e da teoria crítica afastou o conhecimento por meio do foco nos conhecedores”.

Bernstein (1990) argumenta que, mesmo quando se propõem a explorar o conhecimento, muitas pesquisas não consideram suas estruturas e seus impactos nos processos, preferindo focar exclusivamente nas relações de poder e nas interações estabelecidas entre os sujeitos.

É, por exemplo, raro encontrar a obra de Basil Bernstein ou a pesquisa educacional de Pierre Bourdieu amplamente utilizada nos estudos culturais. Pode-se argumentar, de forma bastante razoável, que os estudos culturais não podem fazer tudo, mas como uma empresa autoproclamada interdisciplinar que muitas vezes surgiu ao lado ou dentro de departamentos de educação, isso representa um auto-empobrecimento desnecessário. (MATON, 2002, p. 383, tradução livre).⁴

³ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: “*Such a framework or theorising needs to get beneath the surface features of teaching and learning disciplinary knowledge to identify principles that generate different modalities of these practices rather than merely labelling their empirical realisations*”. (VERNON, 2021, p. 627).

⁴ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *It is, for example, rare to find the work of Basil Bernstein or the educational research of Pierre Bourdieu extensively drawn upon in cultural studies.*

O sociólogo Karl Maton, PhD pela *University of Cambridge*, é diretor do "*TCL Centre for Knowledge-Building*", da Universidade de Sydney, e atualmente é professor Honorário na *Rhodes University*, na África do Sul. Ele tem contribuído, a partir da criação da Teoria do Código da Legitimação (TCL), para a pesquisa e prática em educação, sociologia e linguística (PROFESSOR, 2021).

Entre os interesses de pesquisa de Maton, encontram-se a construção de conhecimento nas salas de aula da escola e da universidade, o uso de tecnologias digitais na pedagogia e na pesquisa, e questões de conhecimento que vão além da educação. Dentre as suas obras, destacam-se: o livro publicado em 2014, *Knowledge and Knowers: Towards a realist sociology of education*, que apresenta a teoria do Código de Legitimação e suas ideias-chave; e o livro *Educational studies in Legitimation Code Theory*, de 2016, em onde orienta como fazer uso dessa abordagem (PROFESSOR, 2021).

Karl Maton trata em seus trabalhos acerca da cegueira do conhecimento que, segundo ele, rege muitas das pesquisas na área de Educação e culmina em “o conhecimento como objeto é obscurecido” (MATON, 2013, p. 9 – Tradução livre)⁵. Preocupa-se muito mais com o contexto em que as práticas acontecem, ignorando, muitas vezes, a natureza do próprio conhecimento. Dessa forma, tende-se a disseminar um segmentalismo teórico em que o conhecimento, por estar tão fortemente ligado ao seu contexto, só pode fazer sentido dentro dele. Quando o conhecimento é focalizado nesse tipo de pesquisa, busca-se apenas entender de forma genérica os processos de aprendizagem e evidenciar as diferenças entre os tipos de conhecimento e como são aprendidas (MATON, 2013).

Essa construção do objeto de pesquisa foi reforçada pelo domínio dos construtivismos, que incluem uma visão de 'conhecimento' como processos mentais e estados de consciência que residem no aprendiz. A noção de conhecimento como um objeto de estudo emergente, mas irreduzível a como os indivíduos sabem, fica assim obscurecida. Por outro lado, as abordagens informadas pela sociologia e pelos estudos culturais tendem a se concentrar nos efeitos das relações de poder para as experiências e crenças de diferentes grupos sociais (MATON, 2013, p. 9 – Tradução livre)⁶.

One could argue, quite reasonably, that cultural studies cannot do everything, but as a self-proclaimed interdisciplinary enterprise that (in at least the UK and US) often emerged alongside or within education departments, this represents unnecessary self-improvement. (MATON, 2002, p. 383)

⁵ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *knowledge as an object is obscured.* (MATON, 2013, p. 9)

⁶ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *This construction of the object for research has been bolstered by the dominance of constructivisms, which include a view of 'knowledge' as mental processes and states of consciousness that residewithin the learner. The notion of knowledge as an object of study emergent from but irreducible to how individuals know is thus obscured. On the other hand, approaches informed by sociology and cultural studies have tended to focus on the effects of power relations for the experiences and beliefs of different social groups* (MATON, 2013, p. 9)

Não se defende aqui que as relações e interações sociais devam ser desconsideradas ao se tentar entender os processos que envolvam o conhecimento. Até porque olhar para o conhecimento de forma isolada não é o bastante. Maton (2013) defende que é preciso teorizá-lo para que, por meio de pesquisas empíricas, seja possível explorar a sua construção.

Maton (2013) ainda considera que a busca por superar a cegueira do conhecimento não deve levar à cegueira do conhecedor, aquela que desconsidera as posições sociais dos sujeitos e as influências e consequências dessas posições. Assim, a TCL fornece, também, ferramentas que permitem analisar as disposições dos sujeitos.

2.3.1 A TCL - Teoria do código de Legitimação

Apresentada como parte central do realismo social, a teoria dos códigos de legitimação traz consigo um conjunto de ferramentas sociológicas que permitem o estudo das práticas, tendo o conhecimento como um produto real e socialmente produzido (MATON, 2014; MATON; MOORE, 2009; MOORE, 2009; MATON, 2013; WHEELAHAN, 2010).

O realismo social mostra não apenas que o conhecimento é socialmente construído, dinâmico e foco de lutas permanentes entre atores histórica e socialmente localizados com diferentes recursos. Também revela como as formas assumidas pelo conhecimento têm suas próprias propriedades, poderes e tendências e ajudam a moldar essas lutas em curso. O conhecimento não é apenas social, é também real, no sentido de ter efeitos. Por exemplo, algumas formas de conhecimento são mais capazes de construir conhecimento cumulativo do que outras, e algumas são mais adequadas às necessidades de aprendizagem de alguns grupos sociais do que outras (HOWARD; MATON, p. 195).

Maton propõe a Teoria do código de Legitimação para promover a criação do que seria uma Sociologia Realista. Para isso, ele se baseia na teoria do código de Basil Bernstein e na teoria dos campos sociais de Pierre Bourdieu, desse modo, sugerindo complementações sobre elas. “Seu meio para tanto é a Teoria dos Códigos da Legitimação (TCL), definida como um ‘kit de ferramentas’ para analisar a construção do conhecimento nas áreas culturais, especialmente na educação” (GRENFELL, *et al.*, 2017, p. 194, tradução livre)⁷. A TCL tem sua principal fundamentação na teoria do código de Bernstein e, por está intimamente ligada à investigação e a aspectos práticos, permite o estudo e análise de diversas questões do âmbito da educação, como é o caso dos episódios de perguntas analisados adiante neste trabalho.

⁷ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *Its means for doing so is Legitimation Code Theory (LCT), defined as a “toolkit” to analyze knowledge construction in cultural fields, especially education* (GRENFELL, *et al.*, 2017, p. 194).

Neste capítulo foram apresentadas algumas críticas comumente feitas a Bernstein. Maton considera o legado deixado por esse autor, mas se desafia ao buscar

Estendê-lo como uma forma de analisar a educação (e, de fato, uma gama muito mais ampla de prática cultural) a partir das perspectivas de Bourdieu e Bernstein em uma forma integrada. A TCL afirma representar uma “sociologia realista”, definida como estruturas de conhecimento dentro de fenômenos com existência acima e além do conhecimento imediato pelos indivíduos. Isso incluiria os próprios pesquisadores, que é uma das principais afirmações do TCL - que pode revelar estruturas de conhecimento e suas consequências, até então desconhecidas (GRENFELL, *et al.*, 2017, p. 196, tradução livre).⁸

A teoria de Bernstein fornece elementos que permitem explorar as formas do conhecimento, mas os conceitos apresentados por Maton (2010a) podem ajudar a compreender, além das formas de conhecimento, quais conhecimentos são priorizados pelos sujeitos. O que Maton fez foi “ajudar a escavar os princípios subjacentes que geram formas de conhecimento” (2009, p. 46) e considerar as maneiras como os conhecedores são criados. Assim, ele expande os argumentos de Bernstein atentando-se tanto para o conhecimento em si quanto para os sujeitos e os processos de produção desse conhecimento.

Com referência a Maton, Grenfell (2017) argumenta que as pesquisas das ciências sociais consideram sempre o conhecimento sendo socialmente construído, ignorando a possível existência de uma estrutura em si.

Dentro dessa doxa subjetivista, Maton argumenta, “conhecimento” e “conhecedores” são colapsados de tal forma que o conhecimento que surge da pesquisa é relativista e essencialista porque tudo é articulado a partir de uma postura particular. Isso tem consequências sobre o que você pode fazer com o resultado em termos de política e, portanto, é crucialmente relevante. Maton argumenta que a teoria derivada de escritores como Bourdieu é, conseqüentemente, frequentemente aplicada de forma metafórica, levando a etapas laterais na construção do conhecimento, ao invés de ser cumulativa (GRENFELL, *et al.* 2017, p. 197, tradução nossa).⁹

⁸ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *Extend it as a way of analyzing education (and indeed a much broader range of cultural practice) from Bourdieu's and Bernstein's perspectives in an integrated way. LCT claims to represent a “realist sociology,” defined as knowledge structures within phenomena with existence over and above the immediate knowing by individuals. This would include researchers themselves, which is one of the prime claims of LCT — that it can reveal knowledge structures, and their consequences, hitherto unknown* (GRENFELL, *et al.* 2017, p. 196).

⁹ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *Within this subjectivist doxa, Maton argues, “knowledge” and “knowers” are collapsed such that knowledge arising from research is both relativist and essentialist because everything is articulated from a particular stance. This has consequences for what you can do with the outcome in policy terms, and therefore is crucially relevant. Maton argues that theory derived from writers such as Bourdieu is, consequently, often applied in a metaphoric manner leading to sideways steps in knowledge building, rather than being accumulative.* (GRENFELL, *et al.* 2017, p. 197)

Mais do que as estruturas do conhecimento ou as estruturas dos conhecedores, Maton (2000) preocupou-se em entender como essas estruturas do conhecimento agem para especializar os sujeitos e as maneiras como acontece essa especialização. A TCL surge, portanto, como uma expansão da teoria do código pedagógico de Bernstein, mas “tem como foco principal a natureza do próprio conhecimento” (GRENFELL, *et al.*, 2017, p. 197).

Aqui, é pertinente levantar novamente a questão da natureza da construção da teoria por trás da TCL e, de fato, sua articulação em uma riqueza de termos conceituais. Muito é dito pelos expoentes do TCL, e por Maton, da distinção entre “relações com” o conhecimento e “relações dentro” do conhecimento. Há uma aparente “falha” por parte de Bourdieu em fornecer exemplificação empírica do próprio discurso pedagógico, preocupado como muitas vezes está / estava com as relações de poder externas e sua (re) construção na prática de sala de aula. Mesmo que Maton cite Bourdieu e Bernstein como constituintes do legado intelectual de TCL, deve-se reconhecer que os dois estudiosos adotaram abordagens muito diferentes para teorizar (pelo menos como evidenciado em seu trabalho publicado), com Bernstein adotando um método dedutivo com pouca ou nenhuma exemplificação empírica, e Bourdieu adotando uma abordagem indutiva onde os conceitos teóricos surgiram como “necessários” pelos dados práticos com os quais ele se envolveu. A TCL parece abranger ambas as abordagens, o que é um lugar desconfortável para se habitar. A linha entre os dois, no entanto, é importante porque, em última análise, volta à natureza precisa da relação entre “conhecimento” e “conhecedores” - o tema deste livro - e aqui há uma diferença crítica entre Bernstein e Bourdieu, o que talvez arrisque interpretar mal o último (GRENFELL, *et al.*, 2017, p. 201, tradução livre).¹⁰

Maton (2010b) considera que os campos do conhecimento são resultados de relações epistêmicas e relações sociais. A TCL é a tentativa desse autor de evidenciar o caráter cumulativo da construção do conhecimento e sua importância para a Educação. “A teoria do código de legitimação de Maton fornece um método para analisar os princípios subjacentes que constituem campos intelectuais e conhecimento educacional” (SHAY, 2008, p. 602).

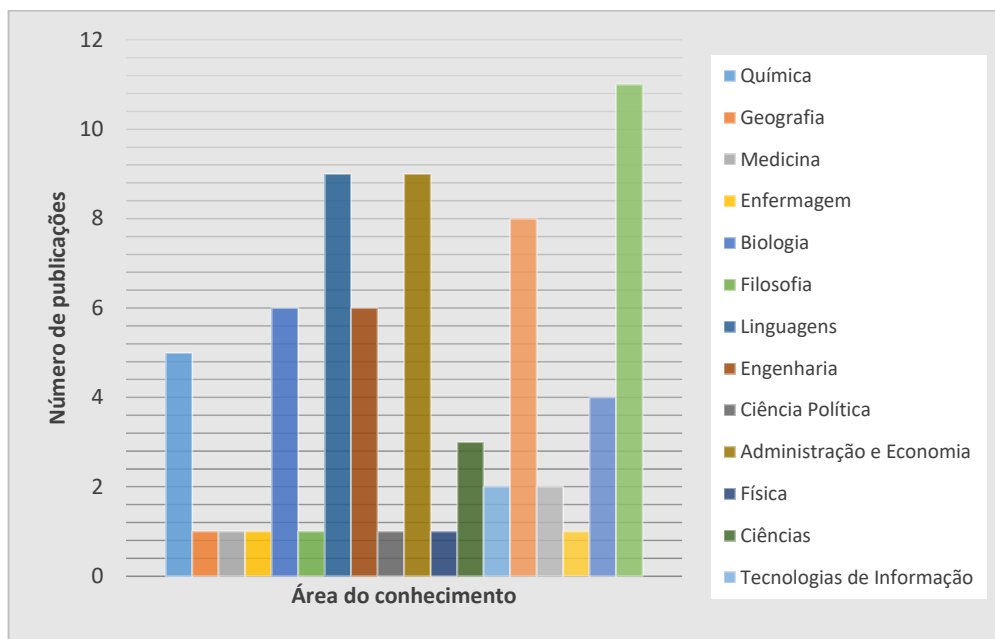
Uma revisão bibliográfica foi realizada no intuito de contextualizar a TCL. Fez-se uso da base de dados ERIC, que é uma biblioteca digital voltada para a pesquisa na área de

¹⁰ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *Here, it is pertinent to again raise the question of the nature of the theory construction lying behind LCT and indeed its articulation in a wealth of conceptual terms. Much is made by the exponents of LCT, and by Maton, of the distinction between “relations to” knowledge and “relations within” knowledge. There is an apparent “failure” on the part of Bourdieu to provide empirical exemplification of pedagogic discourse itself, preoccupied as he often is/was with external power relations and their (re)construction in classroom practice. Even though Maton cites both Bourdieu and Bernstein as making up the intellectual legacy of LCT, it should be acknowledged that the two scholars took very different approaches to theorizing (at least as evidenced in their published work), with Bernstein adopting very much a deductive method with little or no empirical exemplification, and Bourdieu taking an inductive approach where theoretical concepts arose as “necessitated” by the practical data he engaged with. LCT seems to straddle both approaches, which is an uncomfortable place to inhabit. The line between the two, however, is important since ultimately it comes back to the precise nature of the relationship between “knowledge” and “knowers” — the subject focus of this book — and here there is a critical difference between Bernstein and Bourdieu, which perhaps risks misconstruing the latter (GRENFELL, *et al.*, 2017, p. 201).*

Educação. Dessa forma, pôde-se observar as perspectivas e contextos nos quais tal teoria tem sido empregada.

A partir do comando de pesquisa "Legitimation Code Theory", foram detectadas 70 pesquisas, essas pesquisas foram realizadas no âmbito de diferentes áreas do conhecimento, conforme apresentado na Figura 3, a seguir.

Figura 3 - Áreas de conhecimento das publicações que fazem uso da TCL



Fonte: elaboração própria.

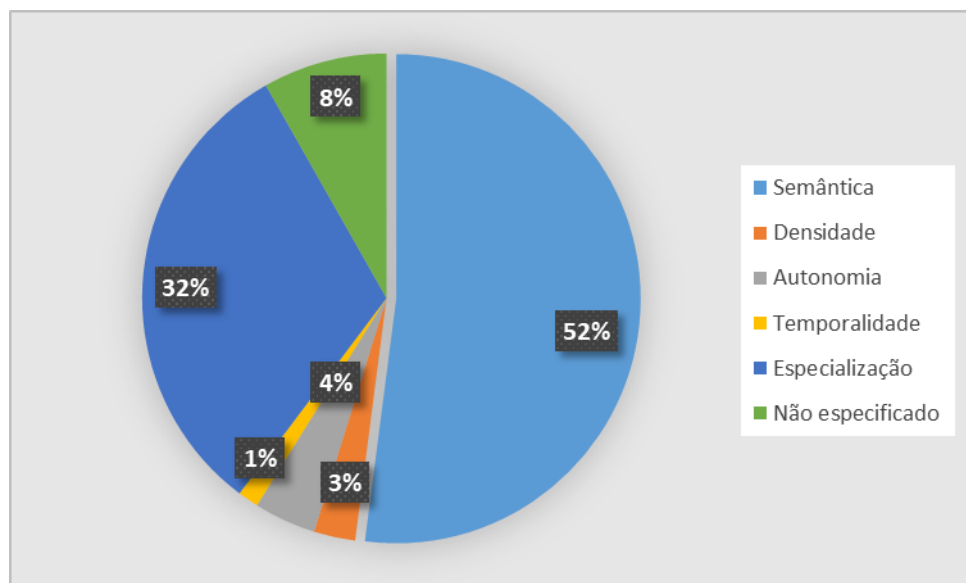
Dos 70 trabalhos encontrados, 11 não especificaram a área de conhecimento de aplicação. Esses trabalhos tiveram diferentes focos de análise, como por exemplo a análise de citações, estudos vocacionais e estudos sobre *feedback* dos professores (VAN HEERDEN, 2021; CLARENCE, 2016; WALTON; RUSZNYAK, 2020; ARBAUGH; FORNACIARI, 2016).

Destaca-se, entre as áreas de linguagens, que as áreas que mais aplicaram a TCL foram principalmente os estudos sobre língua inglesa (JACKSON, 2016; JACKSON, 2021; PORTMAN; ABU RASS, 2019; BROOKE; MONBEC; TILAKARATNA, 2019), administração e economia voltada para a gestão de negócios (ARBAUGH; FORNACIARI; HWANG, 2016; ASARTA, 2016; BACON, 2016) e artes, com mais aplicações no que tange o ensino de música (MCPHAIL; MCNEILL, 2019; LILLIEDAHL, 2018; MARTIN, 2018). Apenas cinco trabalhos estavam associados à área de Ensino de Química (CHINAKA, 2021;

BLACKIE, 2014; ROOTMAN-LE GRANGE; BLACKIE, 2018; BARRETO, *et al.* 2021; CRANWELL; WHITESIDE, 2020).

A TCL é composta por cinco dimensões: Semântica, Densidade, Autonomia, Temporalidade e Especialização. Cada dimensão está vinculada a um conjunto de conceitos que levam a diferentes códigos de legitimação (MATON, CHEN, 2017). A Figura 4 traz um panorama a respeito das pesquisas presentes nesse levantamento, associando às dimensões da teoria.

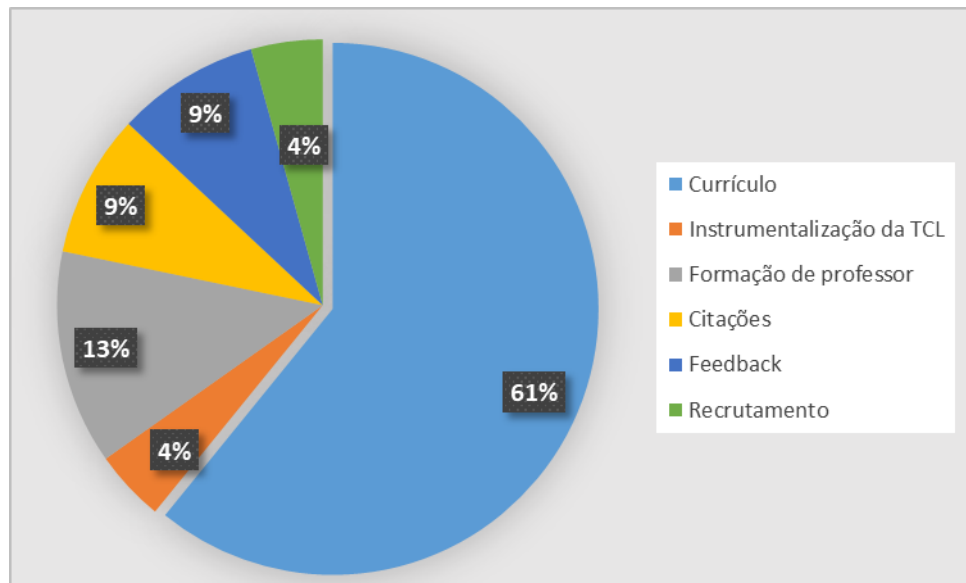
Figura 4 - Dimensões da TCL aplicadas nas pesquisas



Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, dentre as cinco dimensões, a dimensão Semântica é mais amplamente aplicada nas pesquisas. Os trabalhos que fazem uso dessa dimensão têm direcionamentos diversos voltados para o ensino de Ciências e Biologia (CRANWELL; WHITESIDE, 2020; GEORGIU; MATON; SHARMA, 2014; KELLY-LAUBSCHER; LUCKETT, 2016), engenharia (WINBERG, *et al.* 2019; WOLFF, 2017), enfermagem (MONBEC, 2021), história (MATRUGLIO; MATON; MARTIN, 2013; OTEÍZA; HENRÍQUEZ; PINUER, 2015), entre outros.

A dimensão da especialização é a segunda mais utilizada entre as pesquisas encontradas. A essa dimensão é dada uma atenção maior neste trabalho e, por isso, olhou-se para os trabalhos que fizeram uso dela com a finalidade de perceber quais os objetos de estudos adotados. A Figura 5, a seguir, apresenta essa distribuição.

Figura 5 - Dimensão da Especialização – Objetos de estudo

Fonte: elaboração própria.

A grande maioria das pesquisas faz uso da dimensão da especialização para analisar o Currículo, tendo por finalidade estudar as estruturas e transições epistemológicas, assim como o desenvolvimento e problemas curriculares (WINBERG, *et al.*, 2019; KELLY-LAUBSCHER; LUCKETT, 2016; LUCKETT; HUNMA, 2014; MCPHAIL; MCNEILL, 2019; MOUTON, 2020; CARROLL, 2020; ELLERY, 2017). A formação de professores também tem sido estudada por meio dessa dimensão no que diz respeito à formação inicial e ao profissionalismo docente (RUSZNYAK, 2018; PORTMAN; ABU RASS, 2019; JACKSON, 2016). Trabalhos de análise de citações e categorização de publicações (ASARTA, 2016; BACON, 2016) e relacionados aos *feedbacks* dados em sala de aula (VAN HEERDEN, 2020; VAN HEERDEN; CLARENCE; BHARUTHRAM, 2017) também fazem uso da dimensão da especialização em suas análises.

O objeto de estudo deste trabalho são as perguntas. As pesquisas encontradas que se valem da dimensão da especialização não analisaram esse objeto. O trabalho mais próximo da temática de perguntas e questionamentos é o trabalho intitulado “O que está por trás: explorando os propósitos mais profundos do feedback sobre a escrita do aluno por meio da consideração do conhecimento disciplinar e dos conhecedores”¹¹ (VAN HEERDEN; CLARENCE; BHARUTHRAM, 2017), que apresenta a TCL e a dimensão da especialização como úteis para

¹¹ Título traduzido do original em língua inglesa apresentado a seguir: *What Lies Beneath: Exploring the Deeper Purposes of Feedback on Student Writing through Considering Disciplinary Knowledge and Knowers*. (VAN HEERDEN; CLARENCE; BHARUTHRAM, 2017).

explorar conhecimentos e conhecedores a partir dos *feedbacks* dados aos alunos pelos professores.

2.3.2 A dimensão da Especialização

A presente pesquisa centra-se na dimensão da especialização, focalizando os campos sociais como resultantes da relação entre o conhecimento e os conhecedores, sendo dirigidos pelos códigos de especialização que integram em si as relações epistêmicas e as relações sociais.

As relações sociais (RS) referem-se à estrutura do conhecedor, são responsáveis por especializar as práticas do conhecimento. Elas se encontram na interação entre as práticas de conhecimento e os sujeitos que legitimam esse conhecimento (MATON, 2010b).

As relações epistêmicas (RE) referem-se à estrutura do conhecimento, ao que pode ser conhecido e em como esse conhecimento é acessado ou produzido. As relações epistêmicas encontram-se no interior das práticas de conhecimento, ou seja, na interação entre o conhecimento e seus objetos, princípios e procedimentos (MATON, 2010b). A relação epistêmica originada nos trabalhos de Bernstein estabelece que o conhecimento e sua ligação com o objeto de estudo, dentro de uma disciplina, estão vinculados às expectativas dos sujeitos. (OWUSU-AGYEMAN; LARBI-SIAW, 2017).

Assim como Bernstein atribui forças para a classificação e o enquadramento, Maton (2010b) considera que, nas relações epistêmicas, a ênfase na estrutura do conhecimento é variável, podendo ser forte (+) ou fraca (-) e, nas relações sociais, a variação está na ênfase acerca da estrutura do conhecedor, podendo ser também forte (+) ou fraca (-). É essa variação na força das relações epistêmicas e sociais que, de acordo com a TCL, permite analisar as interações dos campos de conhecimento como disciplinas e práticas pedagógicas. Esses conjuntos de relações constituem os códigos de legitimação permitindo a realização de uma análise dos princípios estruturantes do conhecimento considerado legítimo, ou seja, permite analisar como o processo de especialização acontece (MATON, 2000).

Ao aumentar os conceitos de Bernstein sobre gramática forte/fraca, os códigos de legitimação propostos por Maton são úteis para analisar as estruturas geradoras do conhecimento e os critérios de avaliação utilizados para medir o desempenho dos estudantes (SHAY, 2008; MATON, 2004). Esses códigos de legitimação compõem o dispositivo epistêmico que, segundo Moore e Maton (2001), é responsável por manter, reproduzir e transformar os campos educacionais e de conhecimento.

Para Maton (2007), o dispositivo epistêmico é um mecanismo regulador da legitimação do conhecimento. Assim, os campos podem ser modificados por aqueles que têm o controle desse dispositivo.

Assim como a teoria de Bernstein mostra a natureza pedagógica das relações sociais muito além da sala de aula, argumentamos que a natureza epistemológica das relações sociais é igualmente universal e ubíqua. As análises da produção de conhecimento destacaram uma nova questão que necessita de desenvolvimento conceitual porque as questões epistemológicas são silenciadas e secundárias às preocupações pedagógicas em arenas de recontextualização e reprodução. No entanto, ambos os dispositivos formam a base de todas as três arenas. A produção, a recontextualização e a reprodução do conhecimento são todas pedagógicas e epistemológicas. Assim, embora os conceitos tenham sido desenvolvidos por meio de estudos de produção de conhecimento, eles pretendiam iluminar o conhecimento e a prática educacional de forma mais geral (MATON, 2004, p. 220-221).

Os códigos integrantes do dispositivo epistêmico são, de acordo com Maton (2010a, 2014):

Código do conhecimento – Caracterizado por uma forte relação epistêmica com o conhecimento (RE^+) e uma fraca relação social (RS^-). Refere-se à posse do conhecimento expressa em técnicas, habilidades e procedimentos. O domínio do sujeito sobre elementos específicos do conhecimento especializado é priorizado em relação aos sujeitos e suas disposições.

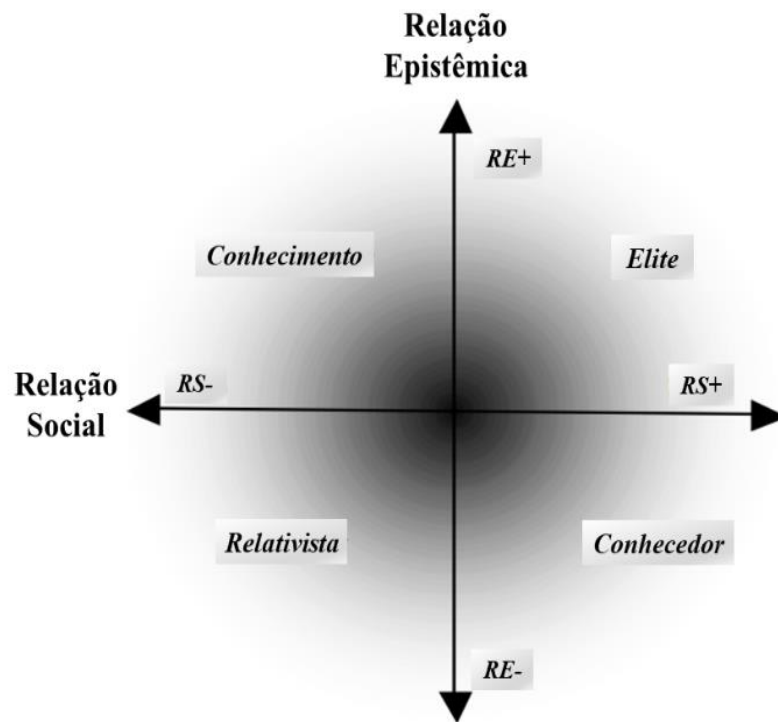
Código do conhecedor – Caracterizado por uma fraca relação epistêmica com o conhecimento (RE^-) e uma forte relação social (RS^+). Refere-se aos atributos e características dos sujeitos e sua relação para com o conhecimento especializado. As disposições dos atores são mais significativas do que os elementos específicos do conhecimento especializado.

Código de elite – Caracterizado por uma forte relação epistêmica com o conhecimento (RE^+) e uma forte relação social (RS^+). Para esse código, a legitimação dar-se-á a partir da ênfase no conhecimento especializado e nas disposições do conhecedor.

Código Relativista – Caracterizado por uma fraca relação epistêmica com o conhecimento (RE^-) e uma fraca relação social (RS^-). Para esse código, a legitimação não é determinada nem pelo conhecimento especializado nem pelas disposições do conhecedor.

As disposições dos códigos, de acordo com as relações epistêmicas e sociais, estão ilustradas na Figura 6.

Figura 6 - Códigos de especialização



Fonte: Baseado em Maton (2014, p. 29).

De acordo com a TCL, a legitimidade do conhecimento está sendo reivindicada de forma concorrente pelos sujeitos atuantes nos campos. Assim, a reivindicação de conhecimento feita pelo sujeito está baseada desproporcionalmente entre as relações epistêmicas e as relações sociais, ou seja, ela estará mais vinculada à estrutura do conhecimento ou ao sujeito reivindicante. Essas relações com o conhecimento são de acesso de qualquer indivíduo, sendo alteradas de acordo com os sujeitos e/ou com os contextos (O'BRIEN; ELDER, 2013).

Cabe destacar que o código dominante depende fortemente do contexto e varia conforme as circunstâncias, entre diferentes salas de aula, diferentes disciplinas e etapas de um currículo. Essas mudanças exercem influências profundas nos sujeitos e nos processos de ensino-aprendizagem (SHAY, 2015).

A teoria dos códigos de legitimação pode ser aplicada ao estudo das perguntas, pois, ao integrar a variação de força nas relações epistêmicas e nas relações sociais, associa campos de conhecimento. As perguntas são elementos que fazem parte de um campo de conhecimento específico, a exemplo das dinâmicas de sala de aula caracterizadas pelas interações discursivas.

3. O ENSINO EM DIMENSÕES E A INTERFACE EPISTÊMICO-SOCIAL NO ENSINO DE QUÍMICA

Apresenta-se neste capítulo uma compreensão sobre o discurso da sala de aula e as dimensões que o compõe, sendo elas a social, a interacional, a socioafetiva e a epistêmica. Assim, evidencia-se a dimensão epistêmica da química, a necessidade de estudos em seu âmbito e sua interação com a dimensão social.

Ao tratar do ensino, é essencial situá-lo no âmbito da formação humana, tendo em vista que, por estar associado ao conhecimento e ao desenvolvimento dos indivíduos, produz marcas que tendem a ser incorporadas às identidades de quem ensina e de quem aprende (DOMINGUES, 2018). Conseqüentemente, é preciso considerar as práticas de ensino-aprendizagem como atividades complexas e multidimensionais, as quais exigem uma busca mais ampla por compreensão.

Para Candau e Koff (2006), as práticas devem ser vistas por meio de um enfoque global e não com visões reduzidas e simplistas. Necessita-se olhar para todos os âmbitos que cercam o processo educativo, suas dimensões, os atores envolvidos no processo e os fatores que exercem influências sobre as ações dos sujeitos atuantes.

Ao situar as pesquisas que tratam o ensino em âmbitos isolados, tende-se a limitar o alcance das análises realizadas, pois, como afirma Tardif (2000, p. 13),

O conhecimento da matéria ensinada e o conhecimento pedagógico (que se refere a um só tempo ao conhecimento dos alunos, à organização das atividades de ensino e aprendizagem e à gestão da classe) são certamente conhecimentos importantes, mas estão longe de abranger todos os saberes dos professores no trabalho.

Vários aspectos cercam a prática docente e os processos educativos e esses devem ser considerados a fim de entender como são processadas tais dinâmicas e inter-relações. Esta pesquisa tem como objeto de estudo as perguntas oriundas das atividades em salas de aula de Química. Para o presente estudo, considera-se que o discurso da sala de aula não se configura em apenas uma dimensão, mas em várias, a saber, a dimensão interacional (entendida também como pedagógica), dimensão socioafetiva, dimensão social e a dimensão epistêmica. Essas dimensões, de forma integrada, compõem o complexo construto do discurso da sala de aula.

Figura 7 - O discurso da sala de aula e suas dimensões



Fonte: elaboração própria.

Delors e Nanzhao (1998) consideram a necessidade de levar em conta, no processo de avaliação, as diversas dimensões que compõem o ensino de maneira distinta para as diferentes áreas do conhecimento. Essas dimensões, segundo Castanho (2003), norteiam as ações e decisões dos agentes envolvidos nos processos educativos.

Faz-se importante estudar os processos de ensino-aprendizagem, levando em consideração as diversas dimensões para acessar a totalidade do objeto de estudo para promoção de uma completa reflexão acerca deles. Cunha (2008, p. 7) ressalta que:

As dimensões do ensino, pesquisa e extensão ainda estão desafiando o processo de indissociabilidade. A perspectiva epistemológica da modernidade pouco contribuiu para diminuir as fronteiras que dificultam a compreensão do ato de educar na perspectiva da totalidade, em que o processo de construção da cidadania se coloca como principal. Os docentes são pesquisadores qualificados e capazes de gerar conhecimentos na sua especificidade. No entanto, não necessariamente foram formados para o exercício da docência e, dessa maneira, exercem de forma amadora a sua condição de professores, sem reconhecer os saberes profissionais que esta atividade exige.

Libâneo (2013, p. 196) afirma que “a aula é toda situação didática na qual se põem objetivos, conhecimentos, problemas, desafios, com fins instrutivos e formativos, que incentivam as crianças e jovens a aprender”. Por isso é importante estudar todos os aspectos que resultam do processo educativo projetado nas diferentes dimensões.

A seguir caracteriza-se as quatro dimensões que compõem o discurso da sala de aula. Destaca-se que estas dimensões estão inter-relacionadas e a sua separação cumpre um propósito analítico para a pesquisa.

3.1 DIMENSÃO INTERACIONAL

A interação é um dos aspectos mais marcantes da dinâmica de sala de aula. E “se considerarmos o processo de ensino como uma ação conjunta do professor e dos alunos, no qual o professor estimula e dirige atividades em função da aprendizagem dos alunos, podemos dizer que a aula é a forma didática básica de organização do processo de ensino” (LIBÂNEO, 2013, p. 196).

As realidades sociais, em seu aspecto interacional, são expressas por meio da comunicação. Bernstein (1990) apresenta como um dos princípios da comunicação, estando relacionado com as práticas pedagógicas, o princípio interacional, responsável por regular a seleção, a sequência e a ritmagem da comunicação. Seja essa comunicação escrita, oral ou visual, ela regula também os comportamentos e posturas dos sujeitos envolvidos na comunicação. As ações de controle entre os sujeitos são realizadas por meio desse princípio.

Essa dimensão de interação se faz dominante em contextos comunicativos exatamente por envolver essas relações entre os sujeitos e por ser por meio dela que se observa as diferenças nos graus de controle e hierarquização.

Para Tomazi & Natale (2012, p. 249),

A dimensão interacional define as propriedades materiais da situação de interação do discurso e das situações de interação que ele representa em diferentes níveis. Essas propriedades materiais definem o enquadre da interação a partir de três parâmetros: o canal (oral, escrito ou visual), o modo (posição dos interactantes num mesmo ambiente ou sua distância espacial ou temporal), e o tipo de vínculo da interação (define a unidirecionalidade, ou seja, contato onde somente uma das partes comunica na ausência física da reação do outro e a reciprocidade da interação, ou seja, cada interactante pode reagir à proposta do outro).

Ou seja, a dimensão interacional se refere à estruturação, tanto das comunicações como das diversas situações de interação entre os sujeitos.

A dimensão interacional diz respeito a padrões de interação entre o receptor e o que é mostrado no espaço de representação, caracterizando, assim, os significados interpessoais. A distância ou afinidade social é medida, por exemplo, pelo tamanho da moldura e pelos tipos de enquadramento, codificando uma relação imaginária de maior ou menor distância social (NATALINO, 2017, p. 185).

Com base em Prado, Oliveira e Barbosa (2014), os estudos dessa dimensão têm sido centrados, em demasia e com maior frequência, na imagem do professor e em suas ações. O que tende a negligenciar o entendimento do contexto, porque coloca em posições diferentes de destaque os sujeitos atuantes na mesma intensidade.

Alguns autores apresentam uma dimensão de sala de aula como sendo a dimensão pedagógica. No entanto, as características apresentadas por esses autores assimilam-se às características da chamada dimensão interacional.

Silva, Alves, Santana e Cavalcanti (2018) afirmam que a dimensão pedagógica está vinculada às relações estabelecidas entre professor e aluno, às situações com intencionalidade didática e todas as relações de ensino. Da mesma forma, Firme e Amaral (2008) e Silva Tibúrcio e Fonseca (2021) apresentam a dimensão pedagógica surgindo a partir das interações entre o professor e seus alunos, entre os alunos, do impulsionamento das aprendizagens e do norteamento pedagógico e metodológico em sala de aula.

Assim sendo, assume-se neste trabalho que o termo “dimensão pedagógica” é um derivado do que pode ser considerado como dimensão interacional.

3.2 DIMENSÃO SOCIAL

A aula é a expressão da prática pedagógica. No entanto, Romanovski e Martins (1998) defendem a impossibilidade de entender as dinâmicas existentes na sala de aula levando em consideração apenas o contexto interno dela, necessita-se considerar elementos sociais e históricos que influenciam a prática educativa. Isto posto, nessa perspectiva surge a consideração da dimensão social.

Conforme Kelly (2008, p. 102, tradução livre), pode ser considerada como prática social “aquela construída por uma série de ações, realizadas por membros de um grupo, baseadas em propósitos e expectativas comuns, e que compartilham valores culturais, ferramentas e significados”¹². O autor ainda considera que a participação dos estudantes em práticas sociais vinculadas à legitimação do conhecimento contribui de forma positiva para a aprendizagem de ciências.

A dimensão social está vinculada à interação do indivíduo, entretanto, diferentemente da dimensão interacional, não se trata apenas da interação com o outro, mas da interação com o meio que cerca os sujeitos e com os valores éticos, sociais e culturais. Essa dimensão é

¹² Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *That constructed by a series of actions, carried out by members of a group, based on common purposes and expectations, and that share cultural values, tools and meanings* (KELLY, 2008, p. 102).

fortemente influenciada pelas transformações ocorridas na sociedade (LOVIS; DE OLIVEIRA; MARIANI, 2021; SUAIDEN; OLIVEIRA, 2006).

A escola não pode ser vista como um ambiente neutro e isento porque ela sofre e exerce influência do meio externo. Deve-se considerar que ela acompanha as transformações da comunidade local, até porque os agentes atuantes na escola são agentes que também acompanham as mudanças sociais. Para Bourdieu (1983), as práticas sociais refletem a incorporação social dos agentes, isso leva tanto à interiorização quanto à exteriorização pelo indivíduo.

Subsumimos com Silva e Matos (2020, p. 18) quando afirmam que, “embora o conhecimento acumulado e/ou construído esteja passando por contínuas revisões, sua construção, as formas de incorporação e até mesmo a capacidade de revisão e mudança conceitual dependem das experiências incorporadas nas diferentes instâncias de socialização”.

Apartando-se dessa ideia de neutralidade da escola, volta-se o olhar para o nível da consciência coletiva. A escola pode ser vista, portanto, como um meio pelo qual os sujeitos podem buscar a diminuição das desigualdades, assim como mantê-las, já que sua “ideologia [...] é o reflexo das ideologias de classes e dos quereres dos que estão em posições de poder e de classe mais elevadas” (SILVA; MATOS, 2020, p. 23).

Essa dimensão social pode ser vista na educação de forma direta nos projetos de inclusão, aperfeiçoamento das escolas e manutenção de bibliotecas e ambientes escolares, por exemplo. Ela se projeta como sendo o insumo e ao mesmo tempo produto da criticidade, competência, comprometimento e compartilhamento dos saberes dos educadores e dos educandos (SUAIDEN; OLIVEIRA, 2006).

Na esfera governamental, a dimensão social do conhecimento é visível por meio de ações que levam à inclusão social, apoio a projetos que contribuam para melhorar a qualificação do cidadão diminuindo as desigualdades sociais, e o governo eletrônico (e-gov) disponibilizando, via rede, os serviços públicos, sejam federais, estaduais ou municipais, de maneira prática, com baixo custo e de forma democrática. Essas ações deixam claro que a dimensão social do conhecimento, ou seja, a sua apropriação pela sociedade e seu reflexo na formação da cultura social contemporânea estão presentes no planejamento e ações governamentais. Dimensão social do conhecimento é o compartilhamento do saber produzido e acumulado, de forma acessível, a toda a população, de modo a contribuir para o crescimento individual e coletivo de determinada sociedade (SUAIDEN; OLIVEIRA, 2006, p. 107).

Assim, a dimensão social não pode ser ignorada ao buscar entender o processo educacional, pois, mesmo parecendo distante das práticas pedagógicas, ela é quem orienta tais práticas em um nível social superior.

3.3 DIMENSÃO SOCIOAFETIVA

Os sujeitos sociais sofrem influências das relações que estabelecem, levando-os à conexão entre questões sociais e afetivas. A afetividade pode ser interpretada como uma capacidade humana de sofrer influências do mundo interno e externo (AMARAL, 2017).

Para Bercht (2001, p. 59):

A afetividade pode ser conceituada como todo o domínio das emoções, dos sentimentos, das experiências sensíveis e, principalmente, da capacidade de entrar em contato com sensações, referindo-se às vivências dos indivíduos e às formas de expressão mais complexas e essencialmente humanas.

É a inter-relação entre as emoções, sentimentos, experiências individuais e coletivas, assim como o desenvolvimento pessoal e emocional dos sujeitos, que gera a dimensão socioafetiva. Essa dimensão faz referência aos processos de mudança que ocorrem na personalidade, nas emoções e na área social de cada indivíduo (VALENCIA, 2020).

A dimensão socioafetiva diz respeito às emoções, sentimentos e humores presentes e incorporados pelos indivíduos envolvidos na prática da liderança. Nessa perspectiva, foram identificadas e caracterizadas três práticas de atividades e ações vinculadas a esta dimensão: relacionar-se; equilibrar emoções e sentimento; e criar e manter relações seguras e confiáveis (LIMA, 2017. p. 51).

Dentre as habilidades socioafetivas, de acordo com Lustosa (2019), estão:

- I. O desenvolvimento de relações sociais/afetivas com facilidade;
- II. Comunica-se bem por meio de ideias, pensamentos, sentimentos e vontades de forma precisa;
- III. Participação de atividades com outros sujeitos;
- IV. Seguimento de regras coletivas;
- V. Cooperação de projetos coletivos;
- VI. Estabelecimento de princípios éticos nas suas atitudes.

É necessário considerar a dimensão socioafetiva nas interações sociais, tal como as práticas educacionais, pois ela

Desempenha um papel crucial na vida do ser humano enquanto tal, por isso, quando afetada, traz consigo fortes mudanças no desenvolvimento normal da pessoa em qualquer perspectiva; portanto, é necessário que ao assimilar qualquer processo livre - como é, no caso, o processo judicial de divórcio dos pais - seja pertinente recorrer à ajuda externa para que seja mais suportável para a pessoa ou pessoas envolvidas[...]. Tendo em conta que é na família, sem dúvida, onde o indivíduo constrói os alicerces como sociável, mas face a um acontecimento que implica uma mudança tão drástica, acaba por impactar

nos filhos, cujos pais são divorciados ou estão em tal processo (VALENCIA, 2020, p. 186, tradução livre).¹³

A dimensão socioafetiva se projeta no ensino por meio das intervenções dos professores e do comportamento dos alunos, tendo em vista que ambos estão relacionados com experiências prévias. Sendo assim, compreende toda a gama de emoções enquanto base das experiências existentes no processo de ensino-aprendizagem (AMARAL, 2017; MELO, 2009).

A dimensão socioafetiva mantém um forte vínculo com a dimensão social, por isso o emprego do termo socioafetiva. Enfatiza-se também que a interação social também é responsável pelo desenvolvimento dos aspectos psicológicos dos sujeitos. “É por isso que a dimensão socioafetiva não pode ser entendida como desligada do social; também, porque é falar sobre a forma como a criança vai se comunicar e se expressar para o resto da vida com seus pares” (VALÊNCIA, 2020, p. 188, tradução livre)¹⁴.

O engajamento dos alunos é incentivado pelo estabelecimento da reciprocidade por parte do professor. Da mesma forma, o conhecimento se apresenta como reflexo da dimensão socioafetiva, pois, quando essa é valorizada, valoriza-se também a busca pela autonomia dos estudantes (AMARAL, 2017).

Portanto, parte-se do princípio de que as estratégias pedagógicas interacionistas contribuem para o desenvolvimento da dimensão socioafetiva, tanto em práticas virtuais quanto presenciais. À medida que valorizam a aprendizagem do estudante e os seus conteúdos de interesse, propícios à assimilação em suas estruturas prévias, mais se contribui para a mencionada dimensão (AMARAL, 2017, p. 56).

É por meio da afetividade e, portanto, da dimensão socioafetiva, que a motivação é vista como importante para a aprendizagem.

É preciso que o estudante tenha consciência da importância do estudo. A atividade de estudo não pode transcorrer isenta de um sentido eficaz para o sujeito, pois neste caso ele terá com esse conteúdo uma relação de externalidade e mesmo de estranhamento. O conteúdo se tornará alheio a sua vida, não produzindo mudanças em seu desenvolvimento e em sua personalidade (CALVE, ROSSIER e SILVA, 2015, p. 441).

¹³ Trecho traduzido do trecho original em língua espanhola apresentado a seguir: *juega un papel crucial en la vida del ser humano como tal, es por ello que al verse afectado, trae consigo fuertes cambios en el desarrollo normal de la persona desde cualquier perspectiva; por lo cual, se hace necesario que a la hora de asimilar cualquier proceso fuerte —como lo es, en este caso el proceso legal de divorcio de los padres— es pertinente acudir a ayudas externas para que sea más llevadero para la o las personas implicadas, y más si entre estas se encuentran niños. Teniendo en cuenta que la familia es, sin duda alguna, donde el individuo construye las bases como ser sociable, pero ante un evento que implica un cambio tan drástico, termina repercutiendo en los hijos, cuyos padres están divorciados o se encuentran en dicho proceso* (VALENCIA, 2020, p. 186).

¹⁴ Trecho traduzido do trecho original em língua espanhola apresentado a seguir: *Es por esto que la dimensión socioafectiva no se puede entender desligada de lo social; además, porque se está hablando de la forma en cómo el niño se comunicará y expresará por el resto de su vida con sus pares* (VALÊNCIA, 2020, p. 188).

3.4 DIMENSÃO EPISTÊMICA

Foucault (2008) apresenta a *episteme* como um conjunto de relações entre as ciências. Para ele, esse conjunto pode ser analisado por meio das simetrias discursivas, ou seja, não se trata apenas de formas de conhecimento ou de racionalidades. Ainda segundo o teórico supracitado, *episteme* significa:

O conjunto das relações que podem unir, em uma dada época, as práticas discursivas que dão lugar a figuras epistemológicas, as Ciências, eventualmente a sistemas formalizados; o modo segundo o qual, em cada uma dessas formações discursivas, se situam e se realizam as passagens à epistemologização, à cientificidade, à formalização; a repartição desses limiares que podem coincidir, ser subordinados uns aos outros, ou estar defasados no tempo; as relações laterais que podem existir entre figuras epistemológicas ou ciências, na medida em que se prendam a práticas discursivas vizinhas mas distintas (FOUCAULT, 2008, p. 214).

A dimensão epistêmica vincula-se à relação existente entre o conhecimento científico e o mundo material e, no contexto escolar, está projetada na organização desse conhecimento científico de forma acadêmico-disciplinar, podendo ser transmitido em sala de aula. No entanto, considera também a Ciência como um produto social e complexo, uma construção de sujeitos também complexos (MÉHEUT, 2005; SILVA *et al.*, 2019).

Por meio da dimensão epistêmica é possível diferenciar as formas de conhecimento e como essas formas são distribuídas e aplicadas nas práticas de sala de aula (SANTOS e MORTIMER, 2019). É a partir desse aspecto que a “A TCL permite traçar uma diferenciação que se sustenta em estruturas de conhecimento e em estruturas de conhecedores e dispõe de ferramentas para descrever essa diferenciação, tanto no plano social como no plano epistêmico” (ALEXANDRE, 2012, p. 37).

Segundo Silva *et al.* (2019, p. 60), essa dimensão epistêmica

Se relaciona com a transmissão/aquisição do conhecimento, conectando-se, portanto, com o discurso instrucional admitido por Bernstein. Diz respeito não só ao conhecimento e às práticas envolvidas na produção, comunicação e avaliação do conhecimento nas disciplinas como também a quem os seleciona, ou seja, às relações de poder, de maneira que se pode utilizar do conceito de classificação para estabelecer o como se dá essa transmissão do saber.

É aconselhável distinguir o termo epistêmico do termo epistemologia, mesmo ambos se referindo ao conhecimento. A epistemologia é o ramo da Filosofia responsável por estudar o conhecimento, ela se preocupa com a distinção entre o que é ou não conhecimento. Por outro lado, o termo epistêmico traz em si a necessidade de justificativa do conhecimento (SANDOVAL, 2014).

É preciso, quando pensar na dimensão epistêmica, considerar o processo de aprendizado estando para além da apropriação de conceitos e termos específicos. Isso porque esse processo compreende o conhecimento, mas também considera a forma como se dá a interação dos sujeitos com o próprio conhecimento.

Osborne (2014) pondera que o conhecimento epistêmico diz respeito ao processo de justificar as crenças e afirmativas científicas.

Tratando da dimensão epistêmica, Conceito-Contexto, entende-se que o conhecimento científico deve estar posto em função de sua relação com o mundo material, com toda a complexidade do seu cotidiano, abrindo diferentes possibilidades para discutir as relações entre os saberes do senso comum e os saberes científicos (SILVA; WARTHA, 2018, p. 340).

Em sala de aula, alunos e professores podem ser vistos como agentes epistêmicos, pois, nesse ambiente, atuam explorando, refletindo e avaliando o conhecimento com o objetivo de construir seus próprios saberes (STROUPE, 2014; 2015).

Os conhecimentos específicos de cada área do conhecimento devem ser apresentados tendo como plano de fundo as experiências dos sujeitos aprendentes.

A abordagem em sala de aula deve estar apoiada em recursos didáticos que consideram uma análise prévia dos conhecimentos espontâneos dos alunos, das possíveis concepções alternativas que eles apresentam. Considera-se também a análise das situações de ensino e possíveis aprendizagens, das estratégias adotadas, do grau de importância para os estudantes tanto dos conceitos quanto das formas de abordagem com eles e, principalmente, prever seus comportamentos frente a tais situações (SILVA; WARTHA, 2018, p. 340).

Aqui, mais uma vez, é necessário que a autonomia seja favorecida, para tanto, deve-se proporcionar um ambiente rico em perguntas e argumentação, possibilitando maior compreensão e engajamento acerca dos saberes científicos.

A presente pesquisa visa olhar para a dimensão epistêmica em sua relação com a dimensão social. Essas dimensões se influenciam mutuamente e sua intersecção permite caracterizar de forma mais completa a dimensão epistêmica.

3.4.1 Necessidade de estudos da dimensão epistêmica

Os aspectos e questões que envolvem a interação entre os sujeitos durante as práticas educacionais (dimensão interacional) ganharam bastante atenção e destaque por parte das investigações e estudos. Entretanto, ao passo que os aspectos e questões acerca do conhecimento específico foram deixados de lado. (SANTOS e MORTIMER, 2019; SILVA, *et al.*, 2019).

Este trabalho centra-se no estudo da dimensão epistêmica, tendo em vista que é uma das dimensões do ensino menos estudadas no discurso da sala de aula. Quando se propõe estudar a natureza do conhecimento químico, normalmente, o pesquisador se debruça sobre características intrínsecas da *Episteme* química, e não sobre os aspectos relacionados às práticas pedagógicas e do discurso da sala de aula (SANTOS e MORTIMER, 2019).

Investigações acerca da dinâmica de sala de aula que se dediquem à dimensão epistêmica são ainda insuficientes para entendê-la e por isso são tão necessárias já que podem dar subsídios para entender todo o discurso (JESUS SILVA JÚNIOR e SANTOS, 2020).

3.4.2 Dimensão epistêmica da Química

Em se tratando especificamente da Química, sua dimensão epistêmica envolve os processos de elaboração, metodologia e validação do conhecimento químico relacionados com o mundo (SILVA ALVES e SANTANA CAVALCANTI, 2018); compreende a Química como disciplina escolar nos conteúdos integrantes do discurso pedagógico. Tal dimensão pode ser entendida como uma rede de relações de saberes (JESUS SILVA JÚNIOR e SANTOS, 2020; BERNAL e DAZA, 2010).

3.4.3 Níveis do conhecimento químico

Em um nível epistêmico, a Química é apresentada por diversos autores como subdividida em três aspectos. Esses aspectos recebem diferentes nomes, mas apresentam as mesmas características, conforme exposto na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Aspectos do conhecimento químico apresentados por diversos autores

Autores	Termos usados
(Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, 1987)	Nível macroscópico Nível microscópico Nível simbólico
(Gabel, Samuel, & Hunn, 1987) (Gabel, 1994)	Nível macroscópico

	Nível microscópico Nível simbólico
(Johnstone, 1991)	Nível macro Nível submicro Nível simbólico
(Bodner, 1992)	Mundo macroscópico da Química Mundo molecular da Química Mundo simbólico da Química
(Johnstone, 1993)	Macroquímica Submicroquímica Química representacional
(Nakhleh & Krajcik, 1994)	Sistema macroscópico Sistema microscópico Sistema simbólico Sistema algébrico
(Johnstone, 2000)	Macro Submicro Representacional
(Treagust, Chittleborough,	Macroscópico

& Mamiala, 2003)	Submicroscópico
	Simbólico

Fonte: Adaptado de Cheng e Gilbert (2009, p. 5, tradução livre).

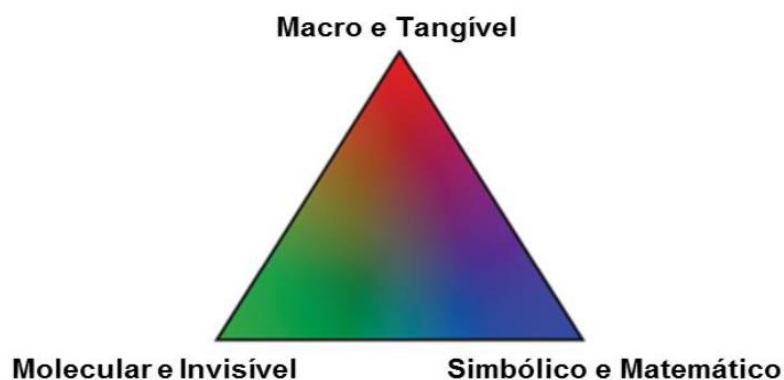
Todos esses autores seguem a proposta inicialmente feita por Alex Johnstone, em 1982, em que ele apresenta o conhecimento químico em três diferentes níveis.

O nível descritivo e funcional, nível no qual os fenômenos químicos além de observados são descritos, Johnstone veio a chamar de macroquímica dada a particularidade da natureza química. No nível representacional, os sinais e símbolos são utilizados para representar os fenômenos químicos e também para comunicar os conceitos e ideias em volta desses fenômenos, faz-se uso então de uma linguagem mais simbólica. A explicação com base nas teorias e leis dos fenômenos observados e descritos nos outros níveis é feita no nível que foi chamado de explanatório (SILVA, 2019, p. 68).

Johnstone renomeou os níveis do conhecimento químico por diversas vezes e organizou-os como vértices de um triângulo em 1991, sendo chamados de: macro, submicro e simbólico, em 1993; chamando-os de macroquímica, submicroquímica e química representacional, em 2000; e chamando-os de macro e tangível, submicro e representacional.

Por fim, em 2006, Johnstone considerou, também como vértices de um triângulo, os componentes de representação conceitual das Ciências Físicas, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Níveis de representação do conhecimento químico

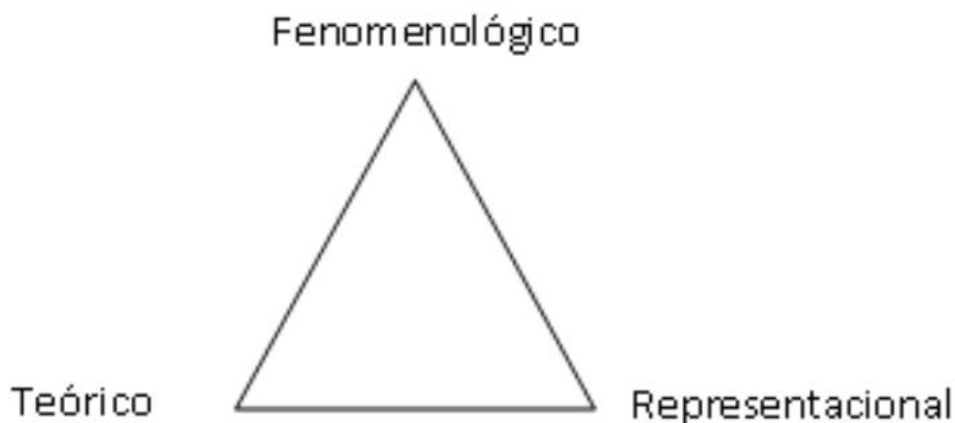


Fonte: adaptado de Johnstone (2009, p. 24).

Com base nesse pensamento referente ao conhecimento químico em seu caráter epistêmico, Mortimer e colaboradores (2000) apresentam uma proposta onde descrevem os aspectos do conhecimento químico, levando em consideração e superando as diversas críticas

sobre as formulações e reformulações apresentadas por Johnstone até então. A Figura 9 representa o triângulo que sintetiza a proposta.

Figura 9 - Aspectos do conhecimento químico



Fonte: Mortimer *et al.* (2000, p. 277).

Nessa proposta, o aspecto fenomenológico

[...] diz respeito aos fenômenos de interesse da Química, sejam aqueles concretos e visíveis, como a mudança de estado físico de uma substância, sejam aqueles a que temos acesso apenas indiretamente, como as interações radiação matéria que não provocam um efeito visível, mas que podem ser detectadas na espectroscopia. Os fenômenos da Química também não se limitam àqueles que podem ser reproduzidos em laboratório. Falar sobre o supermercado, sobre o posto de gasolina é também uma recorrência fenomenológica. Neste caso, o fenômeno está materializado na atividade social. E é isso que vai dar significação para a Química do ponto de vista do aluno. São as relações sociais que ele estabelece através dessa Ciência que mostram que a Química está na sociedade, no ambiente. A abordagem do ponto de vista fenomenológico também pode contribuir para promover habilidades específicas tais como controlar variáveis, medir, analisar resultados, elaborar gráficos etc. (MORTIMER *et al.*, 2000, p. 276).

O aspecto teórico diz respeito aos conhecimentos químicos que sustentam os fenômenos

e

[...] relaciona-se a informações de natureza atômico-molecular, envolvendo, portanto, explicações baseadas em modelos abstratos e que incluem entidades não diretamente perceptíveis, como átomos, moléculas, íons, elétrons etc. (MORTIMER *et al.*, 2000, p. 276).

O aspecto representacional, por sua vez, leva em consideração as representações utilizadas pela Ciência química.

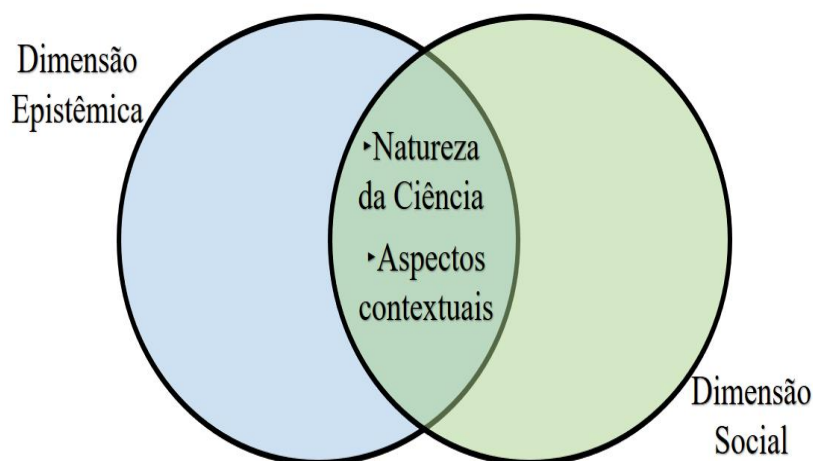
Os conteúdos químicos de natureza simbólica estão agrupados, o que compreende informações inerentes à linguagem química, como fórmulas e

equações químicas, representações dos modelos, gráficos e equações matemáticas. (MORTIMER *et al.*, 2000, p. 277).

Por mais que sejam apresentados isoladamente, os três aspectos do conhecimento químico compõem um único universo, o universo químico. Aprender Química é, portanto, aprender os três aspectos conjuntamente. No entanto, no ensino é possível observar uma grande falta de integração entre eles (SOUZA e CARDOSO, 2008). Com isso, muitas das vezes, privilegiando um desses aspectos em detrimento do outro, o que, juntamente com a falta de estabelecimento de relação com o cotidiano dos estudantes, dificulta o processo de ensino aprendizagem dessa disciplina.

A presente pesquisa visa olhar para a dimensão epistêmica em sua relação com a dimensão social. Essas duas dimensões influenciam-se mutuamente. Na intersecção existente entre elas há a possibilidade de caracterizar de forma mais completa a dimensão epistêmica situada nesta pesquisa. Essa relação entre as duas dimensões é representada na Figura 10.

Figura 10 - Intersecção entre as dimensões epistêmica e social



Fonte: Elaboração própria.

Logo, chega-se à alfabetização reconhecendo a natureza da Ciência e o seu caráter social como elementos de relação importantes para a caracterização do conhecimento e buscando entender a dimensão epistêmica no ensino.

4. PERCURSOS METODOLÓGICOS

Neste item são apresentados os aspectos e procedimentos metodológicos que delineiam esta pesquisa. De início, caracteriza-se a pesquisa em seus perfis e abordagens metodológicas. Apresentam-se também os contextos da pesquisa, os sujeitos envolvidos e os minicursos, que foram as atividades estudadas. Por fim, apresentam-se os instrumentos utilizados e os procedimentos metodológicos para a construção e organização do *corpus* analisado, assim como a descrição do processo de análise desses dados.

4.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Em vista da presente pesquisa buscar entender o conhecimento produzido a partir das interações sociais e linguísticas, ela se enquadra como sendo do tipo qualitativa. Esse tipo de pesquisa entende a Ciência como:

Uma área do conhecimento que é construída pelas interações sociais no contexto sociocultural que as cercam. Por isto, seu foco é compreender os significados dos fenômenos a partir de quem os vivenciam, considerando tempos e espaços de atuações e reflexões. Compreende, portanto, que a Ciência é uma área de conhecimento produzida por seres humanos que significam o mundo e seus fenômenos (DE SOUZA MÓL, 2017, p. 501).

Para Bogdan e Biklen (1994), é mais importante avaliar em que grau a pesquisa se mostra qualitativa do que enquadrá-la como qualitativa ou não. Para os autores, cinco aspectos podem ser vistos como bases constituintes de uma pesquisa qualitativa: 1) em uma pesquisa qualitativa o ambiente natural é visto como a fonte principal de dados e o principal instrumento de coleta de dados será o próprio investigador; 2) existe um interesse maior nos processos do que nos resultados; 3) considera-se os dados como elementos complexos que precisam estar relacionados às palavras e imagens, não a números e às formas de coleta, pois, sendo assim, a investigação é descritiva; 4) os dados não são coletados com o intuito de confirmar ou negar hipóteses, são gerados e relacionados para que sejam usados na construção de teorias, ou seja, a análise é mais indutiva; 5) valoriza-se mais o significado do que a frequência ou a quantidade, em razão do interesse maior estar em entender sentidos atribuídos às ações e os seus resultados.

A um nível procedimental, classifica-se esta pesquisa como sendo um estudo de caso, um tipo de pesquisa caracterizado por sua especificidade e aprofundamento exaustivo no estudo de um objeto ou caso particular. Trata-se de uma pesquisa empírica com vista a investigar um fenômeno contemporâneo em seu contexto natural (YIN, 2005).

Um estudo de caso busca responder questões do tipo “como” e “por que” em uma situação na qual o pesquisador “tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real” (YIN, 2005, p. 19).

O estudo de caso pode ocorrer em diferentes níveis, focando uma organização como, por exemplo, uma escola, uma turma, um grupo, uma atividade ou mesmo um aluno do qual o pesquisador se aproxima e observa. Frequentemente, há a necessidade de se descrever a opção, incluindo a descrição do contexto pelo pesquisador, considerando a relação do “caso” como todo. Sua identidade nem sempre permite se extrapolar a conclusões ao todo, mas permite compreender melhor aspectos desse todo (DE SOUZA MOL, 2017, p. 506).

Por apresentar um caráter explanatório, ao proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito e construir hipóteses e instrumentos, nomeia-se o estudo de caso ao qual esta pesquisa se enquadra como um estudo de caso explanatório, seguindo o que defende Yin (2001, p. 23):

Mesmo um estudo de caso único pode ser frequentemente utilizado para perseguir um propósito explanatório e não apenas exploratório (ou descritivo). O objetivo do analista deveria ser propor explicações concorrentes para o mesmo conjunto de eventos e indicar como essas explicações podem ser aplicadas a outras situações. (...) essa explicação é aplicável a outras situações, estendendo dessa forma a utilidade de seu estudo de caso único.

4.2 OS CONTEXTOS DE APLICAÇÃO E COLETA DE DADOS

4.2.1 Os sujeitos da pesquisa

A pesquisa teve como participantes: 1) estudantes de graduação do curso de Química da Universidade de São Paulo (USP), Campus Ribeirão Preto, estando em fase de conclusão de curso, mais especificamente cursando a disciplina de Estágio Integrado Interdisciplinar (serão chamados aqui de estagiários); 2) alunos do Ensino Médio da educação básica das redes pública e privada; 3) o professor supervisor, responsável pela disciplina de Estágio, que estará orientando os concluintes do curso de Química.

4.2.2 A disciplina de Estágio Integrado Interdisciplinar

A disciplina Estágio Integrado Interdisciplinar é oferecida aos estudantes do curso de licenciatura em Química pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, situada no conjunto de disciplinas oferecidas pelo Departamento de Educação, Informação e Comunicação da FFCLRP-USP, na área de Fundamentos Metodológicos do Ensino. Possui

carga horária total equivalente a noventa horas, sendo sessenta dessas horas voltadas para a realização do estágio.

A disciplina possui como objetivo central oportunizar momentos formativos que permitam ao licenciando:

- a) Planejar e executar um minicurso temático interdisciplinar junto aos alunos e professores da Educação Básica, explorando diferentes teorias, abordagens, metodologias e concepções pedagógicas trabalhadas nas disciplinas da área de Fundamentos Metodológicos do Ensino;
- b) Reconhecer e propor relações entre conteúdos de Química e conteúdos de outras áreas do saber por meio de situações-problema de caráter interdisciplinar.

A disciplina propõe alcançar esses objetivos por meio do planejamento e execução de minicursos temáticos e interdisciplinares voltados aos estudantes da Educação Básica. Essas atividades devem ser desenvolvidas tendo como base as diferentes teorias, metodologias e concepções pedagógicas desenvolvidas na disciplina Fundamentos Metodológicos de Ensino (pré-requisito disciplinar), que configura a última etapa formativa voltada para os aspectos do Ensino.

Os minicursos desenvolvidos podem ser realizados em escolas das redes pública e privada e podem ser aplicados nos espaços das escolas, nos espaços da universidade ou em quaisquer outros espaços formativos. O estágio é supervisionado por um professor do Departamento de Química da universidade.

4.2.3 Os minicursos: caracterizando o sistema

Os estudantes da graduação (estagiários) organizaram minicursos que foram aplicados em formato online para alunos da educação básica. Essas atividades de ensino, vinculadas às atividades da disciplina de estágio, contaram com a orientação e supervisão do professor responsável pela disciplina.

Ao propor atividades investigativas, como é o caso dos minicursos, para a construção de conceitos, pretende-se oportunizar a participação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, pois, como afirma Azevedo (2004, p. 35):

Uma atividade de investigação deve partir de uma situação problematizadora e deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, enfim, que ele comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdo.

As perguntas são o objeto principal da investigação, por esse motivo optou-se por desenvolver esta pesquisa a partir de um contexto que permita o surgimento e prolongamento de diálogos que as envolvem, ou seja, em um ambiente propício à formulação de perguntas.

A presente pesquisa é um estudo de caso baseado em minicursos com diferentes ministrantes e com aplicação em diferentes contextos. Os minicursos tiveram duração média de duas horas e as temáticas foram escolhidas pelos próprios estagiários, levando em consideração que precisavam estar relacionadas com o conhecimento químico e fazer uso de perguntas durante as aplicações.

O uso de minicursos permitiu realizar um estudo aprofundado das interações e perguntas devido proporcionar uma rica fonte de dados, já que contou com diferentes executores e uma multiplicidade de ambientes de aplicação, com isso, gerando, neste caso, uma multiplicidade de dados.

Para a análise, considerou-se quatro minicursos desenvolvidos na disciplina de Estágio Integrado Interdisciplinar. Esses minicursos foram elaborados pelos grupos de estagiários e são listados no Quadro 1, onde apresenta os minicursos analisados e suas respectivas temáticas.

Segundo o professor supervisor: *“a disciplina, ela sempre trabalha assim. Eu peço para os alunos fazerem uma proposta de tema. Então os temas geralmente saem dos alunos e esse tema é negociado. Negociado no sentido de/ muitas vezes eu amplio mais, às vezes o tema é específico demais e aí eu peço para que eles ampliem mais ou, muitas vezes, é um tema muito geral e eu peço para que diminua mais”*.

Quadro 1 - Minicursos analisados

Minicurso	Título do minicurso
1	“Dopping: O mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance.”
2	“Tá rolando uma química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos.”
3	“As diferentes faces da poluição: Tudo que é demais, sobra.”
4	“Cabelos, a química que constrói e transforma!”

Fonte: elaboração própria.

4.2.3.1 Aspectos positivos e negativos para o sistema escolhido

Dentre os aspectos positivos do uso de minicursos para este estudo estão:

- 1) O processo se trata de uma atividade de demanda natural dos licenciandos integrantes da pesquisa;
- 2) Os sistemas que analisados (minicursos) já têm ênfase em ações tencionadas a gerar

perguntas com direcionamento, tanto por parte dos estagiários como por parte dos estudantes, numa perspectiva de multiplicidade;

- 3) Garantia da existência de perguntas que envolvam conhecimentos específicos da Química;
- 4) Controle do processo, já que todo o processo de criação será acompanhado;
- 5) A execução está associada às etapas de uma disciplina, com isso, as etapas de planejamento também serão acompanhadas.

Como toda metodologia apresenta pontos negativos, para o uso de minicursos apontamos como possíveis dificuldades ou possíveis perdas pela escolha desse sistema:

- 1) A identidade profissional dos ministrantes não está construída, o que pode gerar dificuldades na condução do processo por não possuírem familiaridade com a dinâmica de sala de aula. Existe, portanto, a falta de traquejo e experiência com a situação. Isso faz com que a execução possa ter diversas debilidades, muitas limitações por conta da falta de experiência dos estagiários.

Os sujeitos envolvidos não são professores. Significa que eles não têm uma formação de capacitação para desenvolver vários processos, isso poderia comprometer muitas das ações ali desenvolvidas. Os ministrantes ainda não possuem a identidade do ser professor.

- 2) Os alunos das escolas não têm uma história de interação com os ministrantes. O nível de interação será menor do que se fosse um grupo já familiarizado. Os sujeitos não se conhecem, então a interação é creditada a um processo conjunto de conhecimento dos pares (os sujeitos estão conhecendo-se no momento da aplicação da atividade).

A falta de um histórico entre os estagiários e os alunos faz com que alguns aspectos que poderiam ser observados e tivessem uma relação direta com a relação professor-aluno, de maneira concretizada, sejam difíceis de serem alcançados. São sujeitos sem um elo consolidado, é uma relação imediata em desenvolvimento. O aluno não consegue ter uma leitura completa do sujeito ministrante e o sujeito ministrante também não consegue ter uma leitura completa de quem está aprendendo.

Esse item, no entanto, não é visto como algo capaz de prejudicar a pesquisa, pois, para todos os contextos de aplicação, essa variável foi comum, igualando-os de certa forma. Além disso, a própria estrutura do minicurso já prevê a formulação de perguntas e induz a ações de diálogo e reconhecimento.

- 3) O estatuto hierárquico pode ser um fator a ser considerado. Existem diferenças quando o aluno assiste uma aula do professor e assiste uma aula de um estagiário. Normalmente,

o estagiário é visto pelos estudantes como aquele que não sabe dar aula. Vê-se o estagiário numa condição menos nobre em comparação com a do professor. Como se fosse menos experiente, menos conhecedor. Isso pode influenciar na relação entre os ministrantes dos minicursos e os alunos do Ensino Médio.

No entanto, essa influência foi minimizada pela presença do professor orientador na aplicação dos minicursos. O fato de ter um professor da universidade na aplicação repassa crédito e legitima a atividade como fazendo parte de uma ação da universidade, contribuindo, então, para que os alunos vejam os ministrantes na posição de professores.

4) A aplicação do minicurso ter se dado de forma online devido a situação pandêmica.

Deve-se considerar que uma aplicação nesse formato contribui para que se diminua as interações discursivas entre professores e alunos e também entre alunos e alunos.

4.2.3.2 Por que escolher alunos concluintes da graduação e com um projeto da universidade?

A legitimação da pergunta, assim como o conhecimento de forma geral, tem uma validação epistêmica, mas também uma validação social.

Para Maton (2011), o conhecimento está fortemente relacionado aos contextos e, dessa forma, os diferentes níveis de abstração e complexidade do conhecimento serão dependentes do meio de forma direta. A legitimação do conhecimento, segundo Maton (2007), depende tanto da legitimação social quanto da legitimação epistêmica. Na primeira, ocorre a legitimação do conhecimento por meio das relações entre entendedores; já na segunda, o conhecimento é legitimado pelos processos que tornam o mundo inteligível.

Optou-se por analisar propostas junto ao Ensino Médio aplicadas por professores em formação porque não existiria uma predefinição que poderia levar ao não surgimento de perguntas. Os minicursos permitem a saída da reprodução de uma aula rotineira aos estudantes já que buscam temáticas diferenciadas e mais contextualizadas.

Em sala de aula formal o professor já tem uma proposta de planejamento em que a pergunta pode não ser um elemento privilegiado. Não se tem nenhum dado que garanta que as perguntas iriam surgir ao analisar as aulas desse professor regular.

Buscou-se ir em direção a um conjunto de propostas que buscam, de antemão, privilegiar o uso de perguntas. Quando esses estagiários externos atuam junto aos alunos, existe uma maior possibilidade de alterar o contexto pedagógico favorecendo a atividade baseada em perguntas. Caso a atividade fosse desenvolvida pelo professor já atuante naquelas turmas, não

seria tão fácil promover rupturas muito claras ali, mesmo se o professor tentasse colocar elementos novos.

Para Bernstein (1996), as posições ocupadas pelos sujeitos podem ser alteradas pela forma como o contexto pedagógico se desenvolve e como se dão os processos de comunicação. Antes da aplicação dos minicursos, houve o período de pré-inscrição, ou seja, os alunos do Ensino Médio, participantes dos minicursos foram alunos de adesão que demonstraram interesse em participar das atividades. Isso, associado ao fato de o professor regular não exercer interferências diretas no processo, favoreceu a criação de um outro tipo de contexto pedagógico.

Pode-se afirmar que dois contextos fazem parte dessa aplicação. O contexto primário, que remete à realidade dos estagiários que estruturam e planejam os minicursos, ou seja, a Universidade. Nesse contexto, os sujeitos envolvidos na ação estão mais ligados ao campo científico, que tende a ter um selo de maior importância porque é mais explícito e é possível caracterizá-lo de maneira mais nítida. E o contexto secundário (a aplicação), aceito de um ponto de vista mais genérico, considerando os alunos como um conjunto, e não os identificando individualmente. Trata-se de minicursos feitos não apenas para uma escola, mas para várias. O planejamento não foi feito pensando em uma escola específica ou no contexto de aplicação, ele é genérico. Tem um peso maior, uma explicitação e um selo maior no contexto primário.

O ato de questionar é uma característica básica do processo de fazer Ciência, mas não necessariamente é uma característica básica do processo de ensino-aprendizagem, então, é possível que durante a prática do professor ocorra um distanciamento muito grande com o contexto primário que reveste o perguntado.

Ao olhar para a escola, tem-se o conjunto escolar formado por seus sujeitos (alunos, professores, gestores) e seus espaços. No entanto, busca-se olhar não só para a escola, porém para os dois contextos. A atividade desenvolvida não ocupa o espaço da escola, trabalha com os alunos oriundos de diversos contextos, podendo ser na perspectiva de uma turma (uma turma já concebida, uma turma natural de uma classe daquela escola) ou na mescla de várias turmas que não representam uma turma de determinada escola.

Dessa forma, acontece uma movimentação do discurso pedagógico com a aplicação dos minicursos, a qual, para Bernstein (2000, p. 32-33) é:

À medida que um discurso se move do seu local original para as suas novas posições como discurso pedagógico ocorre uma transformação. A transformação ocorre porque cada vez que um discurso se move de uma posição para outra, há um espaço onde a ideologia pode atuar. Nenhum discurso se move sem a ação da ideologia. À medida que o discurso se move, é transformado ideologicamente; já não é o mesmo discurso. Eu sugiro que à

medida que o discurso se move, ele é transformado de um discurso atual, de um discurso não mediado para um discurso imaginário.

4.2.4 O processo de planejamento

As interações na sala de aula são, de certa forma, consequências do planejamento anterior. Portanto, considerou-se não só a execução dos minicursos, mas também o processo de planejamento, pois a execução tem seus contextos específicos. Trata-se de um sistema com ênfase em ações para gerar perguntas. São perguntas com uma intencionalidade, uma intenção pedagógica e voltadas para o conhecimento químico.

É possível ter um controle do processo de aplicação e coletar informações do processo de planejamento por inteiro. A própria sistemática do minicurso, de estar associado à sistemática de uma disciplina, faz as etapas de planejamento ficarem circunscritas às ações de supervisão dentro da própria disciplina que são registradas permitindo o acesso.

O planejamento pode ser subdividido em dois momentos, dois níveis de planejamento a serem acessados na pesquisa:

1- O planejamento conversado e pensado, mais informal: é o planejado pensado que vai ilustrar as ideias por trás do planejamento;

2- Planejamento formal: aquele explicitado num formato de planejamento escrito.

4.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Por tratar-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, o *corpus* não é pensado com a pretensão de representar o todo do contexto estudado, tendo em vista que possui uma identidade própria. Para De Souza Mol (2017, p. 507, grifos do autor):

Corpus significa uma coleção definida e finita de material a ser estudada e analisada, podendo ser um conjunto de documentos, um material escrito ou falado, ou outros que permitam ao pesquisador investigar um problema de relevância significativa. Sem a pretensão de ser representativo, o corpus é um recorte de elementos no qual o pesquisador identifica relevância que justifica o aprofundamento e conhecimento. Para isso, o pesquisador irá definir os dados necessários a serem coletados, podendo ser obtidos ou construídos.

Para este estudo, o recorte de interesse diz respeito às interações que acontecem em volta de perguntas, sendo elas oriundas dos estagiários.

4.3.1 A coleta de dados

A coleta de dados exige do pesquisador estratégias de escolha e diferentes formas de registro. É importante também atentar-se a qual tipo de dado melhor atende aos objetivos da pesquisa e aos procedimentos para a realização da coleta (DE SOUZA MOL, 2017).

Os dados de análise foram originados em dois momentos. O primeiro momento se tratou do processo de planejamento desenvolvido entre os estagiários e o professor supervisor e o segundo momento consistiu na aplicação dos minicursos. Os registros foram feitos por meio das gravações de áudio e vídeo e teve-se acesso a esses dados por meio do banco de dados da disciplina.

Devido ao contexto pandêmico¹⁵, o desenvolvimento dos minicursos ocorreram por meio de plataformas *online*. Na tentativa de coletar o maior número de interações possíveis entre os sujeitos, além do desenvolvimento dos minicursos serem gravados, fez-se também o registro dos grupos de *WhatsApp* criados pelos estagiários e os chats.

4.4 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.4.1 Seleção e mapeamento de episódios

Para a análise das perguntas, foram selecionados episódios em que elas se fazem presentes. Silva e Mortimer (2008) consideram os episódios como segmentos do discurso em sala de aula quando possuem fronteiras temáticas nítidas. Ainda segundo esses autores, além do tema, existe um conjunto de características necessárias à delimitação de episódios, são elas: “a fase da atividade na qual o episódio tem lugar, as ações dos participantes, as formas como os participantes se posicionam no espaço físico no qual ocorrem as interações e as formas pelas quais os participantes interagem entre si e com os recursos materiais utilizados” (SILVA e MORTIMER, 2008, p. 4).

Os episódios podem ser sequências discursivas curtas ou longas. As fronteiras desses episódios podem ser os enunciados trazidos pelas falas dos sujeitos, mas também outras formas de interação, como por exemplo os gestos e os movimentos corporais.

4.4.2 Transcrição dos episódios

Após serem identificados, os episódios contendo perguntas foram transcritos de forma literal com o intuito de manter os enunciados das falas na forma que se apresentaram na interação entre os sujeitos.

¹⁵ Com a pandemia do COVID-19 as atividades didáticas passaram a ocorrer em formato remoto ou online.

Para a realização da transcrição, foram adotadas normas, símbolos e convenções, como apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Normas adotadas para transcrição dos episódios

Ocorrências	Sinais	Exemplificação
Incompreensão de palavras ou segmentos	()	Dos níveis de renda () nível de renda nominal
Prolongamento de vogal e consoante (como s, r)	:: podendo aumentar para ::: ou mais	Ao apresentarmos éh::: ... dinheiro
Entonação enfática	Maiúscula	Por que as pessoas reTÊM moeda
Silabação	-	Por motivo tran-as-ção
Interrogação	?	E o banco... central... certo?
Exclamação	!	
Pausa longa	...	São três motivos ... ou três razões ... que fazem com que se retenha moeda ... existe uma ... retenção
Comentários descritivos do transcritor	((minúscula))	((tossiu))
Indicação de que a fala foi tomada ou interrompida em determinado ponto. Não no seu início, por exemplo	(...)	(...) nós vimos que existem...
Pausa preenchida, hesitação ou sinais de atenção	Usam-se reproduções de sons cuja grafia é muito discutida, mas alguns estão mais ou menos claros	Eh, ah, oh, ih:::, mhm, ahã, dentre outros

Fonte: Modelo adaptado das Normas para transcrição de entrevistas gravadas. Fonte: (SOUZA, 2015, p. 63).

4.5 A análise

Por mais que se apresente aqui a dimensão epistêmica como foco da pesquisa, não se sinaliza um conceito específico dentro da área de Química. Não faz parte dos objetivos analisar um conceito e sua aplicação dentro do Ensino de Química, mas analisar, por meio da apreciação das perguntas, a dimensão epistêmica de forma ampla e geral. Justifica-se, portanto, não optar por um desenvolvimento histórico-conceitual de conceitos.

A análise da dimensão epistêmica considerou as particularidades dos conceitos químicos associados às perguntas, entendendo que a dimensão histórico-cultural do seu desenvolvimento na Ciência possui uma relação com seu desenvolvimento no contexto didático.

4.5.1 Ferramentas de análise

O objeto de estudo escolhido para esta análise, as perguntas, traz consigo grande complexidade quando se trata de estudá-lo. As perguntas realizadas refletem o contexto do qual elas surgem. Esses contextos são amplos e complexos e, por isso, necessitam de uma análise também ampla. Por esse motivo, propõe-se aqui uma análise multidimensional, isto é, apresentamos uma análise de diferentes aspectos e, para tanto, lançamos mão de diversas ferramentas.

- Perguntas

A orientação do código, de forma mais geral, é dada pela relação existente entre classificação e enquadramento, conceitos propostos por Bernstein para caracterizar as relações de poder e controle.

Os conceitos de Bernstein podem ser reescritos para a relação “conhecimento-gramática”. Graus fortes de classificação e enquadramento associam-se ao conhecimento específico, ou seja, aos objetos de estudo e seus respectivos instrumentos especializados. Já a gramática do conhecedor está mais à disposição dos conhecedores e, portanto, é evidenciada quando os graus de classificação e enquadramento se enfraquecem (MATON; MOORE, 2009).

A especialização parte da premissa de que toda prática é sobre ou orientada para algo e por alguém. Pode-se, portanto, distinguir analiticamente: as relações epistêmicas entre as práticas e seu objeto ou foco (aquela parte do mundo para a qual elas se orientam); e relações sociais entre as práticas e seu sujeito, autor ou ator (quem está encenando as práticas). Para as reivindicações de conhecimento, elas são realizadas como: relações epistêmicas entre o

conhecimento e seus objetos de estudo proclamados; e as relações sociais entre o conhecimento e seus autores ou sujeitos. Essas relações destacam questões de: o que pode ser legitimamente descrito como conhecimento (relações epistêmicas); e quem pode reivindicar ser um conhecedor legítimo (relações sociais). Cada uma dessas relações pode ser mais fortemente (+) ou fracamente (-) enfatizada independentemente e as duas forças juntas geram códigos de especialização (ER+/-, SR+/-). (MATON; CHEN, 2017. p. 3 – tradução livre).

Os códigos de especialização da TCL integram e estendem os conceitos de classificação e enquadramento. Na TCL, Maton descreve os códigos como elementos de caracterização das práticas e, para tanto, usa combinações de classificação e de enquadramento. Nessa proposta, os códigos são dispostos como eixos de planos cartesianos que permitem mapear um espaço topológico de infinitas posições possíveis. Essa disposição permite uma visão mais dinâmica das práticas já que destacam a natureza relativa dos graus de classificação e enquadramento (MATON, 2016).

As relações sociais e epistêmicas variam em diferentes combinações que geram uma série de códigos de especialização. Sendo assim, existem diferentes códigos de especialização (SANTOS, 2020; SANTOS, 2020).

Nesta pesquisa pretende-se analisar as perguntas por meio da interação entre a teoria dos códigos de Bernstein e a TCL de Maton, o que permite olhar tanto para o conhecimento quanto para os sujeitos que estão tendo acesso a esse conhecimento.

- Intencionalidade

A intencionalidade será estudada a partir da análise das sequências didáticas de cada minicurso e a partir da análise das supervisões coletivas, ocorridas com toda a turma da disciplina em questão, e, das supervisões individuais, aquelas que aconteciam de forma separada para cada grupo. Olhar para esses elementos permite identificar os elementos inseridos na aplicação da atividade e para o retorno esperado com essa inserção.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ASSOCIAÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA A FERRAMENTA DE ANÁLISE

Em pesquisa anterior, construiu-se instrumentos de análise que permitiram estudar as perguntas em sua dimensão epistêmica por meio da classificação e do enquadramento.

Quadro 3 - Instrumento para caracterização da prática pedagógica (aulas de Química) - Contexto instrucional

Relações epistêmicas: Tipo de pergunta					
Contexto	Indicador	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻
Fronteiras do conhecimento	Relação Conhecimento acadêmico/não acadêmico	A pergunta envolve apenas conhecimento acadêmico, afastando-se totalmente de fenômenos do cotidiano.	A pergunta envolve conhecimento acadêmico e não acadêmico, tendo o conhecimento acadêmico maior estatuto.	A pergunta envolve conhecimento acadêmico e não acadêmico, tendo ambos o mesmo estatuto.	A pergunta envolve conhecimento acadêmico e não acadêmico, tendo o conhecimento não acadêmico maior estatuto.

Fonte: Adaptado de Silva *et al.*, (2019).

Quadro 4 - Instrumento para a caracterização da prática pedagógica (aulas de Química) - Relação entre sujeitos

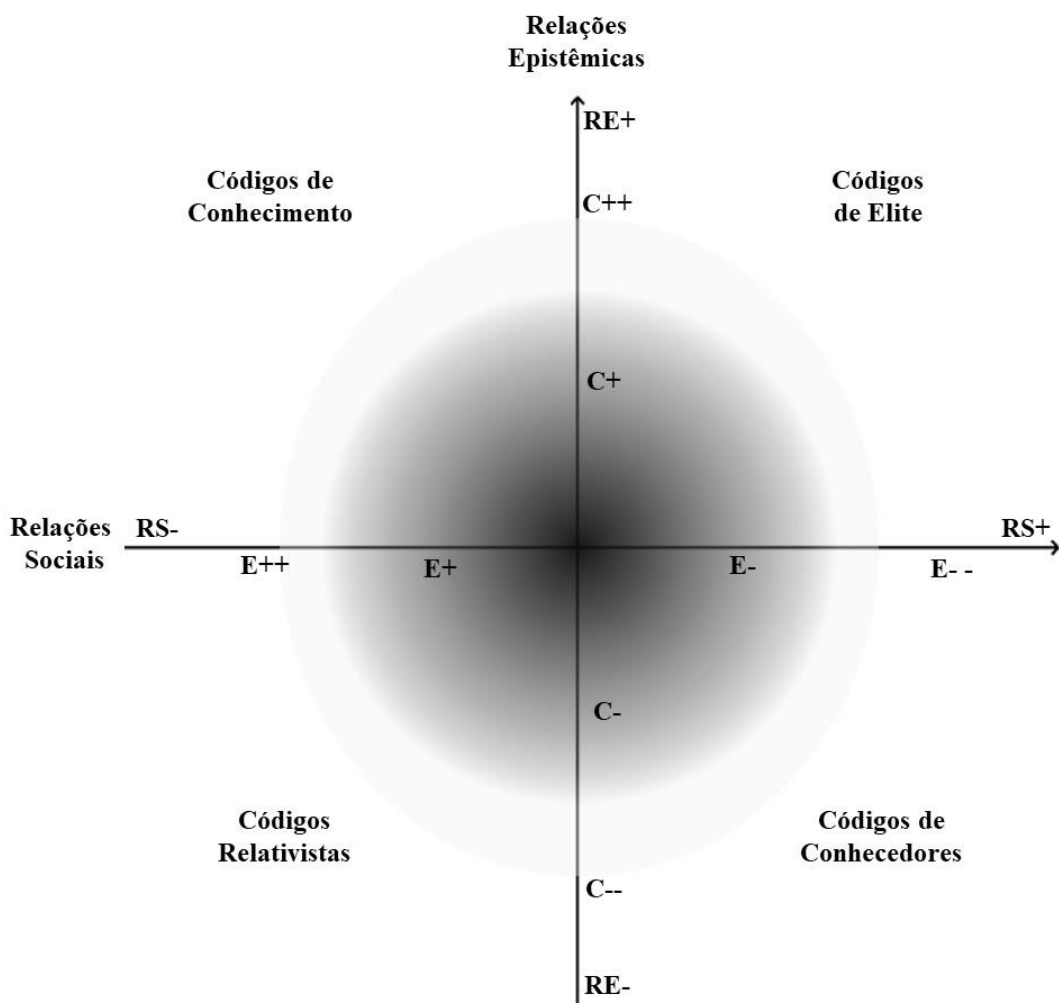
Relações Pedagógicas: Tipo de pergunta				
Regras discursivas – Seleção				
Indicador	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Pergunta	O conhecimento envolvido na pergunta/resposta é selecionado apenas pelo professor, ignorando os conhecimentos selecionados pelo aluno.	O conhecimento envolvido na pergunta/resposta é selecionado pelo professor, embora este tenha em conta conhecimentos selecionados pelo aluno.	O conhecimento envolvido na pergunta/resposta é selecionado pelo professor e/ou pelo aluno, prevalecendo o conhecimento do professor.	O conhecimento envolvido na pergunta/resposta é selecionado pelo professor e/ou pelo aluno, prevalecendo o conhecimento do aluno.

Fonte: Adaptado de Silva *et al.*, (2019).

Propõe-se um método de análise que associa esses instrumentos com o plano da especialização proposto por Maton. Para tanto, associa-se a esse plano dois instrumentos. Dentro desse plano cartesiano, o instrumento Relação Conhecimento acadêmico/não acadêmico, que traz variações em graus de classificação, é inserido no eixo das Relações epistêmicas, tendo em vista que a Classificação permite olhar o “O que” da prática pedagógica. Já para o plano das relações sociais, insere-se as variações em graus de enquadramento para o instrumento Relações Pedagógicas: tipo de pergunta, associado à regra de seleção.

Para essa associação, determinam-se como parâmetros o tipo de conhecimento (acadêmico ou não acadêmico) e a seleção do conhecimento envolvido nas perguntas. Essa associação pode ser vista na Figura 11, a seguir.

Figura 11 - Associação cartesiana entre o tipo de conhecimento e a seleção do conhecimento envolvido nas perguntas



Fonte: Elaboração própria.

As perguntas que integram os códigos de conhecimento são aquelas que, em se tratando das relações epistêmicas, podem envolver apenas o conhecimento acadêmico de forma isolada entre conhecimento e cotidiano, ou ainda transitar entre os dois tipos de conhecimento, mas mantendo o conhecimento acadêmico com maior estatuto. Já em relação às relações sociais, essas têm a seleção do conhecimento feita apenas pelo professor, podendo ele considerar ou não os conhecimentos selecionados pelos alunos.

As perguntas integrantes dos códigos de conhecedores, em se tratando das relações epistêmicas, envolvem tanto o conhecimento acadêmico como o não acadêmico, sendo dado estatuto igual para ambos. Quando se trata das relações sociais, essas perguntas têm a seleção do conhecimento realizada pelo professor e/ou pelo aluno, podendo prevalecer o conhecimento do professor ou do aluno.

As perguntas elencadas associadas aos códigos de elite são aquelas em que, em se tratando das relações epistêmicas, podem envolver apenas o conhecimento acadêmico e o conhecimento não acadêmico, com o primeiro de forma isolada ou em trânsito com o segundo e sendo o conhecimento acadêmico o de maior estatuto. Referente às relações sociais, essas perguntas permitem que tanto o professor quanto o aluno selecionem o conhecimento.

As perguntas pertencentes aos códigos relativistas são aquelas em que, nas relações epistêmicas, igualam os estatutos dos conhecimentos acadêmicos e não acadêmicos e, nas relações sociais, apenas o professor seleciona os conhecimentos que os permeiam.

Com isso, pode-se notar que as perguntas dos códigos de conhecimento promovem o fortalecimento da classificação por meio da valorização do conhecimento acadêmico enquanto considera mais as contribuições dos sujeitos em maiores posições hierárquicas que dos aprendentes. Ou seja, prestigiam-se as relações epistêmicas e desvalorizam-se as relações sociais.

Perguntas dos códigos de conhecedores: em sentido oposto ao anterior, tendem a valorizar mais o conhecimento não acadêmico, igualando-o ao conhecimento acadêmico enquanto permite considerar as contribuições dos indivíduos em posições hierárquicas mais baixas, nesse caso os alunos. Ou seja, prestigiam-se as relações sociais e desvalorizam-se as relações epistêmicas.

Perguntas dos códigos de elite: protagonizam tanto o conhecimento quanto os sujeitos envolvidos no processo por meio da valorização do conhecimento acadêmico e permitindo maiores contribuições de ambos os sujeitos.

Perguntas dos códigos relativistas: tendem a desvalorizar tanto o conhecimento quanto às contribuições dos indivíduos em posição de aprendiz.

Para cada tipo de código de especialização são possíveis diferentes variações. Essas variações podem ser analisadas a partir da variação nos graus de classificação e enquadramento, pois cada quadrante do plano de especialização apresenta a interação entre duas forças de classificação e duas forças de enquadramento.

A aplicação desse método segue a seguinte ordem:

1º) Caracteriza-se as perguntas por meio dos instrumentos propostos para classificação e enquadramento;

2º) Por meio do plano cartesiano de especialização proposto por Maton e associado com os instrumentos de classificação e enquadramento, determina-se em qual dos códigos de especialização se encontram as perguntas feitas.

Realiza-se a análise para cada minicurso de forma isolada, não estabelecendo padrões de comparação entre eles.

Para cada minicurso, a análise está dividida em duas etapas. São elas:

1ª Etapa: Caracterização das perguntas feitas pelos estagiários durante a execução das atividades, fazendo uso da associação de instrumentos apresentadas no item anterior.

2ª Etapa: Análise das sequências didáticas: a intencionalidade expressa nas perguntas e no contexto em que foram geradas.

Após essas duas etapas, estabelece-se alguns paralelos entre os minicursos.

Esta análise se orienta no sentido de compreender todos os aspectos que cercam as perguntas realizadas pelos estagiários, indo além do âmbito de aplicação de uma atividade ou execução de uma aula.

A aplicação de uma ferramenta analítica não é suficiente para estudar as origens e primícias das práticas pedagógicas. Esta pesquisa se compromete a olhar para o cerne de tais práticas. Para tanto, é necessário analisar todo o processo de preparação das atividades pedagógicas. Por esse motivo, uma terceira etapa de análise é apresentada neste texto.

3ª Etapa: Análise da intencionalidade por meio dos aspectos das supervisões de planejamento.

Muitos dos elementos que aparecem na realização de uma atividade pedagógica, como no caso dos minicursos, não têm origem natural no sujeito, mas se originam de um processo de planejamento ou de orientação. Quando se acompanha o planejamento, alcança-se maior riqueza para a identificação das perguntas em suas motivações e intenções. O processo é capaz de expressar intenções e características daquilo que se pensa ou que se planeja atribuindo às perguntas formuladas muito mais do que uma análise da execução. Nesse processo de execução,

é possível que não se explicitem elementos planejados, pois ela se efetiva dentro das limitações dos sujeitos que executam.

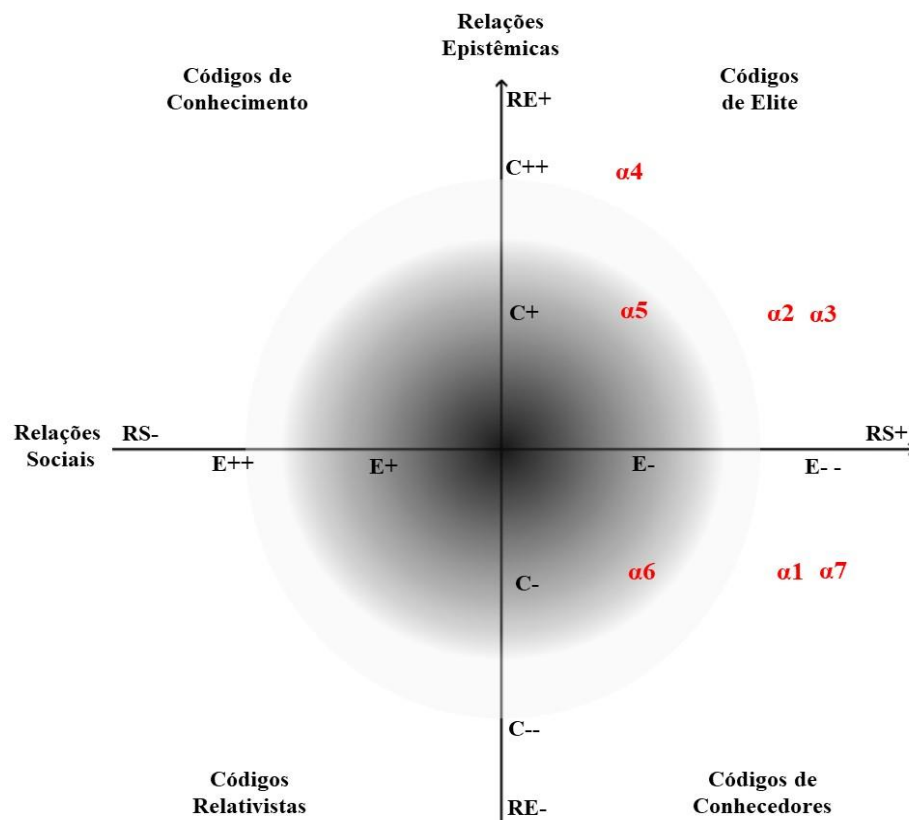
Cabe destacar que a associação entre essas duas ferramentas não apresenta conflitos epistemológicos, tendo em vista que, tanto os instrumentos para graus de enquadramento e classificação quanto o plano cartesiano de Maton têm como fundamentação básica a teoria dos códigos de Basil Bernstein. O que se alcança é uma potencialização dessas ferramentas.

5.2 Minicurso 1 - “Dopping: O mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance.”

5.2.1 Análise das perguntas realizadas pelos estagiários durante a aplicação do minicurso 1¹⁶

A Figura 12 apresenta a caracterização, no plano cartesiano¹⁷, das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 1.

Figura 12 - Caracterização das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 1.



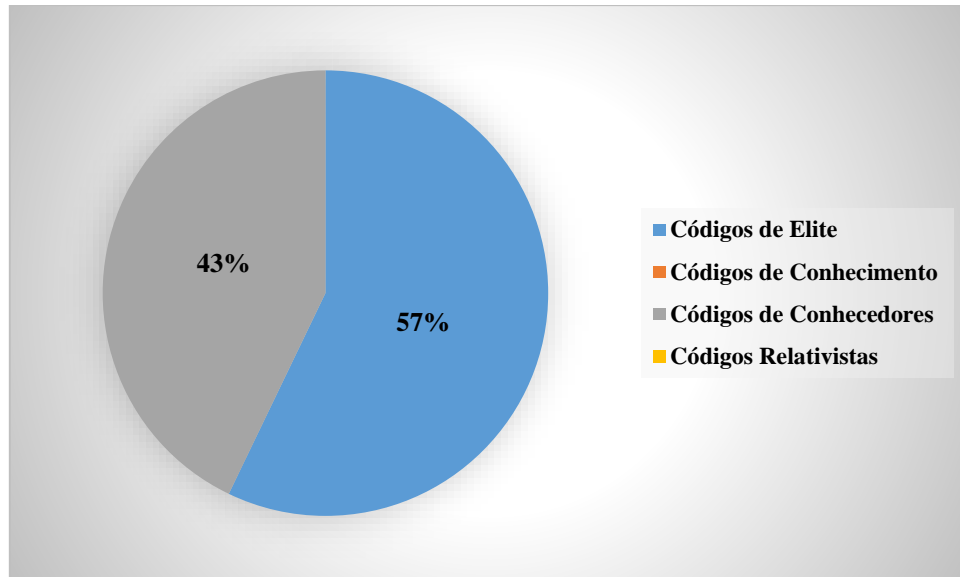
Fonte: elaboração própria.

¹⁶ Minicurso 1: “Dopping: O mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance.”

¹⁷ Conforme apresentado no item 5.5.3.1 do capítulo de aspectos metodológicos.

A Figura 13 traz a distribuição percentual¹⁸ dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 1.

Figura 13 - Distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 1



Fonte: elaboração própria.

Para o minicurso 1, apenas dois tipos de código, associados às perguntas, foram observados. Sendo que a maioria, 57%, corresponde a perguntas enquadradas como código de elite e o restante, 43%, corresponde a perguntas enquadradas como código de conhecedores. Para esse minicurso, dois elementos merecem destaque: o primeiro é a ausência dos códigos de conhecimento e relativistas. Não apresentar perguntas que se situem como códigos de conhecimento revela que nenhum dos episódios de interação, por meio de perguntas e questionamentos, permeou apenas o conhecimento acadêmico. Ou seja, sempre houve a preocupação em integrá-lo com o cotidiano dos estudantes, além de não apresentar situações em que as contribuições dos estudantes fossem tidas como irrelevantes ou descartáveis. A ausência de perguntas enquadradas como códigos relativistas também revela que, nos episódios com perguntas, não houve afastamento da dimensão epistêmica simultaneamente ao enfraquecimento da dimensão social.

O segundo elemento que merece evidência é o fato de as perguntas realizadas pelos estagiários transitarem apenas entre os códigos de elite e de conhecedores. Isso evidencia que se buscou uma integração entre a dimensão epistêmica e a dimensão social, mas revela também

¹⁸ Assume-se na distribuição percentual a quantidade de códigos presente no conjunto de códigos total. Compreendemos que cada pergunta está associada a um único código.

ter havido um movimento de priorização da participação dos estudantes, assim como suas contribuições. Com os 43% de código de conhecedores, o minicurso aproximou-se mais da dimensão social do que da dimensão epistêmica.

As perguntas feitas pelos estagiários buscaram ou permitir que os alunos contribuíssem com a seleção do conhecimento que as envolviam - afastando-se da dimensão epistêmica - ou permitir que essas contribuições fossem utilizadas como andaimes para que se alcançassem o conhecimento acadêmico e, conseqüentemente, a dimensão epistêmica.

Segundo Wood, Bruner e Ross (1976), o andaime didático é o

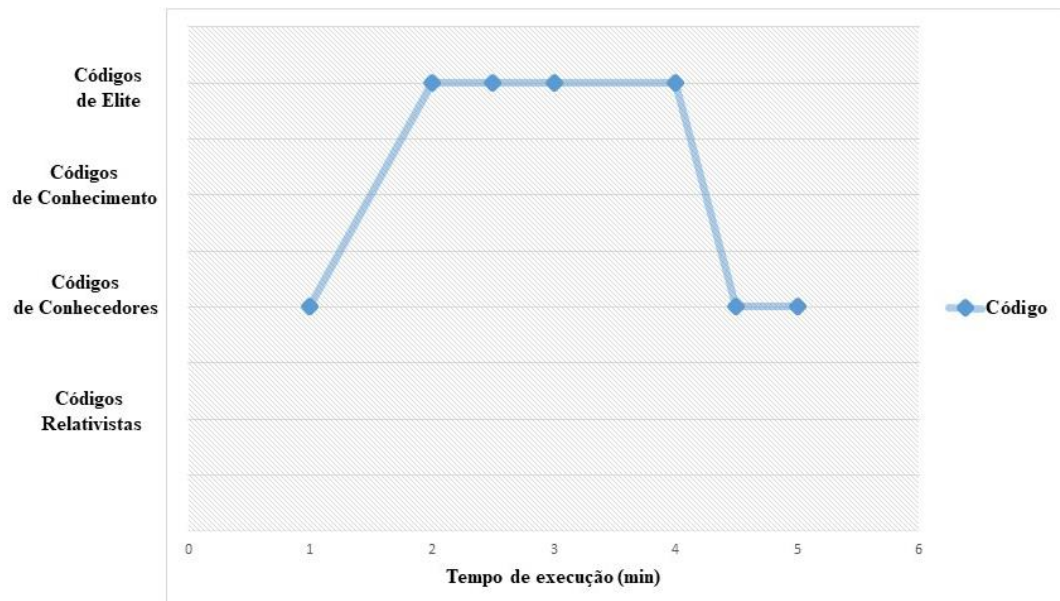
Processo que permite a uma criança ou novato resolver um problema, realizar uma tarefa ou alcançar um objetivo que estaria além de seus esforços não assistidos. Esse andaime consiste essencialmente no "controle" do adulto daqueles elementos da tarefa que estão inicialmente além da capacidade do aprendiz, permitindo assim que ele se concentre e complete apenas aqueles elementos que estão dentro do seu alcance de competência. A tarefa, assim, prossegue para uma conclusão bem-sucedida. Assumimos, no entanto, que o processo pode potencialmente alcançar muito mais para o aluno do que uma conclusão assistida da tarefa. Isso pode resultar, eventualmente, no desenvolvimento da competência da tarefa pelo aluno em um ritmo que ultrapassaria em muito seus esforços sem ajuda (p. 90. Tradução livre¹⁹).

É importante afirmar que esse é o movimento que se espera de uma prática pedagógica eficiente. Não se trata de supervalorizar o conhecimento acadêmico em detrimento do conhecimento não acadêmico ou vice e versa. Trata-se de partir da base de conhecimento de acesso dos estudantes para construir o processo de aprendizagem. Dessa forma, cria-se um conhecimento significativo, aquele que de fato será apropriado pelos aprendizes.

A seguir, a Figura 14 traz a identificação do código associado à cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 1.

¹⁹ Trecho traduzido do trecho original em língua inglesa apresentado a seguir: *Process that enables a child or novice to solve a problem, carry out a task or achieve a goal which would be beyond his unassisted efforts. This scaffolding consists essentially of the adult "controlling" those elements of the task that are initially beyond the learner's capacity, thus permitting him to concentrate upon and complete only those elements that are within his range of competence. The task thus proceeds to a successful conclusion. We assume, however, that the process can potentially achieve much more for the learner than an assisted completion of the task. It may result, eventually, in development of task competence by the learner at a pace that would far outstrip his unassisted efforts.* (WOOD, BRUNER e ROSS, 1976, p. 90).

Figura 14 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 1



Fonte: elaboração própria.

Conforme é possível observar na Figura 14, a primeira pergunta realizada pelos estagiários se apropria do código de conhecedores. Logo em seguida, ocorre uma elevação do grau do código de especialização, pois a pergunta realizada assume o código de elite. Da segunda pergunta (minuto 2) até a quinta pergunta (minuto 4), inicia uma determinada constância de perguntas com códigos de elite. O próximo movimento é descendente, tendo as próximas perguntas assumindo códigos de conhecedor. E assim, finaliza-se os episódios de perguntas.

A partir do gráfico apresentado na Figura 14 é possível destacar alguns pontos:

- A verificação de um patamar constante de perguntas relacionadas aos códigos de elite durante a execução do minicurso.

- Perguntas com códigos de elite, além da maior quantidade já apresentada nas figuras 13 e 14, mostrou-se também concentradas durante o mesmo período contínuo e sequencial da aula.

- O ponto de partida assumido nas perguntas foi o código de conhecedores. Sendo assim, busca-se iniciar a interação a partir da valorização da participação dos estudantes.

- O último episódio com pergunta assume, também, código de conhecedores. Ou seja, mesmo tendo um movimento de elevação do código, finaliza-se no mesmo nível que se iniciou a ação de perguntar.

- Os episódios de interação com perguntas feitas pelos estagiários se concentram no início do minicurso, assim como a faixa de constância de códigos de elite.

5.2.2 Análise das sequências didáticas do minicurso 1: a intencionalidade expressa nas perguntas e no contexto em que foram geradas.

O minicurso 1, em sua sequência didática, não restringiu a aplicação para uma série específica, podendo ser aplicada a alunos da 2ª e 3ª série do Ensino Médio.

Os objetivos apresentados pelo grupo na sequência didática foram: “a) Contextualizar os alunos sobre a história e o controle do *Dopping* no esporte; b) Ensinar quais os tipos de substâncias proibidas e o porquê de suas proibições; c) Mostrar como é feita a análise de amostras para a testagem de substâncias proibidas; d) Mostrar como saber se uma substância é ou não proibida em determinado esporte, onde consultar sua regulamentação e, e) Conscientizar os alunos sobre o uso de drogas lícitas ou ilícitas para fins esportivos, estéticos ou recreativos.

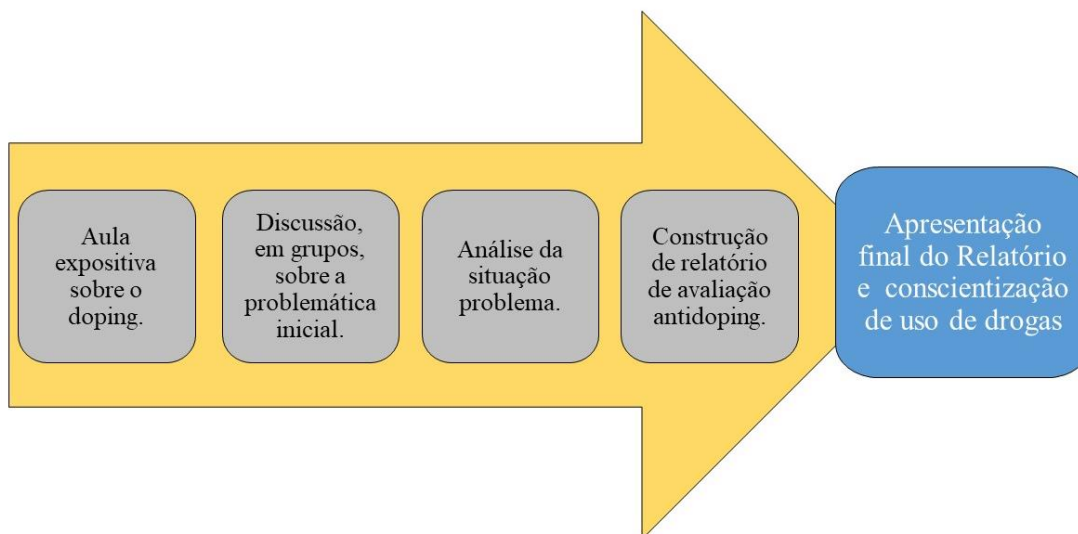
Antes de apresentar a situação-problema, o grupo propôs um levantamento acerca dos conhecimentos prévios dos estudantes. Para isso, propôs-se a fazer uso de um formulário online contendo algumas perguntas associadas ao tema que seria trabalhado.

A situação-problema apresentada pelo grupo consiste na produção de laudos técnicos sobre a punição ou não de atletas que fizeram uso de determinadas substâncias.

A proposta parte da apresentação do tema para os estudantes, em seguida são promovidas discussões sobre essa problemática. Apresenta-se, também, formas de determinação de *Dopping* para que, posteriormente, os próprios alunos consigam desenvolver um parecer técnico sobre o uso de substâncias dopantes. Esses laudos técnicos são os produtos que os estudantes devem desenvolver como resolução do problema.

A Figura 15 apresenta uma sequência que caracteriza esse processo de aprendizagem do minicurso 1.

Figura 15 - Sequência do processo de aprendizagem do minicurso 1



Fonte: elaboração própria.

Os conteúdos conceituais levantados como essenciais pelos estagiários do grupo 1 foram:

- a) Explicação do porquê uma droga ser proibida em um determinado esporte;
- b) Explicar o surgimento do *Dopping* e sua história;
- c) Explicação de métodos de coleta e análise das amostras dos atletas;
- d) Explicação dos principais efeitos colaterais de determinadas drogas;
- e) Explicação sobre *Dopping* tecnológico.

Pode-se observar que nenhum conteúdo específico foi elencado. O grupo trabalhou o tema de forma mais interdisciplinar e contextualizada abordando aspectos históricos, casos famosos de *Dopping* e métodos de determinação. Dessa maneira, não exigindo nenhum conhecimento específico da química.

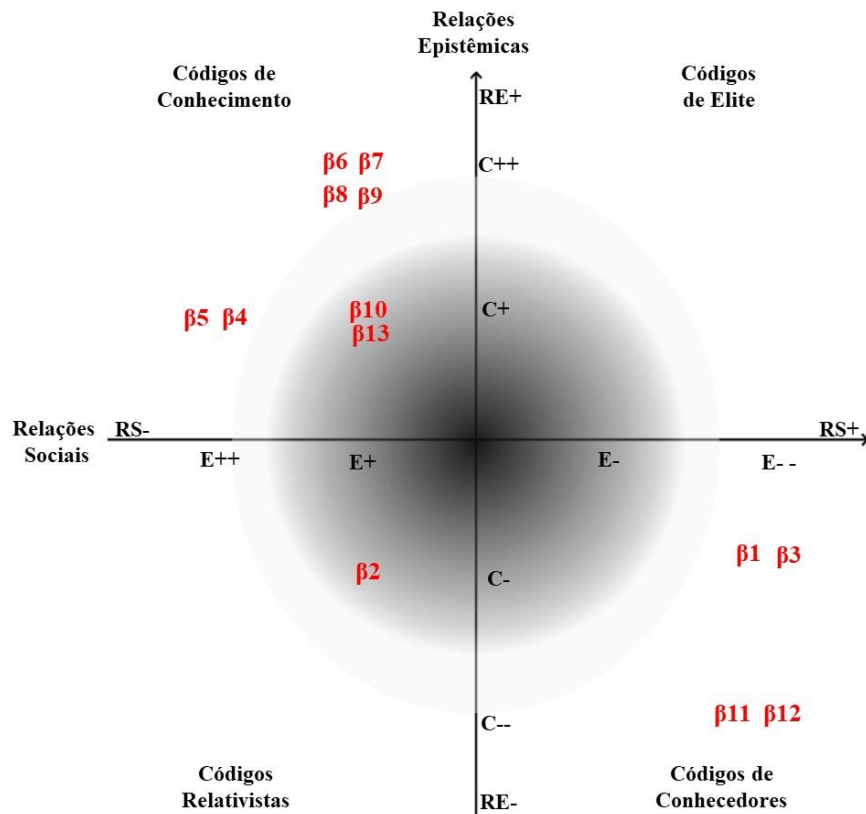
5.3 Minicurso 2 - “Tá rolando uma química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos.”

5.3.1 Análise das perguntas realizadas pelos estagiários durante a aplicação do minicurso 2²⁰

A Figura 16 apresenta a caracterização, no plano cartesiano, das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 2.

²⁰ Minicurso 2: “Tá rolando uma química? Compreendendo de onde vêm os nossos sentimentos.”.

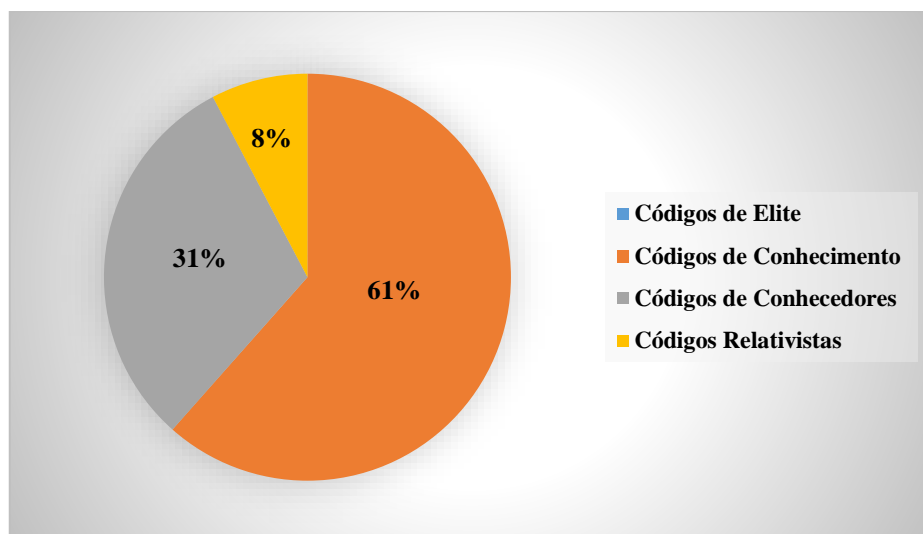
Figura 16 - Caracterização das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 2



Fonte: elaboração própria.

A Figura 17 traz a distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 2.

Figura 17 - Distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 2.



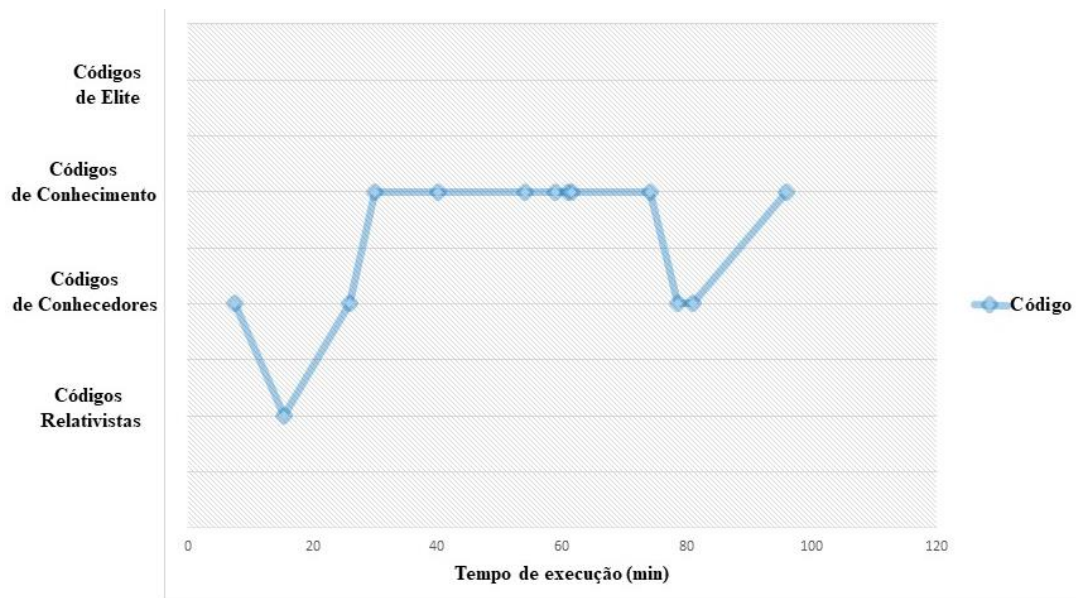
Fonte: elaboração própria.

Pode-se observar que as perguntas feitas pelos estagiários se situaram em apenas três tipos de código (de conhecimento, de conhecedor e relativista), havendo a ausência de perguntas associadas ao código de elite. A maior expressão, em porcentagem, 61%, está associada aos códigos de conhecimento, seguido de 31% para códigos de conhecedores e 8% para códigos relativistas.

Esses dados revelam, preliminarmente, que as perguntas realizadas pelos estagiários tendem a valorizar mais o estatuto do conhecimento do que as contribuições dos indivíduos participantes das interações pedagógicas.

A seguir, a Figura 18 traz a identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 2.

Figura 18 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 2



Fonte: elaboração própria.

Conforme curva apresentada na Figura 18, a primeira pergunta realizada assume o código de conhecedores. Logo em seguida, há um declínio para uma pergunta com código relativista, voltando, na pergunta seguinte, para um código de conhecedores. A partir da quarta pergunta, percebe-se uma constância com perguntas associadas a códigos de conhecimento. Tal característica só é alterada na décima pergunta que, em declive, assume novamente o código de conhecedores. O último movimento de variação de códigos de especialização para esse minicurso se dá ao assumir o código de conhecimento.

É possível destacar os seguintes pontos a partir da apreciação do gráfico apresentado na Figura 18:

- O patamar de constância do minicurso 2 ocorre para perguntas que apresentam códigos de conhecimento.
- Perguntas associadas a códigos de conhecimento apresentam maior quantidade, como já expressado nas Figuras 16 e 17, e sua quase totalidade se concentra em um período sequencial e ininterrupto.
- O ponto de partida do minicurso 2 se deu por meio de perguntas com códigos de conhecedores. O segundo movimento de variação do código segue para com código relativista.
- O último episódio com pergunta assume o código de conhecimento, seguindo a tendência do momento de constância.
- Os episódios de interação com perguntas feitas pelos estagiários não se concentram em um período específico do minicurso, mas pode-se observar que o período de constância de perguntas com códigos de conhecimento é situado no meio do minicurso, entre os minutos 30 e 75.

5.3.2 Análise das sequências didáticas do minicurso 2: a intencionalidade expressa nas perguntas e no contexto em que foram geradas.

Observa-se que, ao pensar o minicurso, almejou-se um público específico, neste caso, alunos que já tivessem visto os conteúdos relacionados à Bioquímica e à Química Orgânica. Essa especificidade ao escolher o público que participou do minicurso já revela a existência de um direcionamento tomado por parte dos estagiários. A temática associada ao minicurso traz consigo a necessidade de conceitos vinculados a determinados conteúdos da química.

O objetivo geral apresentado pelo grupo na sequência didática foi: “abordar como alguns sentimentos são influenciados por questões químicas no nosso corpo, análise de bioquímica e química orgânica. Abordar também o impacto desse conhecimento na vida dos alunos”.

O uso de situações-problemas é uma das estratégias propostas pelo grupo para promover a apropriação de conhecimentos por parte dos estudantes. Para Bourdieu (1983), a resolução de problemas faz parte da prática científica. Dessa forma, ao proporcionar aos estudantes atuarem com situações-problemas, os estagiários tendem a aproximá-los da vivência científica.

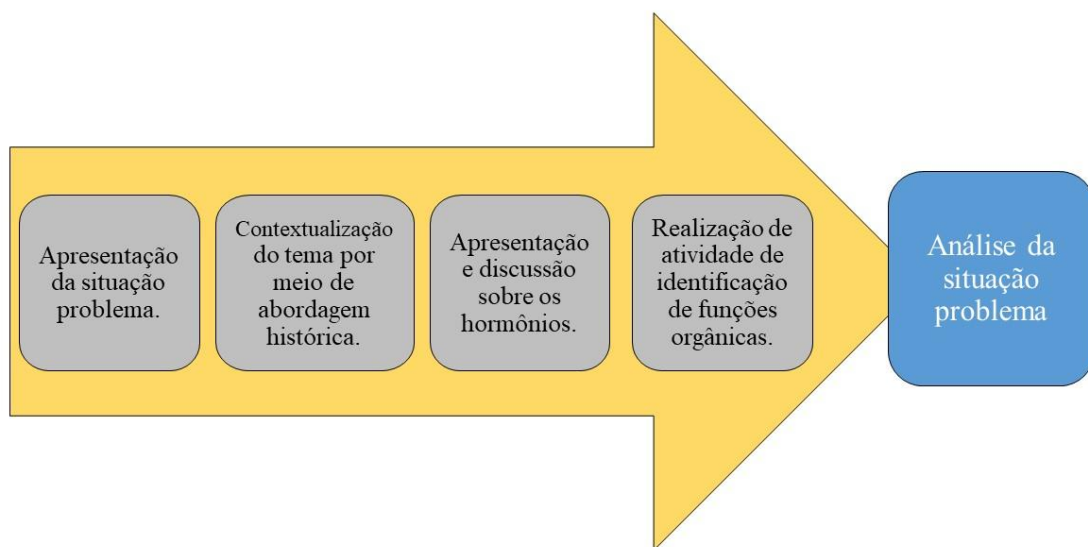
Sasseron (2008) considera que o ensino de Ciências, em qualquer nível escolar, deve permitir aos alunos atuarem de forma a poder criar hipóteses, testar as hipóteses levantadas e traçar conclusões sobre os resultados. Ao levar aos estudantes uma situação-problema, promove-se a apropriação de competências curriculares, mas também colabora para a

construção de um ambiente de colaboração (CHIN & CHIA, 2004; TORP E SAGE, 2002; MACHADO *et al.*, 2015).

A situação-problema proposta pelo grupo fora: “e aí, tá rolando química entre vocês? - mas o que seria essa química?”. O minicurso pretendeu levar os alunos a entenderem o que são os sentimentos e quais suas relações com as substâncias químicas. Os objetivos específicos trazem consigo uma intenção de realizar um processo de aprendizagem acerca de conceitos específicos como funções orgânicas e hormônios.

A Figura 19 apresenta uma sequência que caracteriza esse processo de aprendizagem. Cabe ressaltar que a sequência apresentada na imagem segue a ordem apresentada pelos estagiários na sequência didática, e não necessariamente a sequência das ações desenvolvidas na aplicação do minicurso 2.

Figura 19 - Sequência do processo de aprendizagem do minicurso 2



Fonte: elaboração própria.

Ao aplicar uma atividade baseada na resolução de problemas, deve-se partir do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes (TORRES *et al.*, 2018). Para Silva e Wartha (2018), os conhecimentos prévios dos alunos devem ser considerados na prática pedagógica, pois, além de permitir que concepções alternativas surjam, atribui importância aos estudantes, colocando-os como sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem.

Um dos objetivos específicos propostos, sendo “Analisar qual o conhecimento prévio deles em relação aos sentimentos”, propõe fazer um levantamento prévio dos conceitos

apropriados pelos alunos, que se faz necessário para realização da dinâmica. Sabendo do nível de apropriação dos alunos, pode-se avançar para a próxima etapa, ampliando a visão dos alunos sobre esses conceitos ou apresentando alguns elementos que se fizeram ausentes na perspectiva dos estudantes, desse modo, podendo prosseguir com a base conceitual necessária.

Ao desenvolver e aplicar ações didáticas envolvendo a resolução de problemas, não basta propor um problema qualquer. O problema precisará ter, como ponto de partida, as especificidades conceituais da disciplina em questão. Para o ensino de química, a dimensão epistêmica da química deve ser considerada e seus conceitos e significados próprios devem ser colocados como centrais.

É possível notar que os componentes do grupo voltam atenção para abordar o conhecimento químico que cerca a dinâmica do minicurso. Os conteúdos levantados como essenciais pelos estagiários do grupo foram:

- a) Respostas celulares;
- b) Hormônios;
- c) Regulação do corpo;
- d) Funções orgânicas;
- e) Hormônios sintéticos e naturais.

Aqui, a dimensão epistêmica da química é tida como o centro das ações desenvolvidas pelo grupo. Destaca-se, também, que focalizou apenas o conhecimento, não chegando a assumir códigos de elite.

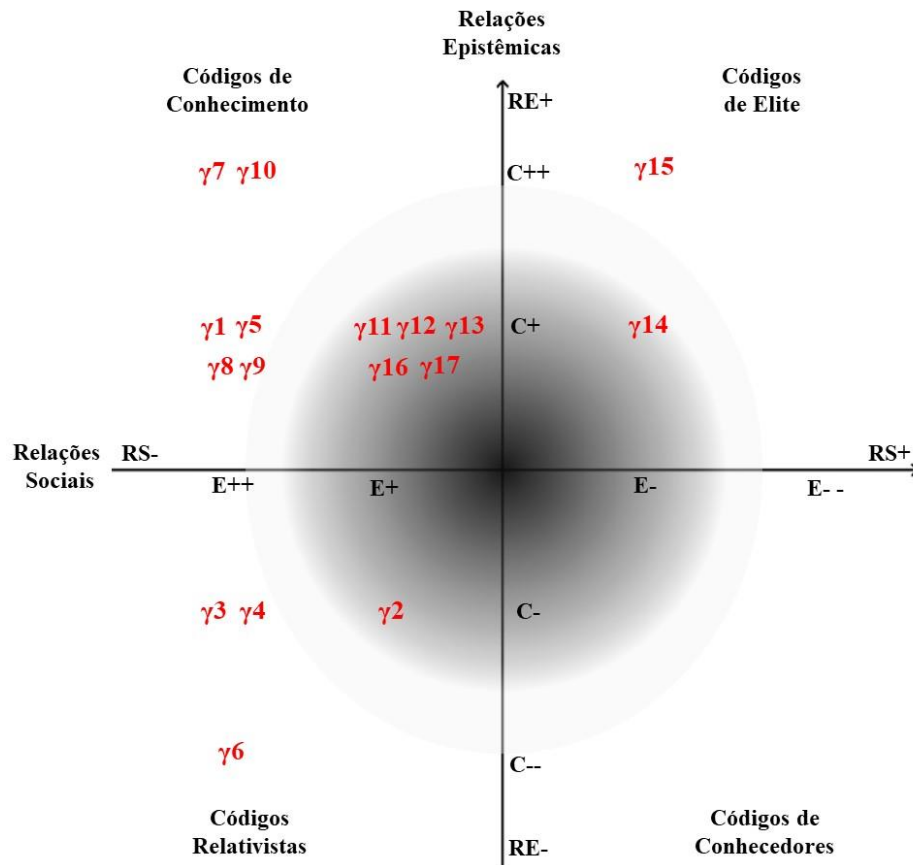
5.4 Minicurso 3 - “Cabelos, a química que constrói e transforma!”

5.4.1 Análise das perguntas realizadas pelos estagiários durante a aplicação do minicurso 3²¹

A Figura 20 apresenta a caracterização, no plano cartesiano, das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 3.

²¹ Minicurso 3: “As diferentes faces da poluição: Tudo que é demais, sobra.”

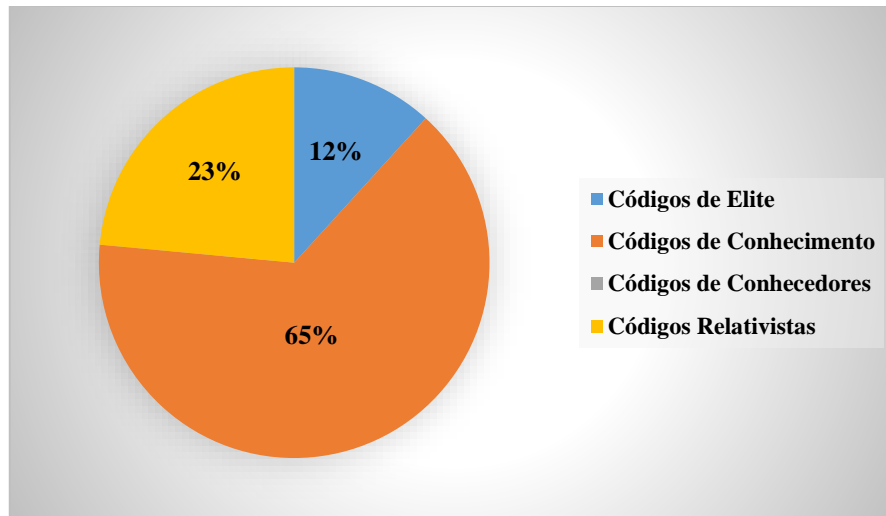
Figura 20 - Caracterização das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 3



Fonte: elaboração própria.

A Figura 21 traz a distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 3.

Figura 21 - Distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 3



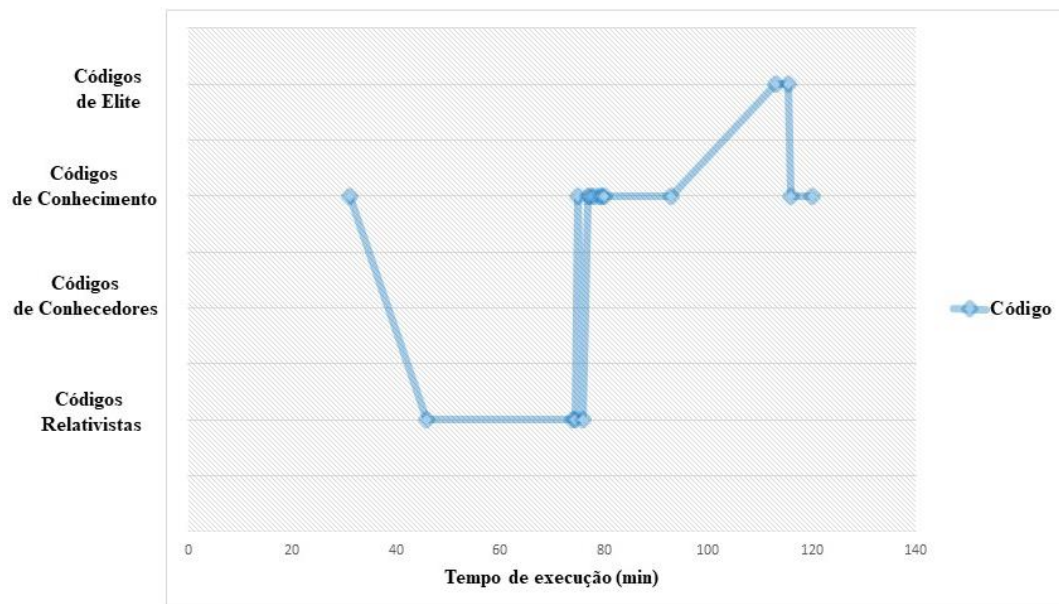
Fonte: elaboração própria.

No minicurso 3, 65% das perguntas se enquadraram como códigos de conhecimento, 23% das perguntas representaram códigos relativistas e 12% representaram códigos de elite. Chama atenção a ausência de perguntas associadas a códigos de conhecedores e o fato de que a maioria das perguntas se situa como código de conhecimento. Esses dados permitem afirmar que o minicurso se centrou muito mais na dimensão epistêmica do que na dimensão social. Aqui os estagiários atuaram em torno do conhecimento acadêmico, distanciando-o dos conhecimentos do cotidiano dos alunos e das contribuições deles. Na verdade, apenas nos 12% do código de elite houve valorização da dimensão social, ou seja, em 88% das interações essa dimensão foi negligenciada.

Destaca-se também que ocorreram mais interações com códigos relativistas do que interações com códigos de elite, e esse elemento é considerável, pois aponta que em 23% das perguntas houve afastamento tanto da dimensão epistêmica quanto da dimensão social.

A seguir, a Figura 22 traz a identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 3.

Figura 22 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 3.



Fonte: elaboração própria.

De acordo com o apresentado na Figura 22, o primeiro episódio de interação com perguntas feitas pelos estagiários assume o código de conhecimento, partindo, em seguida decai para perguntas com código relativista, mantendo-se constante por três episódios. O próximo movimento é ascendente e realiza uma pergunta associada a códigos de conhecimento, descendo sem delonga para uma pergunta com código relativista. A seguir, observa-se que há uma continuidade de perguntas assumindo código de conhecimento (sete perguntas). Em seguida há uma movimentação para duas perguntas com códigos de elite e finaliza com dois episódios de perguntas associadas a códigos de conhecimento.

Baseando-se na Figura 22, elencamos alguns pontos de destaque:

- Para o minicurso 3, verifica-se duas áreas de constância: a primeira para perguntas associadas a códigos relativistas (entre os minutos 46 e 75) e a segunda para perguntas com códigos de conhecimento (entre os minutos 77 e 93).

- As perguntas com códigos de conhecimento protagonizam a maior faixa de constância para esse minicurso, coincidindo com o fato desse tipo de código estar presente na maior porcentagem de perguntas, como demonstrado na Figura 22 e seguindo a tendência apresentada no minicurso 2.

- O ponto de partida do minicurso 3 ocorre por meio de uma pergunta associada ao código de conhecimento.

- A interação final envolvendo perguntas dos estagiários se dá por meio do código de conhecimento.

- Pode-se constatar que as perguntas dos estagiários, nesse minicurso, estão distribuídas em todo o período de execução. Contudo, observa-se que a faixa de maior constância, associada às perguntas com códigos de conhecimento, situa-se na parte intermediária do minicurso.

5.4.2 Análise das sequências didáticas do minicurso 3: a intencionalidade expressa nas perguntas e no contexto em que foram geradas.

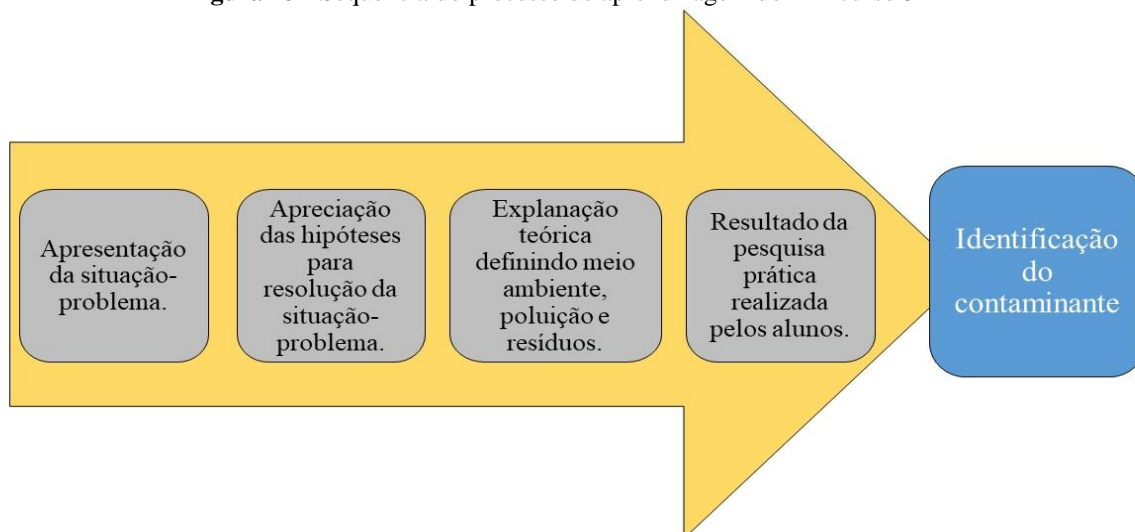
O minicurso 3 restringiu as atividades do minicurso a turmas do Ensino Médio, no entanto, podendo ser aplicadas às turmas da 1^a, 2^a ou 3^a série.

O objetivo principal desse minicurso foi “Apresentar por meio da investigação de uma situação problema quais os principais contribuintes para a poluição no globo terrestre, e os fatores ambientais que propiciam ou prejudicam a qualidade de vida de uma dada população”.

A situação-problema proposta pelo grupo foi apresentada de forma fragmentada aos estudantes e referia-se à intoxicação de habitantes de determinadas cidades, solicitando que se chegasse à causa da contaminação.

A Figura 23 apresenta uma sequência que caracteriza esse processo de aprendizagem do minicurso 3.

Figura 23 - Sequência do processo de aprendizagem do minicurso 3



Fonte: elaboração própria.

Os objetivos do minicurso sinalizam para uma abordagem ampla sobre os tipos de poluição e essa se deu por meio da explicação teórica realizada pelos estagiários e, também, refletiram nas hipóteses levantadas pelos alunos.

Os conteúdos conceituais levantados como essenciais pelos estagiários do grupo 3 foram:

- a. Conceito de Meio Ambiente e as suas modificações por causas antrópicas e naturais;
- b. Definição de poluentes (Níveis macroscópico e microscópico) e os fatores que o tornam inconvenientes ao bem-estar público;
- c. Definição de resíduo.
- d. Fato histórico da ocorrência de poluentes industriais – Smog Industrial na cidade de Londres em 1952 e o Desastre de Minamata no Japão;
- e. Poluentes de natureza química: biodegradáveis e persistentes;
- f. Poluentes de natureza física: resíduos sólidos e líquidos;
- g. Poluentes de natureza biológica: bactérias, vermes e vírus;
- h. Poluentes de natureza tecnológica: poluição visual e sonora;
- i. Fatores resultantes dos aterros sanitários e dos lixões (Chorume);
- j. Resíduos presente na água – Desastre da barragem em Brumadinho (2019);
- k. Compreensão da degradação do solo devido ao uso de modo irregular dos agrotóxicos;
- l. Conhecimento da Lei da Cidade Limpa (2007) e a Convenção de Estocolmo (2001);
- m. Nível da poluição atmosférica na qualidade do ar (quantidade de poluentes entrando na atmosfera, tamanho do espaço em que os poluentes são dispersos, mecanismos que removem os poluentes da atmosfera).

A situação-problema apresentada pelo minicurso era complexa e permitia diversas abordagens. Com o fim das atividades, os alunos foram levados a identificar a origem da contaminação. No entanto, considera-se que poder-se-ia levantar possíveis soluções para essa problemática, já que a proposta permeia a resolução de problemas.

Para o minicurso 3, a dimensão epistêmica da química foi evidenciada em relação à dimensão social.

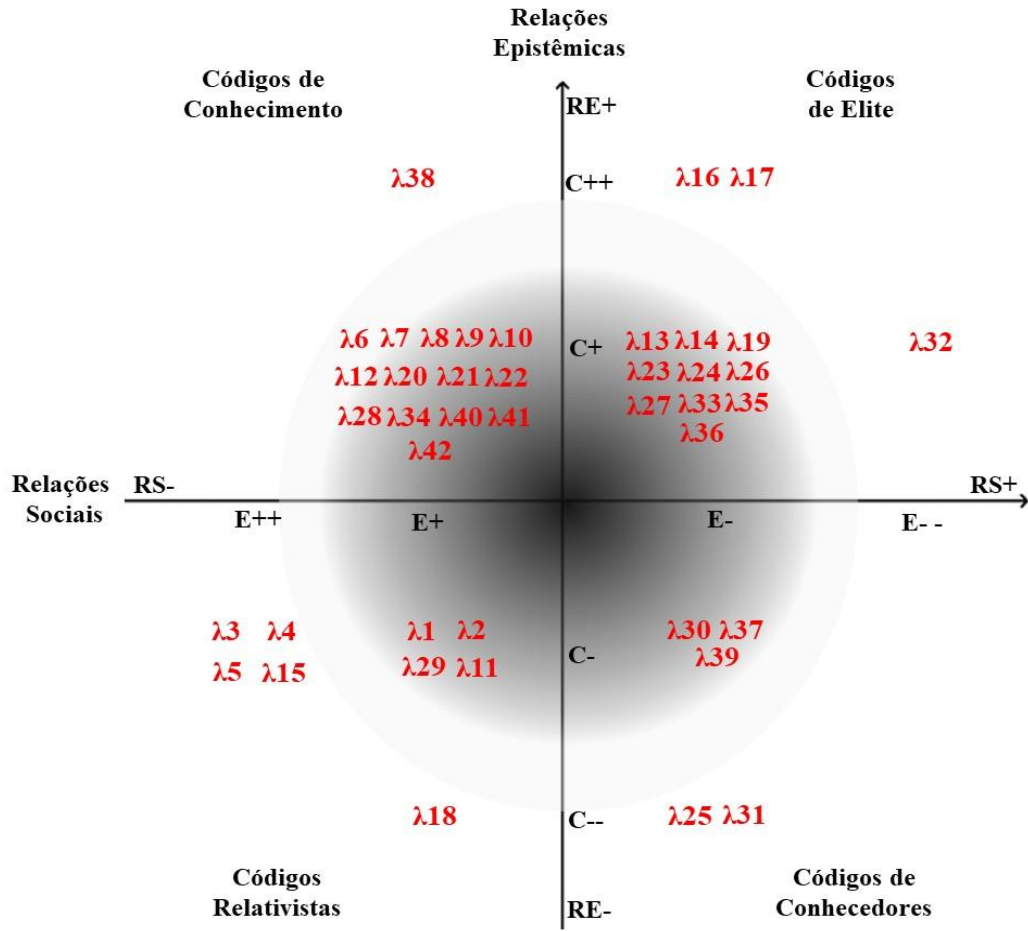
5.5 Minicurso 4 - “As diferentes faces da poluição: Tudo que é demais, sobra.”

5.5.1 Análise das perguntas realizadas pelos estagiários durante a aplicação do minicurso 4²²

A Figura 24 apresenta a caracterização, no plano cartesiano, das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 4.

²² Minicurso 4: “Cabelos, a química que constrói e transforma!”

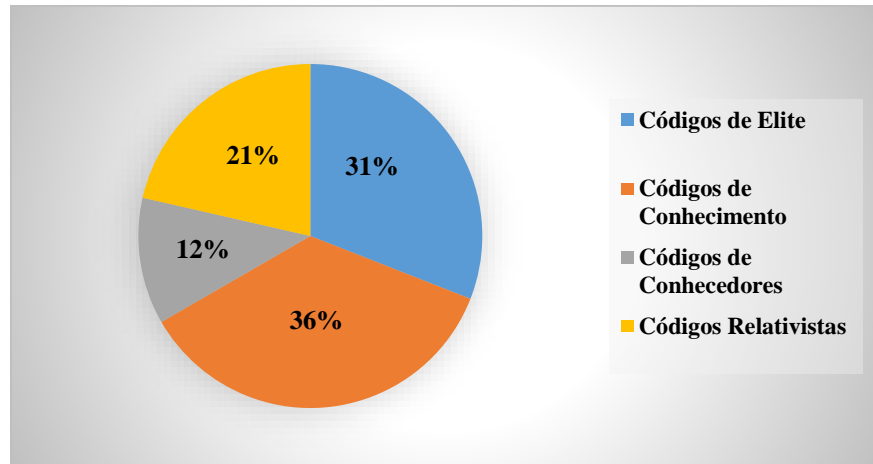
Figura 24 - Caracterização das perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 4.



Fonte: elaboração própria.

A Figura 25 traz a distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 4.

Figura 25 - Distribuição percentual dos códigos de especialização identificados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação do minicurso 4



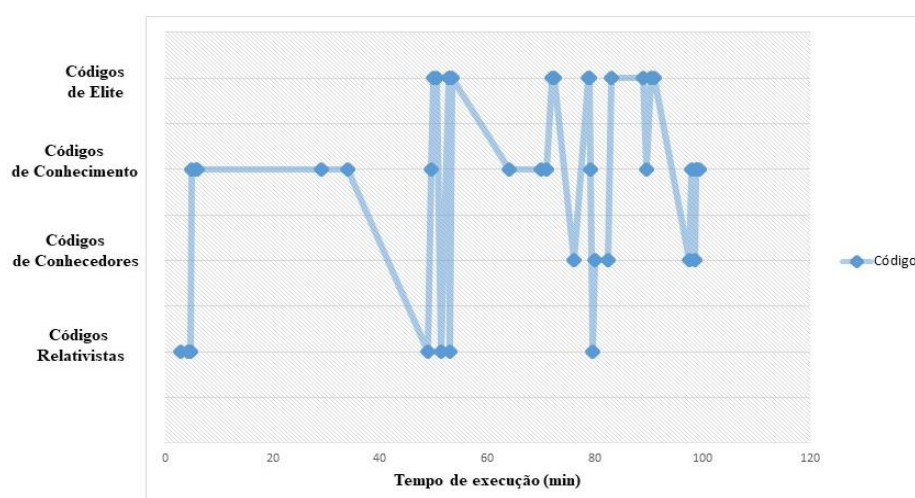
Fonte: elaboração própria.

O minicurso 4 foi o único que apresentou as quatro variações do código de especialização. Sendo 36% de códigos de conhecimento, 31% de códigos de elite, 21% de códigos relativistas e 12% de códigos de conhecedores.

Mais uma vez, observa-se que os objetos de conhecimento são os elementos centrais, porém com intensidade menor. Essa associação entre os tipos de código é um indício da tentativa de transição e, conseqüentemente, uma prática menos uniformizada.

A seguir, a Figura 26 traz a identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 4.

Figura 26 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução do minicurso 4



Fonte: elaboração própria.

Como pode ser visto na Figura 26, a primeira pergunta realizada pelos estagiários se apropria do código relativista, mantendo-se assim por cinco perguntas. Logo em seguida, ocorre uma elevação do grau do código de especialização para perguntas com códigos de conhecimento com constância de cinco perguntas também. A partir do minuto 50, ocorre uma seqüência de movimentos ascendentes e descendentes, oscilando entre todos os tipos de códigos. E assim, finaliza-se os episódios com perguntas associadas a códigos de conhecimento.

A partir do gráfico apresentado na Figura 26 é possível destacar alguns pontos:

- Ocorrem algumas faixas de constância no minicurso 4. O primeiro patamar de constância é para perguntas com códigos relativistas, entre os minutos 3 e 5, com total de cinco perguntas. Outras três faixas de continuidade podem ser observadas entre os minutos 5 e 34 (cinco perguntas), minutos 64 e 71 (três perguntas) e minutos 98 e 100 (três perguntas), ambos com perguntas associadas a códigos de conhecimento.

- Perguntas com códigos de conhecimento dizem respeito a maior quantidade de perguntas realizadas, conforme a Figura 26, e mostrou-se também em evidência com mais frequência de períodos contínuos e sequenciais da aula.

- O ponto de partida assumido nas perguntas foi o código relativista, o que difere o minicurso 4 dos demais minicursos analisados.

- O último episódio com pergunta assume o código de conhecimento.

- Os episódios de interação com perguntas feitas pelos estagiários ocorrem durante todo o minicurso, mas ocorre uma concentração maior de perguntas entre os minutos 50 e 100, ou seja, na parte intermediária do minicurso.

5.5.2 Análise das sequências didáticas do minicurso 4: a intencionalidade expressa nas perguntas e no contexto em que foram geradas.

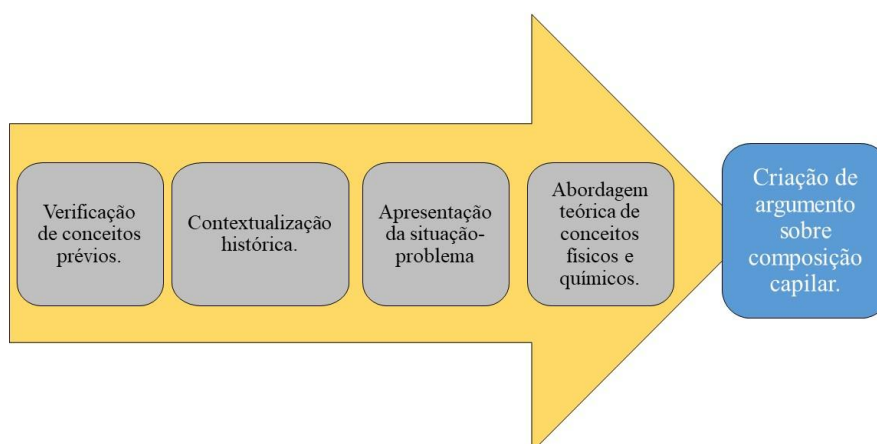
O minicurso 4 teve como público-alvo os alunos da 2^o série do Ensino Médio.

O objetivo principal do minicurso foi “promover um debate que permitam aos alunos adquirirem conhecimentos relacionados à composição química do cabelo, mitos e verdades sobre ‘tratamentos químicos’ e instigar os alunos sobre o porquê o cabelo crespo levou tantas décadas para ser valorizado pela sociedade e indústria de cosméticos”.

A situação problema apresentada para os estudantes consistia em uma situação cotidiana envolvendo os diferentes tipos de cabelo, crespo e liso, e suas características.

A Figura 27 apresenta uma sequência que caracteriza esse processo de aprendizagem do minicurso 4.

Figura 27 - Sequência do processo de aprendizagem do minicurso 4



O minicurso 4, assim como o 2, teve como passo inicial o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema que seria abordado.

Os conteúdos conceituais levantados como essenciais pelos estagiários do grupo 3 são:

1. Conceitos de biomoléculas com ênfase na queratina;
2. Conceitos dos processos de meiose e mitose relacionados a crescimento capilar;
3. Conceito de escala de pH;
4. Conceitos sobre composição e estrutura dos fios de cabelos;
5. Conceitos químicos sobre pontes de Hidrogênio e enxofre;
6. Conceitos de Hidratação;
7. Conceitos de Transformação química e transformação física;

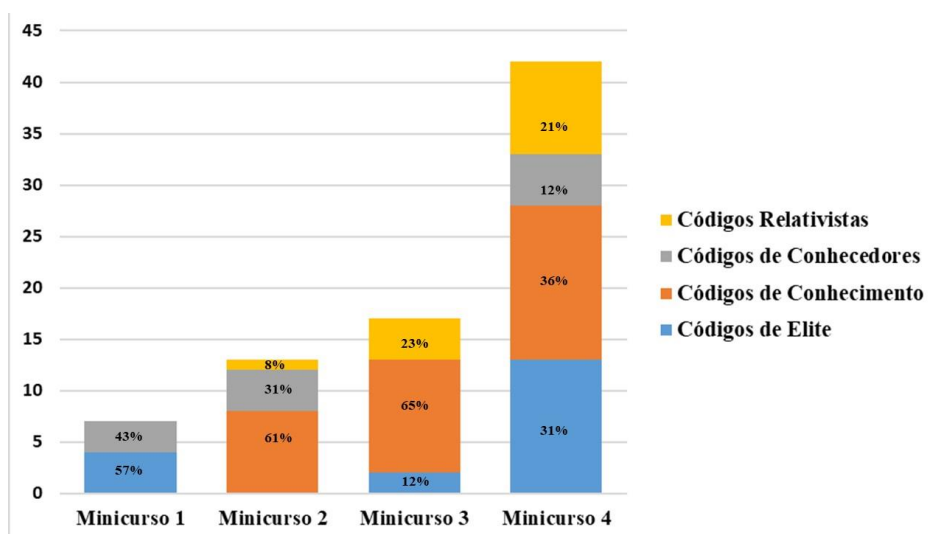
A sequência de aprendizagem revela que houve uma tentativa por parte dos estagiários de contextualizar o tema trabalhado de forma completa, tratando-o por diversas perspectivas do conhecimento prévio dos estudantes, do contexto histórico e com base em conceitos físico-químicos, evidenciando, assim, a dimensão epistêmica da química.

A sequência didática do minicurso 4 propõe protagonizar tanto a dimensão epistêmica quanto a dimensão social.

5.6 Estabelecendo paralelos entre os minicursos

5.6.1 Paralelo da caracterização das perguntas feitas pelos estagiários durante a execução dos minicursos.

Figura 28 - Códigos de especialização para todos os minicursos



Fonte: elaboração própria.

Considera-se aqui que as perguntas que apresentam potencial de valorização, tanto da dimensão epistêmica quanto da dimensão social, são aquelas classificadas como pertencendo ao código de elite. Portanto, deve-se tomar como objetivo alcançar o código de elite, pois as perguntas enquadradas nele são mais completas e tendem a compor uma sequência dialógica mais rica. No entanto, é necessário frisar que o tema ou conteúdo abordado pode influenciar no tipo de código assumido pelas perguntas. Quando se trabalha com temas e conteúdos mais técnicos, a tendência é que se aproximem mais dos códigos de conhecimento. Enquanto, ao se trabalhar com temas e conteúdos mais voltados para as vivências cotidianas, tende-se a promover aproximação com códigos de conhecedores, em vista dos respondentes se sentirem mais confortáveis para contribuir, além do fato de que os elementos exigidos para a compreensão são de acesso mais facilitado.

Permanecer no código de conhecimento revela comodidade. É mais confortável para os estagiários permanecerem no campo da conceituação do que partir para o campo da problematização. Pode-se apontar que essa evidência se vincula à posição profissional de atuação dos estagiários. O curso de graduação, muitas vezes, peca por valorizar muito mais os aspectos do conhecimento específico em detrimento dos aspectos interacionais e, principalmente, da conexão entre eles.

É preciso entender que ministrar aulas de química vai muito além de passar conteúdos, vai além de transmitir conceitos, fórmulas e regras. É esperado que um professor de química desenvolva habilidades que o permita compreender a complexa dinâmica da sala de aula, dinâmica essa promovida pela interação entre os sujeitos. Quando se negligencia essa conexão, tende-se a propagar uma visão de isenção da ciência e do conhecimento de química.

O minicurso 1 foi o que, por meio das perguntas, alcançou um alto nível de valorização mútua das dimensões social e epistêmica porque apresentou maior porcentagem de interações de códigos de elite. Não houve fortalecimento das fronteiras entre os tipos de conhecimento, favorecendo assim a aprendizagem, por outro lado, buscou tornar os conhecimentos mais acessíveis.

O minicurso 1 não apresentou perguntas situadas como códigos relativistas. A presença dos códigos relativistas representa desvalorização tanto da dimensão epistêmica quanto da dimensão social, revela que os objetivos e a intencionalidade não foram claros ou bem definidos. Quando isso se dá, o processo de ensino-aprendizagem é minado porque o conhecimento acadêmico não é acessado de nenhuma maneira. O conhecimento acadêmico não é acessado de forma isolada, mas também não é acessado de forma integrada com o conhecimento não acadêmico, o que, como já mencionado, é o ideal. Em paralelo, há um

movimento de submissão dos estudantes já que eles não contribuem com a seleção dos conhecimentos ou suas contribuições são descartadas.

Apesar de apresentar resultados positivos quanto à caracterização das perguntas de acordo com a instrumentalização adotada, o minicurso 1 foi o que apresentou o menor número de perguntas realizadas pelos estagiários. Esse dado permite considerar que o grupo encontrou dificuldades para a elaboração de perguntas. Quando os momentos de interação ocorrem, são mais efetivos e positivos que nos outros minicursos, mas contém a menor densidade de perguntas, tornando esses momentos escassos, e isso é uma fragilidade.

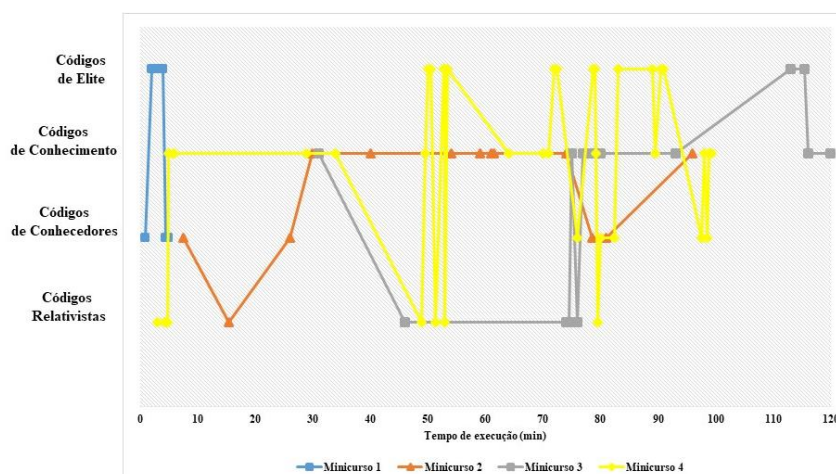
Os minicursos 3 e 4 apresentam uma grande porcentagem de códigos relativistas. Toda pergunta deve ser considerada como ferramenta de ensino, mas a eficiência dela pode ser questionada. Perguntas afastadas do conhecimento acadêmico (olhando para a dimensão epistêmica) e que, ao mesmo tempo, ignoram a cooperação dos sujeitos aprendentes (olhando para a dimensão social) não cumprem o papel de elementos facilitadores da aprendizagem.

O minicurso 3 não apresentou interações com códigos de conhecedores, revelando que as comunicações, mesmo com alcance de níveis mais elevados, partiram de códigos relativistas ou de conhecimento, ambos não priorizam de forma significativa as contribuições dos indivíduos e, por consequência, a dimensão social.

O minicurso 2, além não apresentar interações com códigos de elite, expressou uma porcentagem muito grande de códigos de conhecimento.

A Figura 29 apresenta, em um mesmo gráfico, a identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução para os quatro minicursos, permitindo, assim, uma comparação mais visível entre os movimentos de variação do código de especialização.

Figura 29 - Identificação do código associado a cada pergunta durante o tempo de execução para os quatro minicursos



Fonte: elaboração própria.

De forma comparativa estabelece-se que:

- O padrão de constância predominante para os minicursos 2, 3 e 4 é alcançado com perguntas associadas a códigos de conhecimento. Apenas o minicurso 1 assume esse padrão com perguntas de códigos de elite.

- Da mesma maneira, nos minicursos 2, 3 e 4, as perguntas identificadas como códigos de conhecimento representam a maior taxa percentual. O minicurso 1, novamente, difere dos demais, por, além de ser o único que não apresenta perguntas associadas a códigos de conhecimentos, apresentar maior taxa percentual de perguntas com códigos de elite.

- O código assumido nas perguntas como ponto de partida é um elemento que se apresenta de modo discrepante entre os minicursos. Os minicursos 1 e 2 partem de perguntas com códigos de conhecedores, o minicurso 3 inicia com perguntas com códigos de conhecimento e o minicurso 4 inicia com perguntas com códigos relativistas.

- Ao verificar o último episódio de interação por meio de perguntas, pode-se observar que os minicursos 2, 3 e 4 finalizam com perguntas associadas a códigos de conhecimento. Novamente, o minicurso 1 apresenta diferenças, finalizando esse tipo de interação com perguntas de códigos de conhecedores.

- Ao relacionar as faixas de constância de códigos com os períodos em que eles acontecem dentro de cada minicurso, tem-se que no minicurso 1 essa faixa ocorre no início do minicurso, já para os minicursos 2, 3 e 4 elas ocorrem em períodos intermediários.

Pode-se observar que o código de conhecimento é o ponto de partida e/ou a variação final para os minicursos 2, 3 e 4. Isso reforça a dependência que os estagiários tiveram ao seu contexto original, o contexto primário. Esse contexto é apontado por Bernstein (1990) como sendo o contexto de produção do conhecimento, neste caso, do conhecimento químico. É preciso destacar que esse conhecimento, quando sofre um processo de deslocamento para outro contexto, sofre grandes transformações. Transformações necessárias ao processo de ensino na educação básica. Assim, alcança-se o que, segundo o mesmo autor, trata-se de um contexto secundário, o contexto da reprodução.

Os objetos de conhecimento são, para os licenciandos que ministram esses minicursos, uma bússola. São esses objetos que norteiam a aplicação, cuja referência majoritariamente adotada tem o conhecimento acadêmico como estatuto superior ou isolado do conhecimento cotidiano.

O processo de variação de códigos deve ser gradual. Considera-se aqui como mais adequado partir de perguntas com código de conhecedores, passar pelo código de conhecimento para alcançar o código de elite, embora outras transições sejam possíveis, como transições

menores entre apenas dois códigos. Por exemplo: é possível partir de códigos relativistas para chegar a códigos de conhecedores ou de conhecimento, partir de códigos de conhecedores para alcançar códigos de conhecimento ou de elite e partir de códigos de conhecimento para alcançar códigos de elite.

Elenca-se que, durante esse minicurso, as transições foram do código relativista para código de conhecimento e do código de conhecimento para código de elite. A primeira representa um salto rumo à dimensão epistêmica que não engloba, ou pouco engloba, a dimensão social e os sujeitos aprendentes.

5.6.2 Paralelo da análise das sequências didáticas dos minicursos.

Os resultados apresentados no item anterior, só podem ser compreendidos em profundidade se ampliarmos a análise para além da etapa de execução dos minicursos, contemplando outros elementos presentes nas diferentes etapas de planejamento, o que possibilita identificar a presença ou ausência de intenções expressas em sequências didáticas e durante as reuniões de planejamento, bem como compreender se algumas ausências e apropriações preferenciais são propositadamente planejadas ou resultado de algum tipo de restrição ou dificuldade encontrada no processo de execução, compreendendo que a execução do minicurso é conduzida por estagiários ainda em formação e com pouca experiência e vivência didática.

É exigido dos estagiários que as sequências didáticas sejam elaboradas antes da execução dos minicursos. Nelas devem-se constar: o título do minicurso, a(s) série(s) de aplicação, os objetivos pretendidos, os conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais, o tempo estimado de aplicação, os objetos de aprendizagem, as etapas de desenvolvimento e as ferramentas de avaliação.

Cabe destacar que as sequências didáticas analisadas foram apresentadas após a aplicação dos minicursos. Foi solicitado por parte do professor supervisor que elas fossem finalizadas após a execução dos minicursos para que todos pudessem apresentar as ações desenvolvidas. Ou seja, na generalidade, essas sequências didáticas incorporaram fielmente tudo aquilo que foi feito no minicurso.

O planejamento, de acordo com Moraes (2016, p. 12), “é um instrumento que auxilia a determinar os recursos e meios necessários para o desenvolvimento do processo educativo. É o mecanismo que guia as práticas do educador no âmbito de sua sala de aula”. As sequências

didáticas são, portanto, a materialização do planejamento explícito. É por meio delas que os estagiários revelam quais as intenções e objetivos a serem alcançados. É também olhando para elas que se pode entender as explicitações do processo de planejamento e analisar a intencionalidade.

De acordo com Arruda (2012), a atividade docente deve começar pelo planejamento, pois é ele quem vai apontar os caminhos intencionais. Ainda segundo esses autores, é no processo de planejamento que os docentes demonstram a intencionalidade pedagógica e podem direcionar determinadas ocorrências durante a prática pedagógica. Assim, como as atividades dos minicursos eram orientadas para a prática da resolução de problemas e para o uso de perguntas e questionamentos, nas sequências didáticas devem estar explicitadas essas intenções.

Existem casos em que se revela a intenção de elaborar perguntas durante a aplicação do minicurso, mas não se define previamente as perguntas a serem feitas. Portanto, apontamos três diferentes níveis de explicitação: a) explicitação da intenção de elaborar perguntas se revela na intenção de realizar perguntas, mas não se define previamente quais perguntas serão formuladas; b) explicitação prévia da pergunta, quando se verificou se as sequências didáticas explicitaram as perguntas feitas; e c) explicitação velada, quando a intenção de formular perguntas não se fez clara no texto da sequência didática, mas tal ação pode ser alcançada a depender dos contextos propostos.

Quadro 5 - Nível de explicitação das perguntas nas sequências didáticas para cada minicurso

	Minicurso 1	Minicurso 2	Minicurso 3	Minicurso 4
Nível de explicitação das perguntas nas sequências didáticas	Explicitação prévia da pergunta	Explicitação velada	Explicitação prévia da pergunta	Explicitação prévia da pergunta

Elaboração própria.

Quando, na sequência didática, se explicita as perguntas, é mais fácil identificar as intenções por trás delas. Quando não se explicita, é preciso analisar os contextos de geração das perguntas. O Quadro 6, a seguir, apresenta a caracterização dos contextos de execução dos minicursos.

Quadro 6 - Caracterização dos contextos de execução dos minicursos.

Período de aplicação	Minicurso 1	Minicurso 2	Minicurso 3	Minicurso 4
Contexto inicial	Levantamento de conhecimentos prévios dos alunos e indagação sobre o tema.	Apresentação e contextualização da situação problema	Aula expositiva sobre o tema	Levantamento de conhecimentos prévios dos alunos
Contexto intermediário	Aula expositiva sobre o tema	Discussão e dinâmica com os alunos	Proposta de atividade prática com os alunos	Contextualização histórica do tema e perguntas sobre tratamentos químicos
Contexto final	Atividade em grupo e apresentação de relatório produzido.	Roda de conversa e retorno à situação problema.	Apresentação dos resultados por parte dos alunos .	Debate sobre a importância de respeitar cada tipo de cabelo.

Elaboração própria.

A distribuição temporal das atividades realizadas nos minicursos pode revelar elementos capazes de justificar a quantidade de perguntas e/ou os tipos de códigos assumidos nessas perguntas.

Pode-se observar que, para os minicursos 2, 3 e 4, a frequência de perguntas fica maior em períodos intermediários da execução. Associando esse aspecto ao que é apresentado no Quadro 6, pode-se estabelecer uma relação entre o número de perguntas realizadas e o tipo de ação desenvolvida. Para esses minicursos, as ações em períodos intermediários são aquelas caracterizadas por promoverem interação com os estudantes, seja por meio de dinâmicas, atividades práticas ou perguntas. De forma dissemelhante, o minicurso 1 teve maior número de perguntas no contexto inicial do minicurso e isso se deu devido aos estagiários estabelecerem esse contexto como o momento para questionar os alunos. Evidencia-se, portanto, que as ações a serem desenvolvidas nas práticas pedagógicas devem refletir as intenções de quem planeja, já que diferentes ações tendem a resultar diferentes tipos de interações como resultado.

O contexto intermediário dos minicursos 2, 3 e 4 se caracteriza por uma frequência maior de perguntas, outro ponto de destaque é que também nesse contexto ocorreram as faixas

de constância, faixas em que as perguntas estavam mais associadas aos códigos de conhecimento.

A constância em tipos de código em uma aula pode ser considerada como positiva ou como negativa. Será considerada negativa quando permeia códigos de graus mais baixos como, por exemplo, os códigos relativistas. É preferível, portanto, criar determinado movimento entre os códigos, partindo do conhecimento dos estudantes até chegar ao conhecimento acadêmico e partir para a interação entre os dois tipos de conhecimento. Por outro lado, a constância será positiva quando mantida em um código mais elevado, como no caso do código de elite, pois demonstra essa inter-relação entre os conhecimentos. O minicurso 1 apresenta essas duas características tidas como positivas. Ele apresenta constância em perguntas conexas a códigos de elite, mas, ao mesmo tempo, faz a oscilação entre códigos de conhecedores e códigos de elite.

O Quadro 7, a seguir, traz um comparativo entre os minicursos estudados. Os elementos avaliativos apontados estão associados ao protagonismo ou não das dimensões epistêmica e social.

Quadro 7 - Elementos comparativos para as sequências didáticas dos minicursos analisados

	Minicurso 1	Minicurso 2	Minicurso 3	Minicurso 4
Os minicursos apontaram na sequência didática a elaboração de perguntas como ação a ser priorizada?	SIM	Não	NÃO	SIM
A sequência didática apresentou a dimensão epistêmica da química como importante?	NÃO	Sim	SIM	SIM
A sequência didática apresentou a dimensão Social como importante? (Participação dos estudantes)	SIM	Não	NÃO	SIM
A interdisciplinaridade foi elencada?	SIM	Não	SIM	SIM
A integração conhecimento acadêmico e não acadêmico foi considerada?	SIM	Sim	SIM	SIM

Considerou os conhecimentos prévios dos alunos?	SIM	Sim	NÃO	SIM
Quais conteúdos específicos da química foram apontados como essenciais?	Não especificado	<ul style="list-style-type: none"> • Química orgânica • Bioquímica 	Química ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Bioquímica • Interações intermoleculares <ul style="list-style-type: none"> • pH • Transformações químicas

Fonte: Elaboração própria.

A análise da sequência didática do minicurso 2 apontou que a dimensão epistêmica da química foi colocada como centro da proposta pedagógica. Enquanto a dimensão social representada pela participação dos estudantes nas discussões e na seleção dos conteúdos não foi elencada como significativa. Esses elementos podem ser utilizados para justificar a grande porcentagem de perguntas envolvendo os códigos de conhecimento, 61%. Reforça-se que houve grande vinculação ao conhecimento acadêmico, revelado pelo fortalecimento dos graus de classificação. O fortalecimento dos graus de classificação, associado ao fortalecimento dos graus de enquadramento, justifica a ausência de interações com perguntas com códigos de elite. Para que esse tipo de código se faça presente, como já abordado anteriormente, é necessário que haja a valorização, ao mesmo tempo, da dimensão epistêmica e da dimensão social e isso só é possível quando há o fortalecimento dos graus de classificação e o enfraquecimento dos graus de enquadramento.

Considera-se que a ausência de interações com códigos de elite representa a dificuldade em formular perguntas. Essa dificuldade projeta a ausência, na sequência didática, de priorização da ação de fazer perguntas. Isso chama atenção para a diferenciação que Luckesi (1992) faz entre uma ação planejada e uma ação aleatória. Segundo o autor, “agir aleatoriamente significa ‘ir fazendo as coisas’, sem ter clareza de onde se quer chegar; agir de modo planejado significa estabelecer fins e construí-los através de uma ação intencional” (p. 115). Ou seja, sendo objetivo da disciplina elaborar minicursos com base na resolução de problemas e, para tal, necessita-se do uso de perguntas e questionamentos, é preciso, portanto, que essa intenção e as ações que a projetem se façam presentes no planejamento.

Alguns conteúdos podem aumentar ou diminuir a participação dos estudantes. Conteúdos técnicos tendem a ser mais difíceis de contextualizar, fazendo com que os alunos encontrem dificuldades em interagir. Os conteúdos apresentados como essenciais pelo minicurso 2 (química orgânica e bioquímica) apresentam grande potencial de contextualização que não são alcançados, e isso se dá por se estabelecer uma abordagem mais técnica desses e o

fato de os estagiários não instigarem os estudantes a participarem (o que se evidencia pela falta de perguntas associadas a códigos de elite).

O minicurso 1, em sua proposta didática, não centraliza a dimensão epistêmica da química, pois não elenca nenhum conteúdo específico da disciplina. Todos os conteúdos são apresentados dentro de uma perspectiva interdisciplinar e a partir da discussão do tema escolhido. Em contrapartida, há a centralização da dimensão social que pode ser vista a partir da grande valorização da participação dos estudantes. Esses elementos associam-se diretamente aos códigos apresentados nas interações. A dimensão epistêmica não ser evidenciada acima da dimensão social justifica a falta de perguntas associadas a códigos de conhecimento e à considerável porcentagem de perguntas com códigos de conhecedor, 43%. Pode-se, então, afirmar que a aplicação desse minicurso partiu da realidade e dos conhecimentos dos estudantes, tendo-os como o centro do processo de ensino-aprendizagem, já que eles contribuíram de forma significativa para a seleção de conteúdos. Entretanto, a porcentagem de interações com códigos de elite aponta que, por mais que não se tenha sobreposto a dimensão social pela dimensão epistêmica, ocorreu o processo de elaboração conceitual e aproximação do conhecimento acadêmico. Os 57% de interações envolvendo códigos de elite permitem interpretar que o conhecimento acadêmico, quando abordado, integrou-se, de forma efetiva, com a dimensão social.

A temática interdisciplinar permite maior participação dos estudantes por se sentirem muito mais confortáveis. A temática “Dopping”, por mais que se fundamente em conceitos químicos e bioquímicos, foi abordada de maneira mais contextualizada, procurando evidenciar os conhecimentos prévios dos alunos e promover as discussões a partir deles.

Apontou-se anteriormente que o minicurso 1, apesar de apresentar resultados mais positivos, foi o que apresentou menor número de perguntas realizadas. Esse é outro elemento que pode ser confirmado a partir do estudo das sequências didáticas. Na proposta, esse minicurso trouxe a ação de fazer perguntas como item prioritário, mas controlou a forma como essa ação se daria, apresentando, inclusive, as perguntas previamente a fim de se poder trabalhar em torno delas e aperfeiçoá-las. Esse movimento de planejamento vai no caminho do que aponta Pastoriza (2022, p. 3):

é certo que as várias atividades realizadas no campo escolar são intencionais, têm lá seus objetivos ou são pensadas por um ser consciente e cognoscente. Todavia, ainda que sejam pensadas, assumo que tornar ‘intencional’ a ‘intenção’ de alguma tarefa é algo mais aprofundado; exige um nível mais elaborado de discussão que, numa primeira abordagem, não está posto necessariamente.

Os estagiários optaram por realizar poucas perguntas, mas perguntas que trouxessem elementos mais completos de interconexão entre os tipos de conhecimentos e as realidades dos estudantes, ou seja, integrando as dimensões epistêmica e social. Assim, concorda-se com Uberti (2013) ao considerar que existe um tipo de racionalidade intencional que fundamenta o discurso e as ações pedagógicas, pois trata-se de um campo estratégico de poder-saber articulado por meio de intervenções calculadas e por projeções que, não necessariamente, dispensam a previsibilidade. São alunos ainda em formação e optaram por mais segurança e comodidade, possibilitadas pelo controle e restrição das interações.

O minicurso 3 teve grande maioria das interações orientadas pelos códigos de conhecimento. Esses 65% são, também, a projeção dos elementos apresentados no planejamento explícito na sequência didática, tendo em vista que se protagonizou a dimensão epistêmica em relação à dimensão social.

No minicurso 3, a dimensão social, associada à atuação dos sujeitos, foi extremamente subordinada, pois não se estimulou a participação dos estudantes e nem se considerou os seus conhecimentos prévios. A ausência de perguntas com códigos de conhecedores, somada à baixa porcentagem de perguntas com códigos de elite, 12%, evidencia que os estagiários não conseguiram, de forma tão adequada, integrar as realidades e contribuições dos sujeitos aprendentes com o conhecimento acadêmico durante a aplicação.

A aplicação do minicurso 3 permeou os conteúdos da Química Ambiental. Conteúdos que apresentam diversas possibilidades de abordagens interdisciplinares e contextualizadas. Braga (2012) considera que o conteúdo, normalmente chamado de Objeto de Aprendizagem (OA), pode auxiliar na criação de estratégias de ensino novas e capazes de favorecer a apropriação do conhecimento por parte dos alunos. No entanto, a forma como se deu a condução levou a um tratamento, desses conteúdos, fortemente teórico e desarticulado dos contextos dos indivíduos participantes da temática.

Os estagiários do minicurso 3, em sua sequência didática, não apontaram a ação de fazer perguntas como elemento central. Dessa forma, mesmo sendo detectado um número considerável de perguntas durante a aplicação, essas focalizaram muito mais na dimensão epistêmica por meio do fortalecimento dos graus de classificação, sem incorporar com a dimensão social, o que aconteceria com o enfraquecimento do enquadramento.

O minicurso 4 foi o que apresentou maior número de perguntas, refletindo na intenção projetada na sequência didática, que destacou a elaboração de perguntas como elemento primordial na aplicação da atividade. No planejamento explícito desse minicurso, tanto a dimensão epistêmica da química quanto a dimensão social foram evidenciadas, isso é

repercutido nos resultados encontrados após a análise das perguntas. Esse foi o minicurso que apresentou mais equilíbrio quanto aos graus de códigos de especialização nas perguntas, não apresentando maioria absoluta para nenhum dos códigos. A valorização conjunta das duas dimensões pode ser atestada por meio da porcentagem de interações que apresentam códigos de elite. O minicurso 4 apresentou o maior número desse tipo de interação. Como já apontado, interações com códigos de elite se caracterizam por colocar em destaque, para os indicadores observados, a integração dos conhecimentos acadêmicos e não acadêmicos e a atuação dos estudantes junto ao processo de ensino-aprendizagem.

Necessita-se apontar que a maior concentração de código foi, como na maioria dos minicursos, de códigos de conhecimento. Atribui-se esse comportamento à posição hierárquica dos estagiários. Cabe lembrar que se trata de sujeitos ainda em formação e que veem no conhecimento acadêmico e nos objetos de conhecimento um porto seguro, já que conseguem ter mais controle e se sentirem mais confortáveis e cômodos. Outro elemento que justifica a porcentagem de códigos de conhecimento são os conteúdos apontados pelo grupo como essenciais. Propôs-se trabalhar com interações intermoleculares e com o conceito de pH (potencial hidrogênico), que traz consigo maior complexidade para a realização de contextualização. Com isso, os estagiários tenderam a permear mais o campo teórico e da conceituação.

5.7 Análise da intencionalidade por meio dos aspectos das supervisões de planejamento²³

Para relacionar os tipos de código apresentados nas perguntas dos estagiários durante a aplicação dos minicursos, fez-se uso do planejamento explícito, neste caso, as sequências didáticas. É preciso considerar, no entanto, que os minicursos são estruturados por pessoas vivas, dinâmicas e diversas.

Como apontado anteriormente, o processo de planejamento reflete as intenções por trás das atividades pedagógicas desenvolvidas. No entanto, olhar apenas para as sequências didáticas não permite compreender todo o cenário que culminou na aplicação das atividades e nos códigos de especialização assumidos nela. As sequências didáticas se apresentam como o planejamento formal e, por isso, apresentam os elementos tecnicamente exigidos, mas não

²³ O movimento de olhar para as reuniões de supervisão não tem como objetivo analisá-las em completude. Busca-se elementos que se relacionam diretamente com as perguntas. Ou seja, que dão contextos e prescrições para o processo de elaboração de perguntas por parte dos estagiários, podendo influenciar na geração de perguntas e nos códigos de especialização assumidos por elas.

possibilitam a apreciação de elementos implícitos do processo de planejamento. Nesse sentido, passa-se a analisar o processo de planejamento por meio das reuniões de supervisão.

A disciplina Estágio Integrado Interdisciplinar consiste em momentos de orientação e supervisão. Esses momentos acontecem de forma coletiva, com todos os alunos da turma, e individuais, com os grupos de estagiários.

O Quadro 8, a seguir, apresenta o número de supervisões analisadas.

Quadro 8 - Supervisões analisadas

Supervisões	Quantidade	Tempo
Gerais	8 (oito)	721 minutos
Individuais	7 (sete)	429 minutos

Fonte: Elaboração própria.

5.7.1 Supervisões gerais (coletivas)

Durante as supervisões gerais, o professor supervisor instruiu os estagiários no processo de elaboração e planejamento dos minicursos. Tratou-se tanto de aspectos metodológicos e procedimentais quanto dos aspectos teóricos e metodológicos. Esses encontros não seguiam no caminho de selecionar ou sistematizar conceitos novos. Trata-se de uma disciplina de planejamento que busca recuperar elementos trabalhados em outras disciplinas oferecidas durante o curso de graduação e, de forma integradora, planejar e estruturar o minicurso.

Em todo o processo de supervisão, o professor supervisor sempre explicitou que os minicursos seriam resultados de uma ação conjunta entre os estagiários e ele.

Quadro 9 - Supervisão – Episódio 1

Episódio 1 – Supervisão geral 26/08/2020 – início de fala 00:10:55
<p>Professor supervisor: Uma característica interessante que se passa na disciplina, essa disciplina, você tem que entender que isso é bom, que o minicurso é feito por vocês, comigo não é um minicurso que eu falo ‘gente então vocês vão lá e desenvolvam’, aí eu largo mão e vocês fazem de forma autônoma coisa e tal. Logicamente que o minicurso ia ter uma autoria de vocês, mas justamente por isso que eu preciso mediar de alguma maneira para que eu possa estar junto com vocês, poder ajudar a cada um dos grupos em termos de materiais, em termos de dicas e coisa e tal, e a gente compor este minicurso juntos.</p>

Fonte: Elaboração própria.

É elencado pelo professor que os minicursos devem girar em torno da resolução de problemas, mas é destacado que as situações-problemas devem estar associadas ao cotidiano dos alunos que participaram da aplicação. Assim, busca-se estabelecer a centralidade da relação conhecimento acadêmico e não acadêmico.

Quadro 10 - Supervisão – Episódios 2 e 3

Episódio 2 – Supervisão geral 26/08/2020 – início de fala 00:18:15
Professor supervisor: De maneira geral, vocês vão perceber que os minicursos, eles possuem um movimento, não só de trazer o cotidiano para a sala de aula. A questão não é nem só isso, é muitas vezes você quebrar mitos, porque quando você traz o cotidiano para a sala de aula você pode ter dois efeitos. Ele pode ou consolidar alguns mitos ou quebrar mitos, e a ideia nossa é que a gente quebre alguns mitos relacionados a alguns produtos, substâncias e que são mitos, que na verdade são influências sociais muitas vezes de desconhecimento de conceitos.
Episódio 3 – Supervisão geral 16/09/2020 – início de fala 01:33:00
Professor supervisor: eu acho interessante vocês trabalhem diferentes níveis de limpeza. Por que eu tô dizendo isso? Porque é até interessante eles entenderem o que que é uma limpeza cotidiana, o quê que é limpar a casa, o que é a limpeza de um laboratório, por exemplo. Então, talvez, vocês possam trazer esses dois mundos, o mundo cotidiano e o mundo científico e trabalhar essa questão.

Fonte: Elaboração própria.

Esse movimento caminha na direção do que é apontado por Arruda (2012) como o caminho para uma dinamicidade significativa, devendo, os docentes, atentarem-se aos acontecimentos do cotidiano e relacioná-los em sala de aula.

No entanto, relacionar as atividades de sala de aula com o dia a dia dos estudantes pode até parecer tarefa fácil, mas não é. É necessário que tal ação incorpore os objetivos pedagógicos e seja norteada pelas intenções didáticas. Nesse sentido, o professor supervisor chama a atenção dos estagiários:

Quadro 11 - Supervisão – Episódio 4

Episódio 4 – Supervisão geral 26/08/2020 – início de fala 00:19:00
Professor supervisor: Um aspecto que o minicurso vai ter que ser: organizado na perspectiva de resolução de problemas. Tá, qual é o grande ponto? (...) a gente tem que entender é que, na verdade, quando a gente está trabalhando com alunos do ensino médio, os conhecimentos que a gente tem que

trabalhar, que são as referências, são conhecimento no ensino médio, porque, se não, a gente pode cair naquele risco da coisa do minicurso como alguns já viraram, seminário de ensino superior, sabe?

Fonte: Elaboração própria.

Ainda de acordo com Arruda, (2012, p. 190), “existe uma necessidade de estabelecer critérios, caso contrário tudo interferirá e servirá para a aula. As intencionalidades dos docentes, que se encontram descritas nos planos de aula são os filtros de seleção”. Ou seja, parâmetros devem ser estabelecidos, tendo como fundamento a intencionalidade pedagógica. Caso contrário, as ações podem transformar-se em artifícios vazios e meramente adornados.

Pôde-se observar, durante as supervisões gerais, a dimensão epistêmica da química sendo evidenciada. O supervisor sempre alertava aos estagiários para o fato de se tratar de uma atividade que, mesmo sendo interdisciplinar, deveria permear o conhecimento químico.

Quadro 12 - Supervisão – Episódios 5, 6 e 7

Episódio 5 – Supervisão geral 26/08/2020 – início de fala 00:38:20
Professor supervisor: Sempre a gente precisa olhar para aquele tema e tentar entender quais conhecimentos de ensino médio eu poderia trabalhar dentro daquele tema que eu estou propondo. Então, nesse caso, concentração e tantos outros temas que são desenvolvidos no ensino médio. Tudo bem?
Episódio 6 – Supervisão geral 02/09/2020 – início de fala 00:22:40
Professor supervisor: a ideia é que você possa ter um tema no qual você converse com a ideia, com a temática de hormônios, mas que ele não se restringe a essa temática, tudo bem? [...] Se eu perguntar pra você, vamos fazer um exercício aqui. Se eu perguntar quais conteúdo do ensino médio de química você pensaria em trabalhar a partir do conceito de hormônios?
Estagiário: aí que eu estava mais perdido ainda, porque eu não sabia, eu tinha pensado algumas problemáticas, mas não sabia o conteúdo de química que eu iria pesquisar e aí eu precisaria de ajuda, mas eu tinha pensado em testes antiDopping que dá para ver.
Episódio 7 – Supervisão geral 16/09/2020 – início de fala 00:59:00
Professor supervisor: esta temática já tá muito, muito definida e a conversa/ você estabelecer a relação, meditação com as áreas da ciência naturais é um pouco mais complexo. Entendendo que existe a necessidade de a gente estabelecer relações com o conceito de ensino médio sempre. Então, são sempre três pilares: se a temática ela é interdisciplinar; se a temática ela é relevante; e se a temática ela possibilita você, claramente, tá estabelecendo relações próximas dos conceitos de ensino médio.

Fonte: Elaboração própria.

Com os episódios 5, 6 e 7, percebe-se também que há uma preocupação, por parte do supervisor, em não permitir que os minicursos se tornem seminários de graduação, distanciando-se da realidade conceitual e nível de conteúdos de acesso dos participantes dos minicursos. Ao fixar as temáticas aos conteúdos do ensino médio, permite-se que os alunos fiquem mais confortáveis e com base para participar.

Os minicursos são propostas desenvolvidas em um curso de formação de professores de química e, portanto, precisam estar vinculados à episteme dessa ciência. Há, portanto, um movimento de valorização e destaque dos conteúdos e conceitos.

Quadro 13 - Supervisão – Episódios 8 e 9

Episódio 8 – Supervisão geral 26/08/2020 – início de fala 00:57:15
<p>Professor supervisor: A pergunta que a gente precisa fazer é: essa temática que eu estou pegando, quais conceitos dentro da química ou da física ou da matemática eu poderia estar desenvolvendo à parte dessa discussão. Então acho que esse aqui é um ponto central porque isso precisa tá muito claro pra vocês. Pra fazer aquela diferença de eu pegar uma temática que me ajuda a contextualizar alguns conteúdos de ensino médio e também ao mesmo tempo fazer compreender e quebrar mitos dos alunos relacionados a outros temas importantes. (...) O tema é vacina. Tudo bem caracterizar/ pegar algum tema sobre ela, mas ao mesmo tempo com os conteúdos do ensino médio são potencialmente desenvolvidos a partir desse tema.</p>
Episódio 9 – Supervisão geral 02/09/2020 – início de fala 00:00:32
<p>Estagiário: no meu caso, eu tava com a ideia meio vaga, tipo, se eu ajudo a lidar melhor com o projeto ou a parte do conteúdo químico, tem que ser só a parte da gente?</p> <p>Professor supervisor: Quando a gente vai na direção da interdisciplinaridade, a gente tem que tomar um pouco de cuidado sobre qual é o nível de aprofundamento que a gente vai fazer nas outras áreas e o limite. Na verdade, de todos minicursos que a gente trabalha, a ideia é que a gente possa visitar outras áreas, mas dentro de um nível de aprofundamento que também a gente dê conta, porque senão cria-se uma dificuldade muito grande até pela nossa formação. Não só de vocês como a minha também. A dificuldade de você encontrar uma referência muito adequada e tempo pra estudar uma área que a gente não conhece. Então, na verdade, são ligações que a gente faz em relação a alguns aspectos de outras áreas. [...] A referência nossa, o chão que a gente tá pisando é a química, é onde está a nossa formação, é onde está a nossa base, nosso fundamento e a partir dali a gente estabelece uma relação ou se a gente faz uma ponte com outras áreas do conhecimento.</p>

Fonte: Elaboração própria.

Quando questionado pelos estagiários sobre a interdisciplinaridade e a possibilidade de não centralizar o conhecimento químico, o professor aponta que é importante ter como base o conhecimento químico, mas que se possa fazer as relações, as inter-relações com outros tipos de conhecimento. No entanto, não é necessário que se aproprie de forma completa desses conteúdos da mesma maneira que se apropriará, que se abordará os conhecimentos químicos.

Quadro 14 - Supervisão – Episódio 10

Episódio 10 – Supervisão geral 26/08/2020 – início de fala 01:03:56
Professor supervisor: O importante é que ele seja um tema para além da química, que mostre articulações com outras áreas e que esteja desenvolvido considerando os conteúdos de ensino médio. Essa é a lógica que se tem em relação ao minicurso que a gente vai fazer.

Fonte: Elaboração própria.

Um tópico merecedor de destaque é a ênfase dada pelo supervisor ao aspecto identidade do minicurso. É apontado que o tema escolhido para o minicurso deva ser algo que gere satisfação para os estagiários.

Quadro 15 - Supervisão – Episódio 11 e 12

Episódio 11 – Supervisão geral 26/08/2020 – início de fala 01:17:13
Professor supervisor: Eu percebo que a temática de tecnologia é uma coisa que te interessa e isso é bom. Gente, percebe, a gente só tem condição de fazer o minicurso, se interessar por aquilo que a gente vai fazer. Se a temática for uma temática de interesse de vocês. Então, o objetivo meu aqui não é mudar a temática de vocês, é tentar organizar a sistemática de forma que ela inclua os elementos de forma que a gente possa estar entendendo como sendo passíveis de desenvolvimento de um minicurso com essas características.
Episódio 12 – Supervisão geral 02/09/2020 – início de fala 01:15:00
Professor supervisor: A gente pode fazer por vários/ a partir de vários temas, mas eu acho muito relevante quando um tema parte de vocês. Isso para mim é importante, até pela lógica de a gente fazer um minicurso mais personalizado que venha de alguma coisa, que chame a atenção de vocês, que seja um tema que pra vocês é relevante antes de mais nada. Talvez não seja o tema mais relevante para trabalhar, mas se for pra vocês, isso é um ponto importante. Tá? Então a minha tendência é sempre partir do tema que você se propõe, mas tentando, de certa forma, ou ampliá-lo ou fazer um recorte nele.

Fonte: elaboração própria.

A atividade pedagógica, como ação consciente e estruturada não pode ser executada de forma improvisada. É preciso, porém, entender que em processos sociais que envolvam a interação entre diferentes sujeitos conscientes, com perspectivas diferentes e oriundos de contextos sociais diferentes, não se pode prever todos os episódios como em um roteiro. Por isso, faz-se necessário estar pronto para o imprevisto, pois o planejamento e o próprio processo de ensino-aprendizagem não são lineares e estanques a ponto de serem roteirizados. São dinâmicas reais, com sujeitos reais e as mudanças e variações ocorrem naturalmente (MORAIS, 2016, p. 32).

Portanto, é preciso que a flexibilidade seja elemento constituinte do planejamento. Nesse sentido, “chama-se a atenção para o uso da característica flexibilidade quando se tem uma intencionalidade clara e bem definida, com critérios e seleção do que interfere ou não durante a mediação em aula, ou até mesmo qual é o nível de interferência” (ARRUDA, 2012, p. 195). No episódio 13, o professor supervisor alerta os estagiários para essa necessidade. Essa capacidade é uma habilidade necessária à profissão docente.

Quadro 16 - Supervisão – Episódio 13

Episódio 13 – Supervisão geral 21/10/2020– início de fala 00:33:15
Professor supervisor: uma das grandes dificuldades que os alunos esse ano estão começando a dar aula é dar conta do inesperado, é trabalhar com respostas que aparecem na hora. Eu vou ter que pensar em algo a partir do que eu recebo, então percebe que, por mais que a gente faça o planejamento, esses materiais que eu vou trabalhar, eles não são sujeitos a planejamento, ou seja, eu vou colher esse material no ato da aula e a partir daquele momento que eu vou ter que trabalhar. Alguns conseguem, outros têm dificuldades, outros não conseguem porque não é simples.

Fonte: Elaboração própria.

Esta pesquisa centra-se na interação entre a dimensão epistêmica da química e a dimensão social. Considera-se aqui que há uma intensa interconexão entre essas duas dimensões e, portanto, precisam ser protagonizadas.

Os instrumentos de análise utilizados para caracterizar os códigos das perguntas feitas pelos estagiários trazem a intersecção da dimensão epistêmica por meio dos diferentes graus de classificação, e da dimensão epistêmica por meio dos diferentes graus de enquadramento.

O episódio 14 exemplifica a ação do professor supervisor em associar as duas dimensões.

Quadro 17 - Supervisão – Episódio 14

Episódio 14– Supervisão geral 21/10/2020– início de fala 00:39:00
<p>Professor supervisor: A gente também pode reconhecer qualidades, até porque, quando o aluno participa, ele propõe alguma coisa e eu preciso reconhecer as qualidades. Então, eu posso complementar ou eu posso melhorar ainda a hipótese e mostrar que é coerente, coisa e tal. Eu acho que esse é o ponto, é mostrar as limitações, mesmo ele sendo coerente, mesmo atrás de elementos de qualidade, ela ainda apresenta algumas limitações, ela não dá conta. A gente com precisão ou com certeza afirmar que aquilo seria uma resposta ao problema. Eu precisaria ter outras informações, ou seja, outros fatos associados a esse cenário do problema e também alguns conceitos são muito importantes e é por isso que aqui eu vou em busca de novas informações.</p>

Fonte: Elaboração própria.

O instrumento proposto, ao trazer essa convergência entre as dimensões, permite ir no sentido de compreender a influência que os aspectos relacionados aos sujeitos aprendentes e suas contribuições trazem para o desenvolvimento da dimensão epistêmica em sala de aula. Concorda-se com Silva (2019, p. 154) ao reforçar que

O conhecimento específico da Química, trabalhado na sala de aula, sofre grande influência do contexto social em associação à postura do professor frente a contextos distintos. As características socioeconômicas estão refletidas não apenas nas interações entre os sujeitos como também na dimensão epistêmica.

A análise das supervisões gerais evidenciou que o professor supervisor se preocupou em explicitar alguns elementos como sendo basilares para uma atividade pedagógica bem estruturada. São eles:

1. Planejamento, intencionalidade e objetivos de aprendizagens

O planejamento é um instrumento essencial que deve nortear todas as práticas educacionais, sendo, portanto, “um conjunto de ações coordenadas visando atingir os resultados previstos de forma mais eficiente e econômica” (LUCKESI, 1992, p. 121). A falta de planejamento pode incumbir em uma prática docente desordenada e entediante, levando ao desinteresse por parte dos estudantes.

Esse planejamento representa a intencionalidade dos educadores. Essa que deve orientar a organização das atividades e conter em si o objetivo de formação humana referenciada por uma visão social e coletiva (GLADCHEFF, 2016. P. 5).

Entretanto, só será possível desenvolver uma ação pedagógica que vá nesse sentido se os objetivos de aprendizagem forem claros e facilmente identificáveis, servindo como suporte

para se engendrar aos projetos educacionais (NASCIMENTO; DE SOUSA, 2022; ZANELLA, 2022).

2. Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é um dos elementos mais discutidos e apontados na literatura como necessários nas ações pedagógicas. Ela deve partir do processo de reflexão conjunta e ter como objetivo a construção ampla de conhecimento e experiência para com os alunos e melhorar a qualidade do ensino (CARDOSO, 2014).

Assim, a interdisciplinaridade, ao ser vista como elemento essencial e agregador da prática docente, pode contribuir para “construir o ensino de química de forma mais contextualizada aproximando teoria e prática, conceito e aplicação é de fato essencial quando se pensa na relação entre a química e as demais áreas nos fenômenos cotidianos” (DA SILVA MACHADO; JÚNIOR, 2019, p. 53).

3. Relação conhecimento acadêmico e não acadêmico

O uso de práticas interdisciplinares requer o estabelecimento das relações entre os conhecimentos acadêmicos e aqueles proveniente das realidades dos estudantes, os conhecimentos não acadêmicos. Essas relações são valorosas para o ensino de química pois,

o conhecimento será tratado na escola reside no fato de, sob esse enfoque, tratar -se o conhecimento tendo como ponto de partida o que o aluno sabe acerca dos fenômenos estudados e, a partir daí, avançar para conhecimentos e competências mais complexos. Nesse caso, os conhecimentos que os alunos portam serviriam como um meio para atingir maior nível conceitual, garantindo uma aprendizagem significativa (GALIAN, 2011, p. 772).

Ao se pensar no processo de avanço conceitual é preciso entender que a exigência conceitual não é afetada apenas pelos aspectos teóricos e científicos, “a exigência conceitual inclui outras dimensões, como a complexidade dos conhecimentos científicos, a relação intradisciplinar, a relação interdisciplinar, e as relações entre conhecimento acadêmico e não acadêmico (DOS SANTOS; SOUZA; DOS SANTOS, 2018, p. 245). Assim, ao se estabelecer fortemente a relação entre conhecimento acadêmico e não acadêmico, contribui-se para a elevação da exigência conceitual.

4. Centralidade da dimensão epistêmica da química

Considerando que o conhecimento pedagógico, elemento intrínseco da atividade docente, seja acessado pelos estagiários (concluintes do curso de licenciatura em química) e que estes possuam os saberes didáticos associados à profissão, necessita-se, para concretização do seu processo de formação, do domínio do conhecimento específico da química (SILVA,

2021). Apenas possuindo essa apropriação que o docente será capaz de estabelecer relações com problemas e situações do cotidiano e com outras áreas do conhecimento.

Destaca-se aqui a necessidade de integração entre os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos químicos para que se alcance uma prática pedagógica de ensino de química adequada.

5. Identidade

“O saber dos professores está relacionado com a pessoa, e sua identidade, com a sua experiência de vida, com a sua história profissional, com sua relação com alunos e com os demais atores escolares” (TARDIF, 2002, p. 135). Ao orientar os estagiários a escolherem temas que tenham significado e importância para eles, o professor supervisor contribui com a construção da identidade docente desses que estão em processo de formação profissional.

Para D’ávila e Veiga (2014), a identidade profissional se refere a um transcurso em que a forma de ser e de estar na profissão são construídas. É, portanto, importante que os estagiários desenvolvam a capacidade de inserir em suas práticas características e elementos dos quais tenham confiança e conhecimento em profundidade. Dessa forma poderão desempenhar com muito mais afinco a sua futura profissão.

5.7.2 Análise comparativa das supervisões de planejamento.

O Quadro 18 apresenta o número de supervisões que cada grupo de minicurso realizou junto ao professor supervisor.

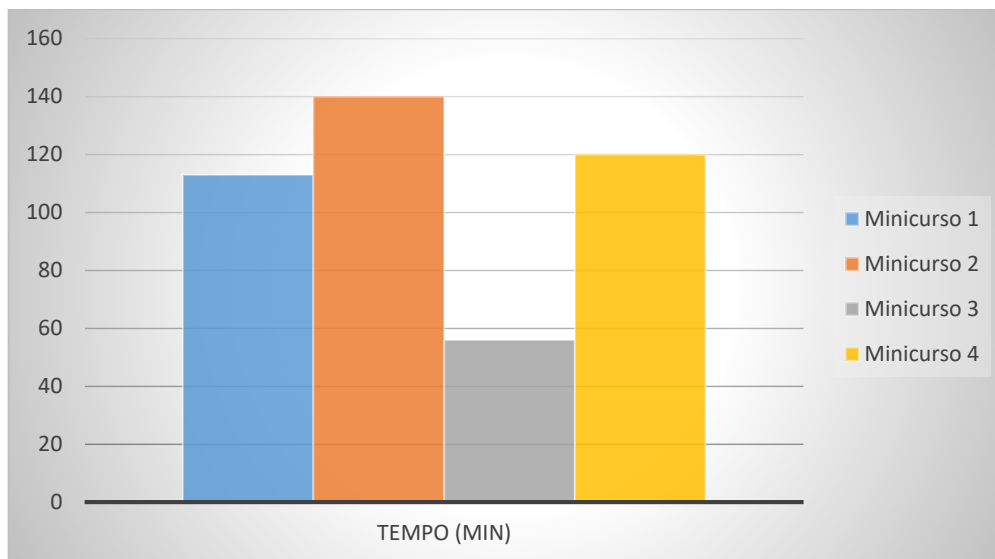
Quadro 18 - Número de supervisões individuais.

Minicurso	Nº de supervisões individuais	Tempo de supervisão individual
1	2	113 min
2	2	140 min
3	1	56 min
4	2	120min

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar que o minicurso 3 foi o único que realizou apenas uma supervisão individual, enquanto que todos os outros minicursos realizaram duas.

Figura 30 - Tempo de supervisão por grupo

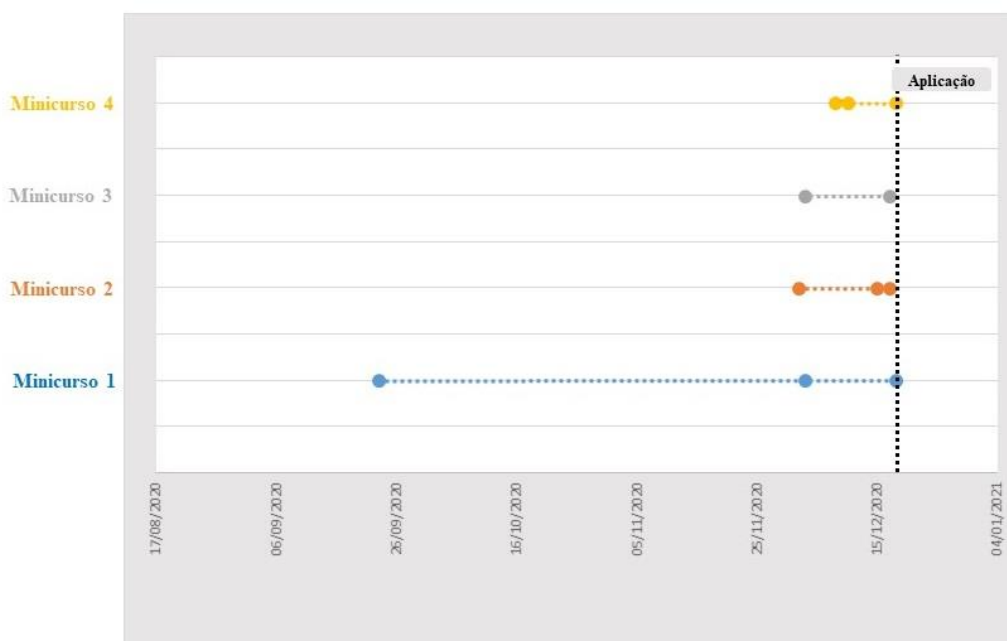


Fonte: Elaboração própria.

A Figura 30 traz um comparativo de tempo de supervisão individual entre os grupos. Essa diferença de tempo impacta diretamente na estruturação e planejamento do minicurso. Tendo em vista que é nesse processo em que o professor pode trabalhar as questões de comunicação, estrutura, materiais e recursos relacionados à atividade que pretende desenvolver, podendo realizar alterações e adequações necessárias.

A Figura 31 apresenta as datas de supervisões individuais realizadas pelos grupos e a data da aplicação dos minicursos.

Figura 31 - Datas de supervisões individuais e aplicações dos minicursos

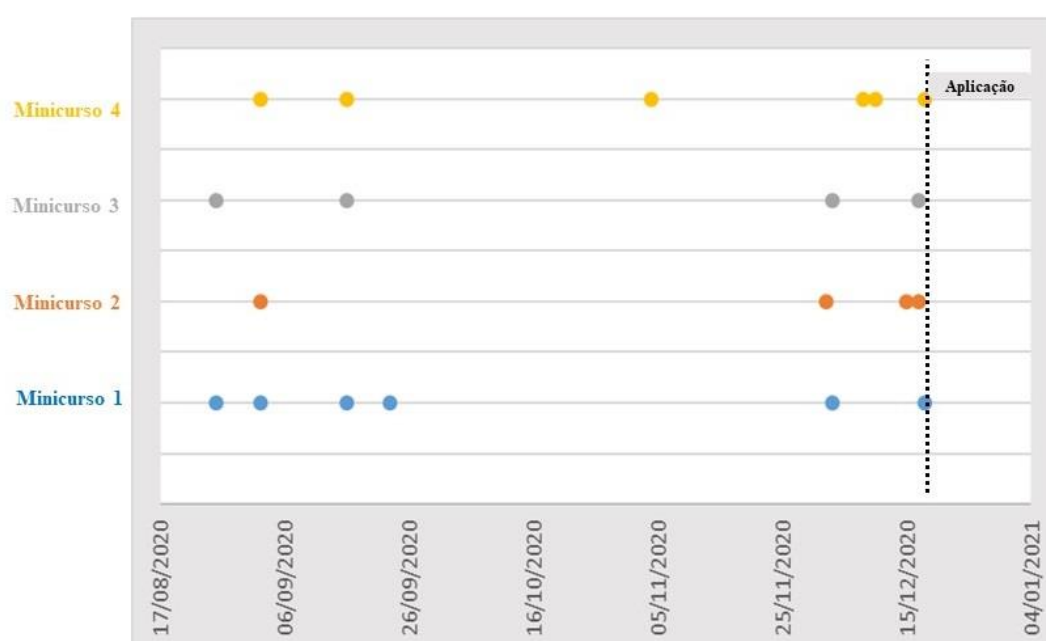


Fonte: Elaboração própria.

Analisando os segmentos de reta que representam o período desde a primeira supervisão até a aplicação dos minicursos, pode-se inferir que o minicurso 1 apresentou maior tempo de planejamento e supervisão, enquanto o minicurso 4 apresentou menor tempo para o processo de criação do minicurso.

Deve-se considerar, entretanto, que os estagiários poderiam estar desenvolvendo os minicursos antes mesmo da primeira supervisão com o professor. Por esse motivo, a Figura 32 traz, além das datas de supervisões individuais, as participações dos estagiários nas supervisões coletivas.

Figura 32 - Datas de supervisões (gerais + individuais) e aplicações dos minicursos



Fonte: Elaboração própria.

Durante as supervisões coletivas, os estagiários apresentavam suas ideias de temáticas para os minicursos e, também, tinham espaço para tirar dúvidas específicas dos seus minicursos quando o professor supervisor terminava as orientações e explicitações gerais. Assim, na Figura 32, considera-se a primeira participação do grupo, nas supervisões gerais, como o início do processo de planejamento do seu minicurso.

Destaca-se que os estagiários dos minicursos 1 e 3 foram os primeiros a definir suas temáticas, mesmo essa passando por alterações no decorrer do processo de elaboração da proposta. Dessa forma, esses minicursos foram os que tiveram maior tempo de planejamento.

Outro dado importante trazido na Figura 32 é o movimento feito pelos estagiários do minicurso 1, alternando supervisões individuais e participação das supervisões gerais. Foi o único minicurso que realizou esse movimento. Esse movimento permitiu levar questões e

pontos de dúvidas surgidos no planejamento individual para serem discutidos com seus pares e poder contar com auxílio para a resolução de problemas e elaboração do minicurso.

Quadro 19 - Supervisão – Episódios 15 e 16

Episódio 15 – Supervisão individual – Minicurso 2 - 02/12/2020– início de fala 00:00:20
Professor supervisor: a ideia da supervisão, como eu havia falado pra vocês, é, na verdade, uma supervisão que a gente busca/ que eu busco dar um retorno pra vocês e, ao mesmo tempo, que também vocês me expliquem as ideias, porque o que acontece, a sequência didática é algo formal. Por trás dela existem vários pensamentos e fica difícil, muito restrito pra eu olhar apenas para aquilo que está escrito sem poder conversar com vocês e a gente faz tudo de uma vez só. Aí já dou retorno para vocês. A ideia é que vocês incorporem na versão final.
Episódio 16 – Supervisão individual – Minicurso 2 - 02/12/2020– início de fala 00:01:20
Professor supervisor: a gente tentar fechar uma proposta, pelo menos quase o final. Por que eu digo quase final? Porque é lógico que depois dessa reunião vocês podem conversar, refinar elementos até a data da apresentação. A gente fala que o planejamento, ele é até o último momento.

Fonte: Elaboração própria.

Fica evidente a preocupação em ter um processo de planejamento constante e a necessidade de explicitar os elementos presentes na sequência didática.

O minicurso 2 apresentou uma porcentagem muito grande de código de conhecimento, 61%, seguido de 31% de código de conhecedores e não apresentou perguntas associadas a códigos de elite. Esse resultado apresentado no item 6.1.2 é importante, pois foi trabalhado durante o processo de supervisão e apresentado na sequência didática conforme orientações e sustentações para que se pudesse incorporar ações que podem ser enquadradas como códigos de elite às perguntas realizadas pelos estagiários. No entanto, na execução desse minicurso, esse tipo de pergunta não aparece. Dessa forma, como existiam prescrições durante as supervisões e explicitações no planejamento que não foram alcançadas, pode-se ter como possível explicação que os estagiários tiveram dificuldade em elaborar perguntas que conseguissem promover a interação entre a dimensão epistêmica e a dimensão social. Ou seja, não se alcançou a formulação de perguntas que, ao mesmo tempo, centralizasse o conhecimento acadêmico e protagonizasse o estudante.

Quadro 20 - Supervisão – Episódio 17

Episódio 17– Supervisão individual – Minicurso 2 - 02/12/2020– início de fala 00:04:20
Professor supervisor: têm vários elementos que vocês estão trabalhando, química orgânica, funções orgânicas, os sentimentos, que é dentro da perspectiva mais bioquímica. Esse elemento da história que vocês vão estar trabalhando eu consigo perceber que, logicamente, são um conjunto de coisas que estão associadas ao minicurso de vocês, mas a organização disso ainda está muito frágil. Eu não consigo reconhecer aqui, por exemplo, qual é o aspecto maior, mais explícito.

Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se que houve a tentativa de agregar ao minicurso elementos sociais, como por exemplo a história da ciência. No entanto, não se explicitou como se daria essa associação, culminando em se apresentar um minicurso contendo diferentes elementos que não interagem entre si, representado pela falta de códigos de elite.

Um ponto que pode justificar a falta de perguntas associadas a códigos de elite é a dificuldade encontrada pelos estagiários em estabelecer relação entre os conhecimentos acadêmicos e não acadêmicos.

Quadro 21 - Supervisão – Episódio 18

Episódio 18– Supervisão individual – Minicurso 2 - 15/12/2020 – início de fala 00:13:29
Professor supervisor: o minicurso, ele não pode ficar apenas com um foco muito diretivo único. A questão da química aí, a questão do sentimento, eu acho que tem a questão do hormônio, tudo bem que envolve uma questão mais biológica, química, mas a gente tem que olhar porquê. Percebe, o sentimento ele se mostra no mundo pelo macro, isso precisa ser explorado. Eu acho que é legal você explorar isso e de outro lado tem um componente químico, biológico, que está associado com aquele sentimento. Então você tem esses 2 lados, que é tanto macro quanto o sub microscópico. Eu acho que é legal vocês explorarem, porque ao não explorar o macroscópico, você inviabiliza de as pessoas pensarem de forma assertiva em relação a algum tipo de respostas. Porque se todas as respostas se remetem ao nível sub microscópico inteiramente significa que a única forma da pessoa poder pensar é ter um conhecimento muito específico do mundo sub microscópico que, a grosso modo, vamos pensar, eu poderia trabalhar: existe alguma relação da pessoa ter o sentimento e aquilo estar associado a uma certa substância química.

Fonte: Elaboração própria.

Aqui houve uma tentativa de evidenciar a dimensão epistêmica da química ao tratar dos diferentes níveis do conhecimento químico. Sendo que o ponto de maior destaque desse episódio 18 é o alerta dado pelo supervisor sobre a necessidade de transitar entre os diferentes níveis do conhecimento químico. Essa oscilação entre os diferentes níveis do conhecimento

químicos contribui para uma real compreensão da química, tendo em vista relacionar os conceitos e as informações, a partir da perspectiva submicroscópica, mas também, da perspectiva macroscópica, aquela de maior acesso por parte dos estudantes. Essa relação é exatamente a conexão necessária entre as dimensões epistêmica e social.

Para Johnstone (1982), os químicos experientes possuem a capacidade mais facilitada de transitar entre os três níveis do conhecimento químico. Habilidade não tão acessada pelos alunos do ensino médio e que, a partir dos resultados encontrados, ainda não é de alcance total dos estagiários do minicurso 2.

Como os minicursos deveriam seguir a perspectiva da resolução de problema, os estagiários foram orientados a desenvolverem perguntas e questionamentos durante a aplicação, com o intuito de fornecer elementos para que os estudantes chegassem à resolução do problema e para que se instigasse a participação. Entretanto, em alguns dos minicursos, o número de perguntas realizadas foi muito baixo

O minicurso 1, como já apontado, começou o processo de planejamento mais previamente. Além disso, realizou mais participações nas supervisões gerais. Com isso, foi possível que se trabalhasse de forma mais eficiente alguns pontos do planejamento.

Foi discutido anteriormente que o minicurso 1 apresentou apenas os códigos de conhecedores e códigos de elite. Para tentar entender esse movimento buscou-se as orientações dadas pelo professor supervisor. Os episódios 19 e 20 a seguir trazem aborda a necessidade de se realizar ações mais diretas.

Quadro 22 - Supervisão – Episódios 19 e 20

Episódio 19 – Supervisão individual – Minicurso 1 - 23/09/2020– início de fala 00:24:50
Professor supervisor: que vocês possam pensar que todas as ações, elas vão ser diretas. Então vocês não podem abrir para o público de forma não direta. Então existe pra quem eu vou abrir o que eu estou solicitando deles e o tempo que ele tem pra me dar esse retorno. Tudo isso precisa ser muito bem definido e a pessoa precisa entender dessa.
Episódio 20 – Supervisão individual – Minicurso 1 - 23/09/2020– início de fala 00:28:30
Professor supervisor: eu tenho que levar os alunos dentro, todos dentro da direção, porque qual é o grande ponto? Quando eu trabalho na perspectiva de resolução de situação problema pode acontecer que o aluno vá para uma direção, outro vá pra outra e assim por diante e aí eu tenho uma assimetria para ser trabalhada. Quando eu estou em sala de aula presencial, vocês estão em duas pessoas. Vocês podem fazer essa mediação, então você dá um tempo de dez minutos para eles pensarem. Durante esse tempo,

vocês estão mediando cada um dos grupos, daí vocês conseguem, de certa forma, e em cada grupo falar, nutrir e os grupos darem esse retorno um pouco mais claro pra vocês.

Fonte: Elaboração própria.

Os episódios 19 e 20 pode revelar que os estagiários do minicurso 1 se apegaram à necessidade de direcionar mais fortemente os estudantes. Considera-se que esse forte direcionamento dos estagiários foi o grande responsável pelo baixo número de perguntas, mas também foi responsável por se alcançar apenas códigos de conhecedores já que se valorizou as contribuições dos alunos, e códigos de elite, pois buscou-se a interação entre os conhecimentos trazidos por esses estudantes e os saberes científicos. A orientação quanto à valorização dos conhecimentos prévios e sua possível relação com o conhecimento acadêmico é apresentada no episódio 21.

Quadro 23 - Supervisão – Episódio 21

Episódio 21 – Supervisão individual – Minicurso 1 - 03/12/2020– início de fala 00:44:35
Professor supervisor: o elemento teórico, ele vem como uma ferramenta necessária para nutrir ou dar elementos para que os alunos possam pensar em possibilidades para resolver tal situação, só que antes, para que ele perceba que é necessário, eles precisam se colocar, de repente eles podem ter conhecimentos prévios que são correspondentes a coisas que vocês vão estar trabalhando.

Fonte: Elaboração própria.

Tanto para o minicurso 3 quanto para o minicurso 4, durante o processo de planejamento, detectou-se um equívoco quanto aos objetivos assumidos para a ação pedagógica.

Quadro 24 - Supervisão – Episódio 22 e 23

Episódio 22 – Supervisão individual – Minicurso 3 - 03/12/2020– início de fala 00:10:36
Professor supervisor: existe uma diferença entre o objetivo de projeto de pesquisa e o objeto de aprendizagem. Quando a gente faz um plano de aula no trabalho, a sequência didática, o meu objetivo ele não tem que ilustrar o que eu vou fazer, tá? Ele tem que ilustrar aquilo que eu gostaria de ver sendo desenvolvido pelos alunos [...], o que que eu quero que os alunos desenvolvam, que eles identifiquem. Identificar, reconhecer, diferenciar, compreender, apropriar-se [...]. Então eu tenho que entender, por exemplo, quais são os objetivos de aprendizagem, ou seja, o que eu espero que o aluno consiga fazer na minha aula.
Episódio 23 – Supervisão individual – Minicurso 4 - 04/12/2020– início de fala 00:02:50

Professor supervisor: uma questão que é importante e que, na verdade, não é uma coisa específica de vocês. Em algum momento, não sei se é uma coisa que, de certa forma, acaba se perdendo durante o curso de vocês. Você tem algum tipo de interferência da própria iniciação científica, porque o objetivo de projeto de pesquisa diz respeito aos objetivos nossos, de ação nossa, a situação que eu vou realizar, atividades que eu vou verificar os conceitos prévios dos alunos. São vocês que vão fazer isso. O objetivo de aprendizagem não tem a ver com o que vocês fazem, [...] objetivo de aprendizagem diz respeito ao que aluno vai aprender [...] agora, instigar os alunos têm a ver com vocês, de novo, vocês estão instigando os alunos, então essa mistura entre uma ação de vocês e uma ação de aprendizagem, ela não pode ter.

Fonte: Elaboração própria.

Os objetivos de aprendizagem vinculam-se ao convívio e às atitudes, referem-se ao conjunto de conceitos que os alunos devem aprender (SOARES VIEIRA, 2020; FALCI, *et al.*, 2017). Eles são fundamentais em toda prática pedagógica e devem, portanto, delinear os conteúdos e habilidades necessários à aquisição (MARÇAL; IACHTECHEN, 2017). Já os objetivos de pesquisa servem para definir os métodos a serem empregados e estão associados ao que se deseja pesquisar, afirmando os posicionamentos epistemológicos assumidos durante o desenvolvimento de qualquer pesquisa (DA CUNHA; COSTA; SÁ-SILVA, 2020; DE FIGUEIREDO, 2016).

Entender a diferença entre objetivos de aprendizagens e objetivos de pesquisa é algo essencial para o profissional da educação, tendo em vista que ele precisará se aparar nos primeiros durante toda a sua atuação profissional. Perpetuar essa confusão pode implicar em uma prática confusa e não direcionada, pois confundir-se-á a realização de pesquisa com o ensino.

As consequências do não entendimento dos objetivos educacionais e do não direcionamento objetivado foi mais perceptível no minicurso 3, que exibiu uma porcentagem muito grande de códigos de conhecimento (65%) e apresentou uma porcentagem muito grande de códigos relativistas (23%).

Um aspecto importante a ser considerado é como as diretrizes apresentadas pelo supervisor são, efetivamente, incorporadas pelo grupo de estagiários. Trata-se de licenciandos que estão aprendendo, portanto, a apropriação não necessariamente será cem por cento adequada ou efetiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese buscou identificar e compreender a interface epistêmico-social presente em perguntas realizadas por professores em aulas de química. Para tanto, propôs-se analisar as perguntas realizadas por professores durante a aplicação de atividades problematizadoras (minicursos) que foram planejados e desenvolvidos por estagiários e aplicados para estudantes do Ensino Médio.

Para isso, teve-se como alicerce teórico a Teoria Sociolinguística, de Basil Bernstein, associada à Teoria dos Códigos de Legitimação (TCL), de Karl Maton. Fazendo uso mais especificamente da dimensão da especialização e seus respectivos códigos, buscou-se caracterizar os episódios de perguntas que envolvessem o conhecimento químico. O objeto de estudo deste trabalho, as perguntas, pode ser analisado a partir da dimensão da especialização por se tratar de um momento da prática pedagógica incorporada tanto ao conhecimento quanto aos conhecedores. Assim, ao estudá-lo, pode-se estudar também a interação entre a dimensão social e a dimensão epistêmica.

No entanto, para que se pudesse realizar tal análise, primeiro necessitou-se estruturar uma instrumentação que pudesse englobar as características das duas dimensões. Propõe-se, então, um método de análise que associa instrumentos construídos a partir da junção entre a teoria sociolinguística de Bernstein e os níveis do conhecimento químico com o plano cartesiano da dimensão da especialização proposto por Maton.

Durante o processo de estudos, buscou-se referências analíticas que fizessem uso das teorias citadas e/ou que permitissem analisar as perguntas dentro de uma perspectiva epistêmico-social. Assim, a primeira contribuição considerável da presente pesquisa é apresentar uma possibilidade de análise que consegue integrar duas teorias amplas e importantes. Fazendo uso dessa instrumentação, pode-se alcançar um dos objetivos específicos e propor a associação de dois instrumentos teórico-analíticos para caracterizar as perguntas feitas em sala de aula, por meio da integração entre a dimensão epistêmica e a dimensão social. Dessa forma, a aplicação dos instrumentos se mostrou útil e funcional, podendo ser realizada em outras situações e contextos para além dos analisados aqui.

Dentre os códigos de especialização apresentados por Karl Maton e que puderam ser associados às perguntas por meio do instrumento proposto, pode-se estabelecer uma hierarquia conceitual entre eles. O código relativista pode ser considerado como aquele menos desejado em uma ação pedagógica, pois não valoriza nem a dimensão epistêmica química, nem a dimensão social. Em seguida, têm os códigos de conhecedores que evidenciam os sujeitos e

suas contribuições, mas os desassocia totalmente do conhecimento acadêmico e da dimensão epistêmica da química, o que é, em teoria, o papel da escola como instituição. Os códigos de conhecimento ocupam a próxima posição hierárquica já que centralizam a dimensão epistêmica nas interações estabelecidas nas relações pedagógicas, mesmo de forma distanciada da dimensão social. Por fim, os códigos de elite ocupam o status hierárquico mais alto, sendo, portanto, o mais desejado e necessário ao se tratar de práticas de ensino. Essa posição para o código de elite justifica-se por evidenciar e centralizar ambas as dimensões, social e epistêmica, estabelecendo um elo multiforme de ação.

A caracterização das perguntas permite inferir que as perguntas realizadas durante as interações pedagógicas possuem grande potencial para contribuir de forma positiva com o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, para que se alcance esse potencial, é preciso atentar-se para a forma como essas perguntas são elaboradas e os elementos sócio epistêmicos presentes nelas. Os professores em formação apresentaram dificuldades em alcançar códigos de especialização mais adequados e atribuem essa dificuldade à falta de domínio de habilidades necessárias para realização de tal ação. Como elemento somatório, tem-se a acomodação pedagógica. Os professores tendem a vincular suas práticas aos objetos de conhecimento (conceitos, fórmulas, leis, teoremas), pois esses fazem parte do seu contexto primário e de maior domínio. Estabelecer uma transição com a dimensão social, ou seja, com elementos do cotidiano, conhecimentos prévios dos estudantes e conhecimentos não acadêmicos, requer um trabalho intelectual e de planejamento que, por mais que seja inerente à profissão docente, é, muitas vezes, negligenciado e evitado.

As ações pedagógicas não podem ser estudadas tendo como vertente apenas o momento de execução. Por esse motivo, analisou-se também todo o processo de planejamento que cercou as atividades problematizadoras, buscando responder ao objetivo específico de entender como o processo de planejamento influi sobre a elaboração, execução e qualidade das perguntas. Para tanto, as sequências didáticas e gravações de supervisões serviram como fonte de dados e parâmetros de esclarecimento para os resultados obtidos a partir da caracterização das perguntas.

A análise e interpretação dos dados coletados a partir das sequências didáticas e das supervisões permitiu interligar a execução da ação pedagógica com os seus respectivos processos de planejamento. Dessa forma, pode-se apontar que o planejamento é tão importante quanto a ação em si, já que é durante ele que, de fato, as intenções pedagógicas atuam.

Pensar o Ensino e as ações que lhe permeiam requer intencionalidade. Essa deve estar associada às especificidades de cada área. Não é possível, portanto, pensar em ferramentas, propostas e até resolução de problemas para todas as áreas do conhecimento como se fossem iguais. Chama-se atenção com veemência para a necessidade de se considerar a integração entre a dimensão epistêmica e a dimensão social como importante e, sua análise, necessária. Assim como a Física, a Biologia e tantas outras ciências, a Química possui elementos únicos que devem ser levados em consideração. Enquanto esse processo não se fizer vivo, se perpetuarão práticas de ensino generalistas e, conseqüentemente, falhas.

Outra consideração possível está mais relacionada com o âmbito da Pesquisa em Ensino. Ficou evidente que olhar apenas para o momento em que as interações acontecem pode não expressar, em totalidade, o que elas, em verdade, representam. Existe muito mais para além da execução, a ação é consequência da intenção e essa intencionalidade precisa ser levada em consideração. Quando uma pesquisa e sua análise ignoram o processo de planejamento e as intencionalidades, pode-se cometer equívocos ao justificar e explicar determinados fenômenos. Muitas vezes, aos alunos e aos contextos de aplicação são atribuídas as responsabilidades que justificam o fracasso ou sucessão das práticas pedagógicas. Outras vezes, essa responsabilidade recai sobre os ombros dos professores, sendo que diversos elementos foram ocultados ou não acessados. Elementos esses que influenciam diretamente todo o processo de ensino-aprendizagem.

Defende-se, portanto, a tese de que a interface existente entre a dimensão epistêmica da Química e a dimensão social deve ser considerada, tanto para a elaboração e execução das práticas pedagógicas, quanto nas pesquisas na área de Ensino de Química.

Um novo olhar é necessário...

Sobre as práticas pedagógicas;

Sobre as perguntas;

Sobre o conhecimento;

Sobre as pesquisas;

Sobre os sujeitos!

REFERÊNCIAS

ABREU FERREIRA, Luciana Nobre; QUEIROZ, Salete Linhares. Perguntas elaboradas por graduandos em química a partir da leitura de textos de divulgação científica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 139-160, 2012.

AGUIAR JR, Orlando. G.; MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Philip H. As perguntas dos estudantes e seus desdobramentos no discurso da sala de aula de ciências. **Resumos do X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2006.

ALEXANDRE, Marta Filipe. Representação e legitimação do conhecimento científico e suas áreas de especialidade: análise crítica de entrevistas com cientistas portugueses. 2012.

ALIAKBARI, Mohammad; ALLAHMORADI, Nazal. On the Effects of Social Class on Language Use: A Fresh Look at Bernstein's Theory. **Advances in Language and Literary Studies**, v. 5, n. 3, p. 82-88, 2014.

AMARAL, Caroline Bohrer do. Estratégias pedagógicas para o ensino fundamental: um enfoque na dimensão socioafetiva. 2017.

AMARAL, Lisandra Catalan; THOMAZ, Estrella; RAMOS, Maurivan Güntzel. As perguntas dos estudantes: uma possibilidade de identificar a transição do conhecimento cotidiano para o científico. **Anais do X ENPEC, 2015, Brasil.**, 2015.

ANDRADE, Gabriela Mara de Paiva Campos; MOZZER, Nilmara Braga. Análise dos questionamentos do professor em atividades fundamentadas em modelagem analógica. 2016.

APPLE, Michael W. EDUCATION, CULTURE, AND CLASS POWER: BASIL BERNSTEIN. **Educational Theory**, v. 42, n. 2, 1992.

AQUINO, Orlando Fernández. Influências da pergunta na formação de conceitos científicos um ensaio de interpretação. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, p. 168-186, 2017.

ARBAUGH, J. Ben; FORNACIARI, Charles J.; HWANG, Alvin. Identifying research topic development in business and management education research using legitimation code theory. **Journal of Management Education**, v. 40, n. 6, p. 654-691, 2016.

ARRUDA, Heloisa Paes de Barros. Planejamento de aula e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação: percepção de docentes do Ensino Médio. 2012.

ASARTA, Carlos J. Economic education within the BME research community: Rejoinder to “Identifying Research Topic Development in Business and Management Education Research Using Legitimation Code Theory”. **Journal of Management Education**, v. 40, n. 6, p. 705-710, 2016.

ASHWIN, Paul; ABBAS, Andrea; MCLEAN, Monica. Representations of a high-quality system of undergraduate education in English higher education policy documents. **Studies in Higher Education**, v. 40, n. 4, p. 610-623, 2015.

ATKINSON, Paul. From structuralism to discourse: Bernstein's structuralism. In: SADOVNIK, Alan. R. **Knowledge and pedagogy** - the sociology of Basil Bernstein. New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1995.

BACHELARD, Gaston; DOS SANTOS ABREU, Estela. **A formação do espírito científico**. Contraponto editora, 2020.

BACON, Donald R. Progress in the legitimacy of business and management education research: Rejoinder to “identifying research topic development in business and management education research using legitimation code theory”. **Journal of Management Education**, v. 40, n. 6, p. 700-704, 2016.

BAGLEY, Carl; BEACH, Dennis. The marginalisation of social justice as a form of knowledge in teacher education in England. **Policy Futures in Education**, v. 13, n. 4, p. 424-438, 2015.

BARBOSA, Daisy Flávia Souza; DA ROCHA, Carlos José Trindade; DA SILVA MALHEIRO, João Manoel. As perguntas do professor monitor na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: Classificações e organização. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 4, p. 12, 2019.

BARRETO, Lucas Passos; RODRIGUES, Adriana Araújo Dutra; OLIVEIRA, Giordanna Camilla Bié; ALMEIDA, Laila Thayanne Gomes; FELIX, Matheus Augusto Campelo; SILVA, Penha de Souza; QUADROS, Ana Luiza; MACEDO, Andrea Mara; MORTIMER, Eduardo Fleury. 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.

BARRETT, Brian D. Bernstein in the urban classroom: A case study. **British Journal of sociology of education**, v. 38, n. 8, p. 1258-1272, 2017.

BEACH, Dennis. Education science in Sweden: Promoting research for teacher education or weakening its scientific foundations?. **Education Inquiry**, v. 2, n. 2, p. 207-220, 2011.

BERCHT, Magda. Em direção a agentes pedagógicos com dimensões afetivas. Tese Doutorado em Ciência da Computação. Porto Alegre: UFRGS. 2001.

BERNAL, Andrés; DAZA, Edgar E. On the epistemological and ontological status of chemical relations. **HYLE–International Journal for Philosophy of Chemistry**, v. 16, n. 2, p. 80-103, 2010.

BERNSTEIN, Basil. **Class, codes and control**: the structuring of pedagogic discourse. v. 4. London: Routledge, 1990.

BERNSTEIN, Basil. **Class, codes and control**: the structuring of pedagogic discourse. v. 4. London: Routledge, 1990.

BERNSTEIN, Basil. **Class, codes and control**: theoretical studies towards a sociology of language. Paladin, 1973.

BERNSTEIN, Basil. **Class, codes and control**: towards a theory of educational transmissions. v.3. London: Routledge, 1975.

BERNSTEIN, Basil. **Pedagogy, symbolic control and identity. Theory, research, critique** (Vol. 5, Class, Codes and Control). London: Taylor and Francis. 1996.

BERNSTEIN, Basil. **Pedagogy, symbolic control and identity: Theory, research and critique**. Lanham, MD: Rowman & Littlefield. 2000.

BERNSTEIN, Basil. **Poder, educación y conciencia: sociología de la transmisión cultural**. Santiago, 1988.

BERNSTEIN, Basil. Vertical and horizontal discourse: An essay. **British journal of sociology of Education**, v. 20, n. 2, p. 157-173, 1999.

BJARNADÓTTIR, Valgerður S.; GEIRSDÓTTIR, Guðrún. 'You know, nothing changes'. Students' experiences in influencing pedagogic practices in various upper secondary schools in Iceland. **Pedagogy, Culture & Society**, v. 26, n. 4, p. 631-646, 2018.

BJARNADÓTTIR, Valgerður S.; ÖHRN, Elisabet; JOHANSSON, Monica. Pedagogic practices in a deregulated upper secondary school: Students' attempts to influence their teaching. **European Educational Research Journal**, v. 18, n. 6, p. 724-742, 2019.

BLACKIE, Margaret AL. 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.

BORGES DUARTE, Irene. A questão fenomenológica da técnica. Facto, época e paradigma cultural. 2019.

BOURDIEU, Pierre. Esboço de uma teoria da prática. In: ORTIZ, Renato. (Ed.). **Pierre Bourdieu**. Coleção Grandes Cientistas Sociais. São Paulo: Ática, 1983a.

BOURDIEU, Pierre. **Language and symbolic power**. Harvard University Press, 1991.

BOURDIEU, Pierre. *O campo científico*. In: ORTIZ, Renato (org.). **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983, pp. 122-155 (Col. "Grandes Cientistas Sociais", vol. 39).

BOURDIEU, Pierre; LAMAISON, Pierre. From rules to strategies: An interview with Pierre Bourdieu. **Cultural Anthropology**, v. 1, n. 1, p. 110-120, 1986.

BROCK, Cynthia A. The effects of referential questions on ESL classroom discourse. **TESOL quarterly**, v. 20, n. 1, p. 47-59, 1986.

BROOKE, Mark; MONBEC, Laetitia; TILAKARATNA, Namala. The analytical lens: developing undergraduate students' critical dispositions in undergraduate EAP writing courses. **Teaching in Higher Education**, v. 24, n. 3, p. 428-443, 2019.

BUENO, Lígia; MOREIA, Kátia de Cássia; SOARES, Marília; DANTAS, Denise J.; WIEZZEL, Andréia C. S.; TEIXEIRA, Marcos F. S. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. **Universidade Estadual Paulista**, 2007.

BUNNELL, Tristan. The elite nature of International Schooling: a theoretical framework based upon rituals and character formation. **International Studies in Sociology of Education**, v. 30, n. 3, p. 247-267, 2021.

CALVE, Tiago Morales; ROSSLER, João Henrique; SILVA, Graziela Lucchesi Rosa da. A aprendizagem escolar e o sentido pessoal na Psicologia de AN Leontiev. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, n. 3, p. 435-444, 2015.

CANDAU, Vera Maria; KOFF, Adélia Maria Nehme Simão. Conversas com... sobre a didática e a perspectiva multi/intercultural. **Educação & Sociedade**, v. 27, n. 95, p. 471-493, 2006.

CARDOSO, Kelly Karine. **Interdisciplinaridade no ensino de química: uma proposta de ação integrada envolvendo estudos sobre alimentos**. 2014. Dissertação de Mestrado. PPGECE; Ensino de Ciências Exatas.

CARROLL, Christine Leanne. Seeing the invisible: Theorising connections between informal and formal musical knowledge. **Research Studies in Music Education**, v. 42, n. 1, p. 37-55, 2020.

CASTANHO, Maria Eugênia. Os objetivos da educação. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.). **Repensando a Didática**. 25. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003. p. 53-64.

CASTRO, Sílvia. **A construção da ciência na educação científica do ensino secundário – Análise do novo programa de biologia e geologia do 10º ano**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação (Ciências) da Faculdade de Ciências) – Universidade de Lisboa, 2006.

CHIANG, Tien-Hui; THURSTON, Allen; ZHAO, Jiangtao; HAO, Yanli; MA, Jing; DONG, Yonggui. The practice of weak framing from teachers' perceptions in China. **British Journal of Sociology of Education**, v. 41, n. 8, p. 1180-1199, 2020.

CHIN, Christine; BROWN, David E. Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, v. 24, n. 5, p. 521-549, 2002.

CHIN, Christine; CHIA, Li-Gek. Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science education*, v. 88, n. 5, p. 707-727, 2004.

CHIN, Christine; OSBORNE, Jonathan. Students' questions and discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of research in Science Teaching*, v. 47, n. 7, p. 883-908, 2010.

CHINAKA, Taurayi Willard. Introducing the second law of thermodynamics using Legitimation Code Theory among first year chemistry students. *Kıbrıslı Eğitim Bilimleri Dergisi*, v. 16, n. 3, p. 981-994, 2021.

CLARENCE, Sherran. Exploring the nature of disciplinary teaching and learning using Legitimation Code Theory Semantics. *Teaching in higher education*, v. 21, n. 2, p. 123-137, 2016.

CONEJERA, Alejandra Rojas; JOGLAR, Carol; JARA, Roxana. Promoviendo la Formulación de Buenas Preguntas en la Clase de Biología en Secundaria: una propuesta didáctica a partir de situaciones problema. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 26, 2020.

CONNOLLY, Mark; HUGHES-STANTON, Joe. The professional role and identity of teachers in the private and state education sectors. *British Journal of Sociology of Education*, v. 41, n. 5, p. 717-732, 2020.

COUTINHO, Maria João de Pinho. Estratégias potenciadoras do questionamento em ciências naturais. 2012. Tese de Doutoramento. Dissertação de mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro. Disponível em <https://ria.ua.pt/handle/10773/10070>. Acesso em 28 de junho de 2021.

CRANWELL, Philippa B.; WHITESIDE, Karin 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, Maria Isabel. Prefácio. In: CASSIANI, Suzani. Lugares, sujeitos e conhecimentos: a prática docente universitária. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2008.

DA CUNHA, Daniel Barcelos; COSTA, Hawbertt Rocha; SÁ-SILVA, Jackson Ronie. Proposta de sequência didática para a discussão do tema homofobia no ensino de ciências. **Acta Tecnológica**, v. 15, n. 1, p. 115-130, 2020.

DA SILVA MACHADO, Eduardo; JÚNIOR, Gildo Giroto. Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas, possibilidades e contribuições para o ensino de química. **Scientia naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.

DA SILVA, Lôany Gonçalves da. Casos investigativos e estratégias enunciativas: um diálogo entre a argumentação e a aprendizagem química de estudantes em nível superior. 2019.

DANIELS, Harry; TSE, Hau Ming; FERRAND, Lorena Ortega; STABLES, Andrew; COX, Sarah. Changing schools: A study of primary secondary transfer using Vygotsky and Bernstein. **British Journal of Sociology of Education**, v. 40, n. 7, p. 901-921, 2019.

DANZIG, Arnold B. Basil Bernstein's Sociology of Language: Deficit, Difference and Bewitchment. 1990.

DAVIES, Brian. Bernstein, Dukheim e a sociologia da educação na Inglaterra. **Cadernos de Pesquisa**, n. 120, p. 51-74, 2003.

D'ÁVILA, Cristina Maria; VEIGA, Ilma PA. **Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas**. Papirus Editora, 2014.

DE FIGUEIREDO, Marina Dantas. Uma Agenda de Pesquisa para o Estudo das Práticas Culturais Tradicionais nos Estudos Organizacionais. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, v. 5, n. 2, 2016.

DE SOUZA MÓL, Gerson. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017.

DELAMONT, Sara. Anomalous beasts and the sociology of education. **British Journal of Sociology of Education**, v. 41, n. 6, p. 768-777, 2020.

DELFINA, Cristiane. O homem na América: de onde veio? Quando? Como?. **ComCiência**, n. 152, p. 0-0, 2013.

DEWEY, John. Como pensamos como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição. Tradução: Haydée Camargo Campos. 4ª ed. São Paulo: Nacional, 1979. Atualidades pedagógicas; vol. 2.

DIAZ JR, Juan Francisco. Examining student-generated questions in an elementary science classroom. 2011.

DKEIDEK, Iyad; MAMLOK-NAAMAN, Rachel; HOFSTEIN, Avi. EFFECT OF CULTURE ON HIGH-SCHOOL STUDENTS' QUESTION-ASKING ABILITY RESULTING FROM AN INQUIRY-ORIENTED CHEMISTRY LABORATORY. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 9, n. 6, p. 1305-1331, 2011.

DOHRN, Sofie Weiss; DOHN, Niels Bonderup. The role of teacher questions in the chemistry classroom. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 19, n. 1, p. 352-363, 2018.

DOMINGUES, Gleyds Silva. O ensino como referência da aprendizagem no contexto de Mateus 28.20. **VIA TEOLÓGICA**, v. 19, n. 38, p. 15-37, 2018.

DONNELLY, Michael. The road to Oxbridge: Schools and elite university choices. **British Journal of Educational Studies**, v. 62, n. 1, p. 57-72, 2014.

DONNELLY, Michael; EVANS, Ceryn. A 'home-international' comparative analysis of widening participation in UK higher education. **Higher Education**, v. 77, n. 1, p. 97-114, 2019.

DOS SANTOS, Karina Novaes; SOUZA, Geovânia Moreira; DOS SANTOS, Bruno Ferreira. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO EM UMA PERSPECTIVA COMPARADA ENTRE BRASIL E ARGENTINA. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as ciências**, v. 7, n. 2, p. 240-262, 2018.

DOUGLAS, Mary. Basil Bernstein. In: **A Tribute to Basil Bernstein: 1924- 2000**. Londres: Routledge & Kegan Paul, 2001. p.109-113.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Philip. Constructing scientific knowledge in the classroom. **Educational researcher**, v. 23, n. 7, p. 5-12, 1994.

EIDAM, Heinz. Questionamentos filosóficos em sala de aula: ou 27 teses para uma necessária ignorância do professor. **Filosofazer (impressa)**, v. 34, n. 1, 2016.

ELLERY, Karen. Conceptualising knowledge for access in the sciences: academic development from a social realist perspective. **Higher Education**, v. 74, n. 5, p. 915-931, 2017.

EVANS, John; DAVIESB, Brian; RICHHC, Emma; DEPIANC, Laura. Understanding policy: Why health education policy is important and why it does not appear to work. **British Educational Research Journal**, v. 39, n. 2, p. 320-337, 2013.

FALCI, Samuel Henrique; VIVAS, Alessandro; ASSIS, Luciana; PITANGUIET, Cristiano. Uma Nova Abordagem para Aplicação de Reforço em Sistemas Automáticos e Adaptativos de Detecção de Estilos de Aprendizagem. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, v. 1, n. 6, 2017.

FERREIRA, Patrícia da Silva Cordeiro. CURRÍCULO COMO FORMADOR DE CULTURA: A RELAÇÃO DOS SABERES ENSINADOS NA SALA DE AULA E OS SABERES VIVENCIADOS NA REALIDADE SOCIAL DOS ESTUDANTES. **VIII Seminário Internacional As Redes Educativas e as Tecnologias: Movimentos Sociais e Educação**, 2015.

FIRME, Ruth do Nascimento. A abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS) no ensino da termoquímica: análise da construção discursiva de uma professora sobre conceitos científicos. 2012.

FIRME, Ruth do Nascimento; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro. Análise de uma sequência didática sobre pilhas e baterias: uma abordagem CTS em sala de aula de química. 2008.

FOUCAULT, Michel. 1926-1984. 7.ed. **A arqueologia do saber/Michel Foucault**; tradução de Luiz Felipe Baeta Neves, -7ed. - Rio de Janeiro: Forense Universitária. (Campo Teórico) Tradução de: L'archéologie du Savoir. ISBN 978-85-218-0344-7. P. 214, 2008.

FRANCÉS, Mercedes Ávila. Socialización, educación y reproducción cultural: Bordieu y Bernstein. **Revista interuniversitaria de formación del profesorado**, v. 19, n. 1, p. 159-174, 2005.

FRANCISCO, Welington; DA SILVA, Lôany Gonçalves. Análise de ações verbais e interações discursivas em uma atividade envolvendo caso investigativo no ensino superior de Química. 2019.

FRANCO, Maria Amélia do Rosario Santoro. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 97, n. 247, p. 534-551, 2016.

FREEBODY, Peter; MATON, Karl; MARTIN, J. R. Talk, text, and knowledge in cumulative, integrated learning: A response to 'intellectual challenge'. **Australian Journal of Language and Literacy**, The, v. 31, n. 2, p. 188-201, 2008.

FREIRE, Paulo.; FAUNDEZ, Antonio. Por uma Pedagogia da Pergunta. 1985.

GALIAN, Cláudia V. A recontextualização e o nível de exigência conceitual do conhecimento escolar. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 04, p. 763-777, 2011.

GALLE, Lorita Aparecida Veloso. **Estudo sobre reconstrução significativa de conteúdos no ensino fundamental por meio de unidade de aprendizagem sobre alimentos**. 2016. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

GALLIAN, Cláudia Valentina Assumpção. A contribuição da teoria de Bernstein para a descrição e análise das questões ligadas à educação. **Educativa, Goiânia**, v. 11, n. 2, p. 239-255, 2008.

GEORGIU, Helen; MATON, Karl; SHARMA, Manjula. Recovering knowledge for science education research: Exploring the "Icarus effect" in student work. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 14, n. 3, p. 252-268, 2014.

GIORDAN, André; DE VECCHI, Gérard. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Artes Médicas, 1996.

GLADCHEFF, Ana Paula. Intencionalidade pedagógica como elemento fundamental para organização do ensino. **Anais... IV Encontro de Educação Matemática nos anos iniciais e III Colóquio de Práticas Letradas, São Carlos/São Paulo: EEMAI**, 2016.

GLÓRIA, Dília Maria Andrade. A escola dos que passam sem saber: a prática da não-retenção escolar na narrativa de professores, alunos e familiares. **Belo Horizonte, MG. 237f. Acedido em**, v. 12, n. 07, p. 2016, 2002.

GOH, Daniel PS. Affective identities and the recontextualisation of elite schools for globalisation in Singapore. **Globalisation, Societies and Education**, v. 18, n. 2, p. 208-220, 2020.

GRENFELL, Michael; HOOD, Susan; BARRETT Brian D.; SCHUBERT, Dan. Towards a realist sociology of education: A polyphonic review essay. **Educational Theory**, v. 67, n. 2, p. 193-208, 2017.

HARAWAY, Donna. Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. **Cadernos pagu**, n. 5, p. 7-41, 1995.

HEIMANS, Stephen; SINGH, Parlo; KWOK, Henry. Pedagogic rights, public education and democracy. **European Educational Research Journal**, v. 21, n. 1, p. 71-82, 2022.

HENI, Xiong; XIAOFANG, Wang. The Educational Power of Working-Class Family Language—A Narrative Analysis of Rural College Students. **Chinese Education & Society**, v. 52, n. 5-6, p. 321-335, 2019.

HODSON, Derek. **Teaching and learning science: Towards a personalized approach**. McGraw-Hill Education (UK), 1998.

HOWARD, Sarah; MATON, Karl. Theorising knowledge practices: a missing piece of the educational technology puzzle. **Research in Learning Technology**, v. 19, n. 3, 2011.

JACKSON, Fiona. Unraveling high school English literature pedagogic practices: a Legitimation Code Theory analysis. **Language and education**, v. 30, n. 6, p. 536-553, 2016.

JACKSON, Glenn. Axiological constellations in literary response writing: Critical SFL praxis in an ELA classroom. **Language and Education**, v. 35, n. 5, p. 446-462, 2021.

JACOBS, Glenda. Word usage misconceptions among first-year university physics students. **International Journal of Science Education**, v. 11, n. 4, p. 395-399, 1989.

JESUS SILVA JÚNIOR, Ademir; DOS SANTOS, Bruno Ferreira. UM MODELO MULTIDISCIPLINAR PARA A ANÁLISE DO DISCURSO EM AULAS DE QUÍMICA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 3, 2020.

JOHNSTONE, Alex H. **Teaching of chemistry-logical or psychological?**. Chemistry Education Research and Practice, v. 1, n. 1, p. 9-15, 2000.

JOHNSTONE, Alex H. **The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand.** Journal of chemical education, v. 70, n. 9, p. 701-705, 1993.

JOHNSTONE, Alex H. **Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem.** Journal of computer assisted learning, v. 7, n. 2, p. 75-83, 1991.

JOHNSTONE, Alex H. **You Can't Get There from Here.** Journal of Chemical Education, v. 87, n. 1, p. 22-29, 2009.

JOHNSTONE, Alex H. **Chemical education research in Glasgow in perspective.** Chemistry Education Research and Practice, v. 7, n. 2, p. 49-63, 2006.

JOHNSTONE, Alex H. **Macro and Microchemistry.** The School Science Review, v. 64, n. 227, p. 377-379, 1982.

JOHNSTONE, Alex H.; SU, W. Y. Lectures-a learning experience?. **EDUCATION IN CHEMISTRY-LONDON-**, v. 31, n. 3, p. 75-75, 1994.

KELLY, Gregory. Inquiry, activity and epistemic practice. In: **Teaching scientific inquiry.** Brill Sense, 2008. p. 99-117.

KELLY-LAUBSCHER, Roisin F.; LUCKETT, Kathy. Differences in curriculum structure between high school and university biology: The implications for epistemological access. **Journal of Biological Education**, v. 50, n. 4, p. 425-441, 2016.

LEAT, David; REID, Anna. Exploring the role of student researchers in the process of curriculum development. **Curriculum Journal**, v. 23, n. 2, p. 189-205, 2012.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática.** Coleção Magistério 2º grau. Série formação do professor. 14 Ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LILLIEDAHL, Jonathan. Building knowledge through arts integration. **Pedagogies: An International Journal**, v. 13, n. 2, p. 133-145, 2018.

LIMA, Herisandro da Silva. As práticas da liderança em uma empresa do setor de varejo da Paraíba. 2017.

LOESER, Franz. Interrogativlogik: zur wissenschaftlichen Lenkung des schöpferischen Denkens. 1968.

LOPES, Antonia Osima. Aula expositiva: superando o tradicional. **Técnicas de ensino: por que não**, v. 2, p. 35-113, 1995.

LOUGHLAND, Tony; SRIPRAKASH, Arathi. Bernstein revisited: The recontextualisation of equity in contemporary Australian school education. **British Journal of Sociology of Education**, v. 37, n. 2, p. 230-247, 2016.

LOVIS, Cristhian; DE OLIVEIRA, Rochele Ribas; MARIANI, Rita de Cássia Pistóia. A DIMENSÃO EPISTÊMICA EM ESTUDOS SOBRE ENSINO/EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. A DIMENSÃO EPISTÊMICA EM ESTUDOS SOBRE ENSINO/EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, p. 1-388-416, 2021.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Planejamento e avaliação na escola: articulação e necessária determinação ideológica. **IN: O diretor articulador do projeto da escola. Borges, Silva Abel. São Paulo**, 1992.

LUCKETT, Kathy; HUNMA, Aditi. Making gazes explicit: facilitating epistemic access in the Humanities. **Higher education**, v. 67, n. 2, p. 183-198, 2014.

LUSTOSA, Jacqueline Corrêa. **Proposta de um modelo de mensuração da influência da educação complementar no desenvolvimento das habilidades motora, cognitiva e socioafetiva do aluno: um estudo de caso de um projeto de educação complementar.** Fundação Pedro Leopoldo Mestrado Profissional em Administração. 2019.

MACHADO, Leonardo Davi; BERKENBROCK, Carla; SIPLE, Ivanete Zuchi; HIRATA, Celso Massaki. “Utilizando dispositivos móveis para apoiar a aprendizagem colaborativa baseada em problemas.” *Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*, 2015.

MACHADO, Vitor Fabrício; SASSERON, Lucia Helena. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 29-44, 2012.

MAINARDES, Jefferson; STREMEL, Silvana. A teoria de Basil Bernstein e algumas de suas contribuições para as pesquisas sobre políticas educacionais e curriculares. **Revista Teias**, v.11, n.22, p.31-54, 2010.

MARÇAL, Jairo; IACHTECHEN, Fabio Luciano. O EFEITO DAS SIMULAÇÕES E JOGOS SOBRE OS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Cadernos da Escola de Educação e Humanidades**, v. 12, n. 1, p. 59-76, 2017.

MARTIN, Jodie L. Writing about music: The selection and arrangement of notation in jazz students' written texts. **British Journal of Music Education**, v. 35, n. 1, p. 73-89, 2018.

MARTINS, Roberto de Andrade. O que é a ciência do ponto de vista da epistemologia. **Caderno de Metodologia e Técnica de pesquisa**, v. 9, p. 5-20, 1999.

MATON, Karl. Analysing knowledge claims and practices: Languages of legitimation. **Social realism, knowledge and the sociology of education: Coalitions of the mind**, p. 35-59, 2010a.

MATON, Karl. Building powerful knowledge: The significance of semantic waves. In: **Knowledge and the future of the curriculum**. Palgrave Macmillan, London, 2014. p. 181-197.

MATON, Karl. Canons and progress in the arts and humanities: Knowers and gazes. **Social realism, knowledge and the sociology of education: Coalitions of the mind**, p. 154-178, 2010b.

MATON, Karl. Cumulative and segmented learning: Exploring the role of curriculum structures in knowledge-building. **British journal of sociology of education**, v. 30, n. 1, p. 43-57, 2009.

MATON, Karl. **Knowledge and knowers: Towards a realist sociology of education**. Routledge, 2014.

MATON, Karl. Knowledge-knower structures in intellectual and educational fields. **Language, knowledge and pedagogy: Functional linguistic and sociological perspectives**, p. 87-108, 2007.

MATON, Karl. Languages of legitimation: The structuring significance for intellectual fields of strategic knowledge claims. **British Journal of Sociology of Education**, v. 21, n. 2, p. 147-167, 2000.

MATON, Karl. Making semantic waves: A key to cumulative knowledge-building. **Linguistics and education**, v. 24, n. 1, p. 8-22, 2013.

MATON, Karl. Reflexivity, relationism, & research: Pierre Bourdieu and the epistemic conditions of social scientific knowledge. **Space and culture**, v. 6, n. 1, p. 52-65, 2003.

MATON, Karl. The wrong kind of knower: Education, expansion and the epistemic device. **Reading Bernstein, Researching Bernstein**, p. 218-231, 2004.

MATON, Karl; CHEN, Rainbow Tsai-Hung. Specialization from Legitimation Code Theory: How the basis of achievement shapes student success. **Academic Discourse: Systemic functional linguistics and Legitimation Code Theory**, London, Routledge, 2017.

MATON, Karl; MOORE, Rob (Ed.). **Social realism, knowledge and the sociology of education: Coalitions of the mind**. A&C Black, 2009.

MATON, Karl; WRIGHT, Handel K. **Returning cultural studies to education**. 2002.

MATRUGLIO, Erika; MATON, Karl; MARTIN, James R. Time travel: The role of temporality in enabling semantic waves in secondary school teaching. **Linguistics and Education**, v. 24, n. 1, p. 38-49, 2013.

MCPHAIL, Graham. A 'fourth moment' for music education? A response to Chris Philpott's sociological critique of music curriculum change. **British Journal of Music Education**, v. 33, n. 1, p. 43-59, 2016.

MCPHAIL, Graham; MCNEILL, Jeff. One direction: a future for secondary school music education?. **Music Education Research**, v. 21, n. 4, p. 359-370, 2019.

MÉHEUT, Martine. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: **Research and the quality of science education**. Springer, Dordrecht, 2005. p. 195-207.

MELO, Elda Silva do Nascimento. Representação social do ensinar: a dimensão pedagógica do habitus professoral. 2009.

MENDES, Mírian Rejane Magalhães. A argumentação em discussões sociocientíficas: o contexto e o discurso. 2012.

MENDES, Mírian Rejane Magalhães; SANTOS, WLP. Construção discursiva para a argumentação em discussões sociocientíficas. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia-SP**, 2013.

MIRANDA, Clementina; MORAIS, Ana Maira. O contexto social na relação entre a exigência conceptual dos professores e o desenvolvimento científico dos alunos. **Aprender**, v. 17, p. 55-70, 1994.

MONBEC, Laetitia; TILAKARATNA, Namala; BROOKE, Mark; LAU, Siew Tiang; CHAN, Yah Shih; WU, Vivien. Designing a rubric for reflection in nursing: a Legitimation Code Theory and systemic functional linguistics-informed framework. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 46, n. 8, p. 1157-1172, 2021.

MOORE, Rob. **Towards the sociology of truth**. Bloomsbury Publishing, 2009.

MOORE, Rob; MATON, Karl. Founding the sociology of knowledge: Basil Bernstein, intellectual fields and the epistemic device. **Towards a sociology of pedagogy: The contribution of Basil Bernstein to research**, p. 153-182, 2001.

MORAIS, Ana Maria; NEVES, I. P.; MEDEIROS, A.; PENEDA, D.; FONTINHAS, F.; ANTUNES, H. **Socialização primária e prática pedagógica**. Vol. 1. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992.

MORAIS, Ana Maria; NEVES, Isabel Pestana. A teoria de Basil Bernstein: alguns aspectos fundamentais. **Práxis Educativa**, v. 2, n. 2, p. 3, 2007.

MORAIS, Ana Maria; NEVES, Isabel Pestana. Basil Bernstein: Antologia. **Revista de Educação**, v. 2, p. 149-159, 2001.

MORAIS, Ana; NEVES, Isabel P. Processos de intervenção e análise em contextos pedagógicos. **Educação, Sociedade & Culturas**, p. 49-87, 2003.

MORAIS, Joedna Loyse de Souza. **A concepção de planejamento e sua efetivação na Escola Municipal Professora Terezinha de Lourdes Galvão**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. **A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos**. *Química Nova*, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

MOURA, Abidalaziz. O papel da curiosidade e da pergunta na construção do conhecimento. 1998.

MOURA, Manoel Oriosvaldo; ARAÚJO, Elaine Sampaio; MORETTI, Vanessa Dias; PANOSSIAN, Maria Lúcia; RIBEIRO, Flávia Dias. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, v. 10, n. 29, p. 205-229, 2010.

MOUTON, Marnel. A case for project based learning to enact semantic waves: towards cumulative knowledge building. **Journal of Biological Education**, v. 54, n. 4, p. 363-380, 2020.

MURARO, Darcísio Natal. A pergunta como potência da filosofia e da educação. **ACTAS**, v. 3, 2016.

NATALINO, Laís Gonçalves. Análise sociossemiótica e visual do (a) profissional de secretariado representado (a) nas capas da revista excelência, p. 181-194, n. 13, 2017.

NOGUEIRA, Maria. A sociologia da educação do final dos anos 60/início dos anos 70: o nascimento do paradigma da reprodução. **Em Aberto**, v. 9, n. 46, 1990.

NORTON, Stephen. Mathematics engagement in an Australian lower secondary school. **Journal of Curriculum Studies**, v. 49, n. 2, p. 169-190, 2017.

O'BRIEN, Rebecca; ELDER, Catriona. New ways for exploring who knows what in a native title case: a sociological approach. **Australian Aboriginal Studies**, n. 2, p. 29-41, 2013.

OLIVEIRA TEIXEIRA, Adonay; MARTINS, Regiane Barreto; SANTOS, Bruno Ferreira. QUESTIONAMENTOS EM AULAS DE QUÍMICA EM UMA PESQUISA DE INTERVENÇÃO. 2017.

ORTIZ, Renato. Bourdieu. **Coleção Grandes Cientistas Sociais**, n. 39, 1983.

OSBORNE, Jonathan. Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. **Journal of Science Teacher Education**, v. 25, n. 2, p. 177-196, 2014.

OTEÍZA, Teresa; HENRÍQUEZ, Rodrigo; PINUER, Claudio. History classroom interactions and the transmission of the recent memory of human rights violations in Chile. **Journal of educational media, memory, and society**, v. 7, n. 2, p. 44-67, 2015.

OWUSU-AGYEMAN, Yaw; LARBI-SIAW, Otu. Reframing the principle of specialisation in legitimation code theory: A blended learning perspective. **Education and Information Technologies**, v. 22, n. 5, p. 2583-2603, 2017.

PATTO, Maria Helena Souza. A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia. In: **A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia**. 1993.

PEARCE, Sarah. The role of British Schools Overseas in promoting and upholding British values: using transmission context in policy analysis. **Journal of Research in International Education**, v. 20, n. 3, p. 191-210, 2021.

PEREIRA, Adriana da Silva Alves. **Sucesso escolar de alunos dos meios populares: mobilização pessoal e estratégias familiares. 2005. 219 f.** 2017. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação) –Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2005.

PINTO, Joselice Silva; PIMENTEL, Maria de Lurdes Correia; LEITE, Fernanda Guarany Mendonça. COMUNICAÇÃO PEDAGÓGICA E REPERCUSSÕES NO FENÔMENO DO “FRACASSO” ESCOLAR DISCENTE. In: **XIII Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**. Recife – PE, 2006.

PORTMAN, Daniel; ABU RASS, Ruwaida. Student teaching practicum: are we doing it the right way?. **Journal of Education for Teaching**, v. 45, n. 5, p. 553-566, 2019.

POUNTNEY, Richard; MCPHAIL, Graham. Crossing boundaries: Exploring the theory, practice and possibility of a 'Future 3' curriculum. **British educational research journal**, v. 45, n. 3, p. 483-501, 2019.

PRADO, Airam Silva; OLIVEIRA, Andréia Maria Pereira; BARBOSA, Jonei Cerqueira. Uma análise sobre a imagem da dimensão interacional da prática pedagógica representada em materiais curriculares educativos An analysis about the image of interactional dimension of pedagogical practice represented in educational curriculum materials. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 16, n. 2, 2014.

PROFESSOR Karl Maton. The University of Sydney, 2021. Disponível em: <<https://www.sydney.edu.au/arts/about/our-people/academic-staff/karl-maton.html>>. Acesso em: 30 de jan. de 2021.

RAMOS, Maurivan G. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**, v. 2, p. 25-49, 2002.

RASMUSSEN, Annette; ANDREASEN, Karen. Implicit knowledge of general upper secondary school in a bridge-building project. **Ethnography and Education**, v. 11, n. 3, p. 316-330, 2016.

ROBERTSON, Susan L.; SORENSEN, Tore. Global transformations of the state, governance and teachers' labour: Putting Bernstein's conceptual grammar to work. **European Educational Research Journal**, v. 17, n. 4, p. 470-488, 2018.

ROMANOVSKI, Joana P.; MARTINS, Pura Lúcia O. A aula como expressão da prática pedagógica. In: VEIGA, I.P.A. (Org.). **Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas**. Campinas, SP: Papirus, 2008.

ROOTMAN-LE GRANGE, Ilse; BLACKIE, Margaret AL. Assessing assessment: in pursuit of meaningful learning. **Chemistry education research and Practice**, v. 19, n. 2, p. 484-490, 2018.

ROSSI, Tony; KIRK, David. The pedagogisation of health knowledge and outsourcing of curriculum development: The case of the Stephanie Alexander Kitchen Garden

initiative. **Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education**, v. 41, n. 2, p. 281-298, 2020.

RUSZNYAK, Lee. What messages about teacher professionalism are transmitted through South African pre-service teacher education programmes?. **South African Journal of Education**, v. 38, n. 3, 2018.

SADOVNIK, Alan R. Basil Bernstein's theory of pedagogic practice: A structuralist approach. **Sociology of education**, p. 48-63, 1991.

SADOVNIK, Alan. R. **Knowledge and pedagogy** - the sociology of Basil Bernstein. New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1995.

SANDOVAL, William. Science education's need for a theory of epistemological development. **Science Education**, v. 98, n. 3, p. 383-387, 2014.

SANTOS, Angélica Helena Cavalcante dos. **Entre a comunidade e a cidade: os desafios para a escolarização de alguns jovens da Maré**. 2017.

SANTOS, Beatriz; SANTOS, Bruno Ferreira. Aquisição de saberes e competências didáticas no estágio supervisionado da formação do professor de Química: um estudo baseado nas regras discursivas. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2343-2348, 2017.

SANTOS, Bruno Ferreira; MORTIMER, Eduardo Fleury. 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, Lucíola Licínio de CP. Bernstein e o campo educacional: relevância, influências e incompreensões. **Cadernos de Pesquisa**, n. 120, p. 15-49, 2003.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. **Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo**, 2008.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. 42^a ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

SCHEIN, Zenar Pedro; COELHO, Suzana Maria. O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 1, p. 72-98, 2006.

SHAY, Suellen. Beyond social constructivist perspectives on assessment: the centring of knowledge. **Teaching in Higher education**, v. 13, n. 5, p. 595-605, 2008.

SHAY, Suellen. Legitimation Code Theory: building knowledge about knowledge-building KARI MATON. In: **Knowledge-building**. Routledge, 2015. p. 19-42.

SHOMOOSI, Nematullah. The Effect of Teacher's Questioning Behavior on EFL Classroom Interaction: A Classroom-Based Research. **Online Submission**, 1997.

SILVA ALVES, Cláudia Thamires; SANTANA CAVALCANTI, Josinaide Guerra; NETO, José Euzebio Simões. Uma sequência didática para abordagem do tema lixo eletrônico no ensino de química. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 2, n. 1, 2018.

SILVA TIBÚRCIO, Nadiane Maria; FONSECA, Géssica Fabiely. A relação teoria e prática no ensino de psicologia educacional na UFRN: experiências de uma monitoria. **Revista de Casos e Consultoria**, v. 12, n. 1, p. e24516-e24516, 2021.

SILVA, Adjane da Costa Tourinho; MORTIMER, Eduardo Fleury. Aspectos epistêmicos das estratégias enunciativas em uma sala de aula de Química. 2008.

SILVA, Cátia Pereira. Interações discursivas em aulas de Química: relações com o engajamento dos alunos. 2015.

SILVA, Erivanildo Lopes; WARTHA, Edson José. Estabelecendo relações entre as dimensões pedagógica e epistemológica no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 2, p. 337-354, 2018.

SILVA, Rivaldo Lopes; SANTOS, Bruno Ferreira. A dimensão epistêmica no discurso de sala de aula de química: um estudo sobre os questionamentos. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.

SILVA, Rivaldo Lopes. **A dimensão epistêmica nos questionamentos em aulas de química: um estudo comparativo da prática pedagógica em diferentes contextos sociais.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores. Jequié. 2019.

SILVA, Rivaldo Lopes; MATOS, Mauricio dos Santos. A importância da dimensão social para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem das ciências naturais. In: FALEIRO, Wender; FELICIO, Cinthia Maria; SANTOS, Dayane Graciele. Saberes e vivências em ciências da natureza no ensino médio. Goiânia. Editora Kelps, 2020, p. 15-30.

SILVA, Rivaldo Lopes; SOUZA, Geovânia dos Santos Moreira; SANTOS, Bruno Ferreira. Questionamentos em aulas de Química: um estudo comparativo da prática pedagógica em diferentes contextos sociais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, p. 69-96, 2018.

SILVA, Wesley Pereira da. Sistema Dosvox e inclusão: o pensamento crítico na formação docente. 2021.

SINGH, Parlo; HEIMANS, Stephen. Cartographies of scholarship: Stephen Heimans talks to Parlo Singh about teaching, research, and the intellectual terrain of feminist scholarship with/after Bernstein. **Asia-Pacific Journal of Teacher Education**, v. 47, n. 5, p. 460-471, 2019.

SINGH, Parlo; PINI, Barbara; GLASSWELL, Kathryn. Explorations in policy enactment: Feminist thought experiments with Basil Bernstein's code theory. **Gender and Education**, v. 30, n. 4, p. 417-434, 2018.

SOUTHGATE, Erica; AGGLETON, Peter. Peer education: From enduring problematics to pedagogical potential. **Health Education Journal**, v. 76, n. 1, p. 3-14, 2017.

SOUZA, Geovânia dos Santos Moreira. **A influência do contexto social sobre a prática pedagógica de Química: uma análise na perspectiva de Basil Bernstein.** Jequié – BA, 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

SOUZA, Geovânia dos Santos Moreira; SANTOS, Bruno Ferreira. The influence of social context in the pedagogical practice of a chemistry teacher. **12th ESERA: European Science Education Research Association. Proceedings... Helsinki**, 2016.

SOUZA, K. A. F. D.; CARDOSO, A. A. Aspectos macro e microscópicos do conceito de equilíbrio químico e de sua abordagem em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 27, n. 1, p. 51-56, 2008.

SOUZA, Vitor Fabricio Machado. **A importância da pergunta na promoção da alfabetização científica dos alunos em aulas investigativas de física**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SPECHT, Cristiano; RIBEIRO, Marcus; RAMOS, Maurivan Güntzel. Estudo das perguntas de professores e estudantes em aulas de Química. **Revista Thema**, 2017.

STAVROU, Sophia. Pedagogising the university: on higher education policy implementation and its effects on social relations. **Journal of Education Policy**, v. 31, n. 6, p. 789-804, 2016.

STIRRUP, Julie; EVANS, John; DAVIES, Brian. Learning one's place and position through play: social class and educational opportunity in Early Years Education. **International Journal of Early Years Education**, v. 25, n. 4, p. 343-360, 2017.

STROUPE, David. Describing "science practice" in learning settings. **Science Education**, v. 99, n. 6, p. 1033-1040, 2015.

STROUPE, David. Examining classroom science practice communities: How teachers and students negotiate epistemic agency and learn science-as-practice. **Science Education**, v. 98, n. 3, p. 487-516, 2014.

SUAIDEN, Emir José; OLIVEIRA, Cecília Leite. Dimensão social do conhecimento. 2006.

SVENDSEN, Jesper Tinggaard; SVENDSEN, Annemari Munk. Not for free! An analysis of two digital tools recommended as learning resources for physical education in upper secondary schools in Denmark. **Scandinavian Journal of Educational Research**, v. 65, n. 2, p. 331-344, 2021.

TAN, Charlene. Contesting reform: Bernstein's pedagogic device and madrasah education in Singapore. **Journal of Curriculum Studies**, v. 42, n. 2, p. 165-182, 2010.

TARDIF, Maurice. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas**

consequências em relação à formação do magistério. *Revista Brasileira de Educação*. São Paulo: nº 13, jan/fev/mar/abr, 2000, p.5-24.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TOMAZI, M. M.; NATALE, R. **Análise do discurso: o modelo de análise modular**. *Revista (Con) textos Linguísticos*, v. 6, n. 7, 2012.

TORP, Linda; SAGE, Sara. **Problem as Possibilities, Problem Based Learning for K-16. USA: Association for Supervision and Curriculum Development**, 2002.

TORRES, Ítalo Teixeira Vilela; VASCONCELOS, Juliana Lúcia de Albuquerque; PASCOAL, Vinícius Gomes. **APRENDIZADO BASEADO EM PROBLEMAS (ABP) APLICADO ÀS GERAÇÕES YeZ**. 2018. In: 16º Congresso Internacional de Tecnologia na Educação.

TRUCCOLO, Flavia; VON DENTZ, Volmir. Mapeamento de pesquisas (teses e dissertações) sobre o Ensino de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) nos níveis fundamental e médio. **Revista Técnico Científica do IFSC**, v. 1, n. 2, p. 91, 2013.

VALENCIA, Bairon Jaramillo. La dimensión socio-afectiva y su trascendencia en la vida del niño. **Aletheia**, v. 12, n. 2, 2020.

VAN HEERDEN, Martina. (How) do written comments feed-forward? A translation device for developing tutors' feedback-giving literacy. **Innovations in Education and Teaching International**, v. 58, n. 5, p. 555-564, 2021.

VAN HEERDEN, Martina. 'It has a purpose beyond justifying a mark': examining the alignment between the purpose and practice of feedback. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 45, n. 3, p. 359-371, 2020.

VAN HEERDEN, Martina; CLARENCE, Sherran; BHARUTHRAM, Sharita. What lies beneath: exploring the deeper purposes of feedback on student writing through considering disciplinary knowledge and knowers. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 42, n. 6, p. 967-977, 2017.

VELLOSO, Ana Maria de Souza. **Casos investigativos no ensino de corrosão: estratégia para o desenvolvimento de habilidades argumentativas de alunos de graduação em química**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

VERGARA, José Rafael Arrieta; ROSALES, Silvio Daza; ROMERO, Dalia Gisella. La elaboración de preguntas por los estudiantes de ciencias naturales en una institución pública de Barrancabermeja. **Bio-grafía**, p. 94.102-94.102, 2015.

VERNON, Esther KLF. Could Legitimation Code Theory offer practical insight for teaching disciplinary knowledge? A case study in geography. **The Curriculum Journal**, v. 32, n. 4, p. 626-651, 2021.

VILLANI, Carlos Eduardo Porto; DO NASCIMENTO, Silvania Sousa. A argumentação e o Ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 3, p. 187-209, 2016.

WALTON, Elizabeth; RUSZNYAK, Lee. Cumulative knowledge-building for inclusive education in initial teacher education. **European Journal of Teacher Education**, v. 43, n. 1, p. 18-37, 2020.

WHEELAHAN, Leesa; MOODIE, Gavin. Analysing micro-credentials in higher education: a Bernsteinian analysis. **Journal of Curriculum Studies**, v. 53, n. 2, p. 212-228, 2021.

WINBERG, Christine; WINBERG, Simon; JACOBS, Cecilia; GARRAWAY, James; ENGEL-HILLS, Penelope. 'I take engineering with me': epistemological transitions across an engineering curriculum. In: **Curriculum as Contestation**. Routledge, 2019. p. 38-54.

WOLFF, Karin. Engineering problem-solving knowledge: the impact of context. **Journal of Education and Work**, v. 30, n. 8, p. 840-853, 2017.

WOOD, David; BRUNER, Jerome S.; ROSS, Gail. The role of tutoring in problem solving. **Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines**, 1976.

YAN, Kin Cheung Adrian. Understanding civic education in Hong Kong: a Bernsteinian approach. **Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education**, v. 42, n. 4, p. 615-627, 2021.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3ª edição. Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.

ZANELLA, Vanessa. A importância dos jogos e brincadeiras na educação infantil. 2022.

ZASLAVSKY, Alexandre. Da dúvida metódica ao princípio da descrença: para uma ciência da autoconsciência. **From methodical doubt to the principle of disbelief: towards a science of self-consciousness.** *Interparadigmas*, v. 1, n. 1, p. 25-39, 2013.

ANEXO A – CARTAZES DE DIVULGAÇÃO DOS MINICURSOS

Minicurso 1 – “Dopping: O mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance.”



Minicurso 2 – “Tá rolando uma química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos.”



Minicurso 3 – “Cabelos, a química que constrói e transforma!”



Minicurso 4 – “As diferentes faces da poluição: Tudo que é demais, sobra.”



ANEXO B – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DOS MINICURSOS

Minicurso 1 – “Dopping: o mundo obscuro por trás da alta performance”

1) **ALUNOS:** Alunos de 2º ou 3º ano.

2) **TÍTULO:** Dopping: o mundo obscuro por trás da alta performance

3) OBJETIVOS DO MINICURSO:

- Contextualizar os alunos sobre a história e o controle do Dopping no esporte; - Ensinar quais os tipos de substâncias proibidas e o porquê de suas proibições; - Mostrar como é feita a análise de amostras para a testagem de substâncias proibidas. - Mostrar como saber se uma substância é ou não proibida em determinado esporte, onde consultar sua regulamentação;
- Conscientizar os alunos sobre o uso de drogas lícitas ou ilícitas para fins esportivos, estéticos ou recreativos.

4) CONTEÚDOS:

CONCEITUAIS:

- Explicação do porquê uma droga ser proibida em um determinado esporte; - Explicar o surgimento do Dopping e sua história;
- Explicação de métodos de coleta e análise das amostras dos atletas; - Explicação dos principais efeitos colaterais de determinadas drogas; - Explicação sobre Dopping tecnológico.

FACTUAIS:

- Definição de Dopping;
- Quais os tipos de substâncias dopantes;
- Efeitos colaterais das drogas

- Quais as principais substâncias utilizadas pelos atletas;
- Enunciação dos principais casos de Dopping no meio esportivo;

PROCEDIMENTAIS:

- Procedimento de análise previa sobre os conhecimentos dos alunos, utilizando o preenchimento de formulário para obtenção dessas informações.
- Como buscar no app “Nodop” ou na *lista de substâncias proibidas* da WADA se uma substância é ou não proibida para uso em determinado esporte.
- Produção de um Laudo técnico fictício para a punição ou não de um determinado atleta. - Produção de uma resenha crítica sobre documentário.

ATITUDINAIS:

- Desenvolver criticidade aos alunos ao serem expostos à recursos orogênicos e se eles serão benéficos ou não a eles em curto e longo prazo;
- Análise crítica sobre o uso de medicamentos, sendo sempre necessário um acompanhamento médico;
- Conscientizar os alunos sobre o uso de drogas para fins esportivos, estéticos ou recreativos;
- Conscientizar o porquê de atletas se submeterem ao uso de substâncias dopantes; - Atitude crítica acerca de notícias e temas relacionados ao Dopping.

5) TEMPO ESTIMADO:

Tempos distintos de encontro:

- Atividade antes da aula: tempo indeterminado
- Encontro presencial: de 2h a 2h:30min de encontro via Google Meet. - Atividade pós aula: tempo de uma semana para ser entregue e para validar o Minicurso.

6) MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- App WhatsApp, para contato com os alunos;

- Google formulário para a realização da etapa prévia.
- Mentimeter para produção de mapa conceitual da concepção prévia dos alunos; -
Google Meet para a realização do encontro online;
- PowerPoint para apresentação dos Slides;
- PDF com lista de substâncias proibidas pela WADA;
- Aplicativo “Nodop” para consulta das substâncias utilizadas no Dopping; -Netflix para o acesso ao documentário “Ícaro”, presente na etapa posterior ao encontro online.

7) DESENVOLVIMENTO:

ETAPA 1: pré-aula.

Primeiramente é necessário apresentar aos alunos selecionados para o minicurso qual será a proposta do mesmo. Apresentar os professores qual o tema proposto do minicurso e os objetivos a serem alcançados.

Após isso, será sugerido aos alunos receberão um formulário do Google para preenchimento. Esse formulário será feito para ver a concepção prévia dos alunos além de indagá-los sobre o tema. As perguntas presentes no formulário serão: *-Nome completo:*

-Você pratica algum esporte?

-Se sim, qual (ou quais) esporte (s) você pratica?

-Para você, o que é Dopping?

-Se você pudesse citar 3 coisas que vem a sua cabeça quando pensa em Dopping, quais você citaria? (Palavras-chave)

-Você consegue se lembrar de algum escândalo de Dopping famoso de cabeça (sem olhar na internet)?

-Se sua resposta na pergunta anterior foi sim, qual você se lembra?

-Por que você acredita que os atletas se dopam?

-Você considera o uso de substâncias ou métodos dopantes errado? Justifique sua resposta.

Além disso, após as perguntas, será colocado uma questão problematizadora para que eles respondam com o seu conhecimento prévio. A questão proposta será a seguinte. *Você faz parte de um comitê organizador de um campeonato mundial de várias modalidades, como natação, ginástica olímpica, atletismo, golfe, Bilhar, tênis de mesa, xadrez, esportes coletivos de quadra (vôlei, futsal, basquete e handball), entre outras. Durante a avaliação desse evento, foi notado que determinado país X teve um histórico recente de atletas em grande destaque em todas as modalidades, que, além de serem campeões, bateram alguns recordes em algumas categorias. Ocorre então a suspeita de fraude nas análises de dopagem feitas pelo país.*

Descreva nesse documento qual protocolo você seguiria para demonstrar ou não se há fraude no sistema de Dopping”.

Formulário disponível em: <https://forms.gle/tUKsNf5GpNpoMrJN7>

Com essa questão problematizadora, poderíamos indagar os alunos a pensar sobre o tema antes da aula, motivando-os a pesquisarem e pensarem no tema.

ETAPA 2 – encontro online via Google Meet

A aula online tem como parâmetros o uso de três momentos:

O primeiro momento (aproximadamente 1h:10min de aula) será feita uma aula expositiva sobre o Dopping, reunindo os seguintes tópicos:

-O que Dopping?

-Qual a história do Dopping e do anti Dopping?

-Por que existe o antidopping?

-Como é definida uma substância ou procedimento proibido?

-Como é o protocolo de atuação da WADA (World Antidopping Agency) -
Quais os atletas testados, com que frequência e em quais momentos. -Quais as técnicas de análise e coleta de amostras?

-Quais os tipos de substâncias proibidas, seus efeitos esportivos e colaterais? -
Estimulantes;

- Narcótico-Analgésicos;
 - Agentes anabólicos;
 - Diuréticos;
 - Hormônio peptídicos, substâncias miméticas e análogos;
 - Betabloqueadores
 - Dopping sanguíneo;
 - Manipulação da urina;
 - Entre outros.
- Quais as principais substâncias utilizadas e quais seus efeitos?
- Esportes e suas peculiaridades: substâncias proibidas em uns e legalizadas em outros. -
Casos famosos de escândalo de Dopping.
- Dopping tecnológico.

ETAPA 3 – Divisão da turma em 2 grupos:

Após apresentação dos conteúdos, os alunos serão divididos em dois grupos, onde cada um deles entrará em uma nova reunião pelo *Google Meet*, tendo como mediador um dos integrantes da dupla (Mateus ou Murilo). Supondo que haja 14 alunos na reunião, seria montado então dois grupos de 7 pessoas, cada um com a presença de um dos integrantes.

Nessa nova reunião particular, seria proposto a discussão entre os alunos da problemática inicial, utilizando os conceitos aprendidos durante a primeira etapa do minicurso. Além da questão, seria feito uma simulação real de 7 casos envolvendo atletas fictícios e caberia aos alunos resolverem se os atletas seriam punidos ou não graças ao uso daquelas substâncias.

Os casos seriam apresentados com a seguinte ficha técnica:

Atleta A

Esporte:

Sexo: masculino

Substâncias suspeitas presente na urina:

X: x ng/mL

Y: y mg/mL

Z: z g/mL

Momento da coleta: 4 meses antes da competição

Para o auxílio na busca da resposta da questão, será apresentado aos alunos o app “Nodop”, onde é possível buscar se a utilização de determinada substância é ou não permitida para aquele esporte. Além disso, será enviado a eles um PDF com a “lista de substâncias proibidas” da WADA.

Então, com a discussão entre os alunos, será produzido um documento com os atletas que serão banidos ou suspensos do esporte. Será escolhido um aluno representante para redigir esse documento (cujo modelo será disponibilizado previamente), em nome dos outros integrantes do grupo. Nesse documento deve conter o porquê da escolha ou não daquele atleta para penalizado e baseado em quais informações/substâncias foi feita essa análise.

Observações:

¹Nessa etapa é necessária uma boa mediação entre os alunos pelo professor, para que todos os alunos possam opinar nas decisões e nas escolhas se os atletas devem ou não ser punidos.

²A ficha com os atletas, substâncias dopantes, tempo de uso, e quando foi feito o teste deve ser preparada pelo professor previamente. O número de atletas pode ser maior ou menor, a depender da quantidade de alunos. O ideal seria que o número de atletas fosse igual ao número de participantes para que cada um pesquise-se um atleta e opinasse na punição ou não no mesmo.

³A escolha dos atletas pode ser feita utilizando a resposta da pergunta 3 do formulário (qual(is) esportes você pratica?) dando a cada aluno um esporte condizente ao que ele já pratica, trazendo a análise para a realidade do seu esporte preferido.

ETAPA 4 – Apresentação final do Relatório de Punição dos Atletas e conscientização de uso de drogas.

Após a discussão entre os grupos, os alunos retornarão para a reunião inicial do Google Meet e apresentarão seus laudos técnicos sobre a punição, ou não, dos atletas avaliados. Após a apresentação, será feita uma discussão final sobre:

-Por que os atletas se sujeitam ao Dopping, mesmo sabendo da sua proibição? -Se o Dopping melhora a performance, por que o mesmo não é liberado por completo, não sendo mais necessário o uso das análises?

-Conscientização sobre o uso de drogas.

Após essa etapa de discussão, a etapa presencial do minicurso: “*Dopping: o obscuro por trás da alta performance*” será finalizada.

ETAPA 5 – Pós encontro online: Resenha sobre o documentário “Ícaro” (NETFLIX)

Após o encontro online, será requisitado que os alunos assistam ao documentário “Ícaro”, da Netflix, disponível em:

<https://www.netflix.com/watch/80168079?trackId=13752289&tctx=0%2C0%2C6d8611876e28c3defcbb9e5b2de21fb302ca2e9%3Adb54581b0683c86717a6de8ea4e0384ec3d14fc6%2C6d8611876e28c3defcbb9e5b2de21fb302ca2e9%3Adb54581b0683c86717a6de8ea4e0384ec3d14fc6%2Cunknown%2C>

que conta a história do escândalo de Dopping da Rússia nas olimpíadas de 2018. Após assistirem ao documentário, será feita uma resenha sobre o mesmo, com o mínimo de 500 palavras, correlacionando o encontro online com o documentário assistido. Será dado 1 semana de prazo de entrega e esta será usada para a validação de presença no minicurso.

8) AVALIAÇÃO:

A avaliação final será feita pela análise das resenhas acerca do documentário “Ícaro”, produzidas na etapa posterior ao encontro online.

Minicurso 2 – “Tá rolando uma química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos.”

- 1) Minicurso: Tá rolando uma química?
- 2) Alunos: de 12 a 14 participantes do ensino médio, preferencialmente do 3 ano (por conta da bioquímica e orgânica)
- 3) Objetivos:

3.1) Geral

- Abordar como alguns sentimentos são influenciados por questões químicas no nosso corpo, análise de bioquímica e química orgânica. Abordar também o impacto desse conhecimento na vida dos alunos.

3.2) Específicos

- Abordar os conceitos sobre funções orgânicas de forma contextualizada;
 - Abordar os conceitos bioquímicos dos hormônios e suas ações dentro do organismo.
 - Incentivar o interesse dos alunos pela Química por meio de uma abordagem compreensível e acessível, que possa indicar a sua relação com o dia a dia, tornando-a mais motivadora e significativa.
 - Estimular discussões sobre sentimentos e como eles influenciam nossas vidas trabalhando os conceitos também por meio da interdisciplinaridade.
 - Analisar qual o conhecimento prévio deles em relação aos sentimentos e relacionar com o entendimento pós minicurso como forma avaliadora
- 4) Conteúdos trabalhados: bioquímica (respostas celulares, hormônios, regulação do corpo), química orgânica (funções orgânicas), hormônios sintéticos e naturais, sentimentos (contextualização histórica).

● 4.1 Atitudinais:

- a. Atitude de respeito as opiniões das participantes;
- b. Atitude de entender como se deu a história do que sentimos;
- c. Atitude de pensar de forma crítica sobre hormônios sintéticos e seus usos;
- d. Atitude da participação e realização da atividade proposta;

● 4.2 Procedimentais:

- a. Procedimento de como utilizar a teoria aprendida e aplicar no seu dia a dia;

- b. Procedimento de diferenciar as funções orgânicas presentes nos hormônios;
- c. Procedimento de como relacionar a biologia e a química;

4.3 Conceituais:

- a. Conceito de sentimentos e hormônios e relação entre ambos;
- b. Conceito de funções orgânicas;
- c. Conceito de interação entre hormônios e sua atuação no organismo (resposta celular

5) Duração: 2 horas

6) Materiais:

- Computador com acesso ao microfone.
- Apresentação de slides e google meet.
- Vídeos youtube

7) Roteiro (sugestão) / conteúdo:

Situação problema: E aí, tá rolando química entre vocês? - Mas o que seria essa química?

- 1) Apresentação da situação problema, esta irá ser discutida através do trailer do filme Divertida Mente que aborda sentimentos e como funcionam no organismo. Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=LSpeM7G4zfY>

3 minutos

- 2) Discussão da situação problema (avaliar o que os alunos entendem do tema e qual a conclusão prévia deles - conclusão antes de uma aula)

10 minutos

- 3) Contextualização: o que é sentir? o que são sentimentos? (abordagem interdisciplinar histórica).

7 minutos

- 4) Explicação sobre como hormônios funcionam no organismo (onde são produzidos/ quais órgãos e glândulas (biologia), como os principais hormônios funcionam, efeitos dos hormônios, porque eles nos dão esses efeitos, como funciona a resposta celular para receber esses hormônios) (bioquímica)

https://www.ted.com/talks/emma_bryce_how_do_your_hormones_work/transcript?language=pt-br (vídeo com simulações de como os hormônios são absorvidos pelas células)

25 minutos

- 5) Os hormônios e a química orgânica, qual a relação? discussão com os alunos! (interação das moléculas, funções orgânicas)

15 minutos

- 6) Hormônios sintéticos: semelhanças e diferenças (tanto estruturais quanto em formas de agir no corpo) em relação ao hormônio natural.

10 minutos

- 7) Dinâmica - deixar como tarefa para os alunos identificarem funções orgânicas em vários hormônios (dividir em 2 grupos por um tempo e ganha quem acertar mais, essa atividade irá ser realizada no site Kahoot)

15 minutos

- 8) Apresentação de um exemplo que está no dia de todos, “o que acontece com a falta de hormônios quando se trata de doenças como depressão e ansiedade” (nessa parte o foco será a bioquímica e não a psicologia, está só irá servir para contextualização visto que não possuímos conhecimento para aprofundar nisso)

10 minutos

- 9) Roda de conversa: Curiosidades: alimentos que nos dão sensação de prazer e porque (alimentação saudável e sentimentos) e porque atividades físicas nos dão essa sensação também, já sentiram isso?

15 minutos

- 10) Voltar para analisar a situação problema inicial e ver se os alunos têm outras conclusões ou pontos a acrescentar ou tirar.

10 minutos

Minicurso 3 – As diferentes faces da poluição: Tudo que é demais, sobra.

- 1) **SÉRIE:** 1º a 3º ano E.M.
- 2) **TÍTULO DA AULA:** As diferentes faces da poluição: Tudo que é demais, sobra.

3) OBJETIVO DA AULA: Planejar e executar um minicurso que permita trabalhar conceitos do Ensino Médio (Educação Básica) associados às diferentes faces da poluição no meio ambiente. A apresentação da temática do minicurso pode ser dividida em objetivos gerais e específicos.

3.1 OBJETIVO GERAIS: Apresentar por meio da investigação de uma situação problema quais os principais contribuintes para a poluição no globo terrestre, e os fatores ambientais que propiciam ou prejudicam a qualidade de vida de uma dada população.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Compreender as modificações no meio ambiente por causas naturais e antrópicas, e seus resultados na qualidade do solo, água e no ar;
- b. Investigar as fontes de poluição;
- c. Analisar quando as modificações no meio ambiente podem torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo a fauna, flora e aos seres humanos;
- d. Apresentar sites nacionais e internacionais de monitoramento da qualidade do ar e da água.

CONTEÚDOS:

4.1 ATITUDINAIS (ATITUDES A SEREM APRENDIDAS PELOS ALUNOS):

Atitude de preservação do meio ambiente;

- a. Atitude de conscientização das consequências das próprias ações para si e para os outros;
- b. Atitude de perceber a necessidade de reduzir a produção de poluentes a fim de tornar o cotidiano ecologicamente mais correto;
- c. Atitude de promover a redução dos poluentes e seus impactos travados pelas atividades humanas ao meio ambiente;
- d. Atitude de relacionar a preservação do meio ambiente e a promoção da saúde.

4.2 PROCEDIMENTAIS (APRENDER COMO FAZER):

- a. Procedimento através da atividade de pesquisa em analisar as possíveis fontes e causas de rios poluídos e estabelecer uma solução ecológica;

- b. Procedimento de consultar e conhecer as técnicas de monitoramento da qualidade do ar e da água em sites nacionais e internacionais para saber o risco para a saúde humana, flora e da fauna;
- c. Procedimento por meio da investigação de resolver uma situação-problema de uma área rural que sofre pela ação dos poluentes em excesso na sua região, causando prejuízos a população local.

4.3 CONCEITUAIS:

- n. Conceito de Meio Ambiente e as suas modificações por causas antrópicas e naturais;
- o. Definição de poluentes (Níveis macroscópico e microscópico) e os fatores que o tornam inconveniente ao bem-estar público;
- p. Definição de resíduo.
- q. Fato histórico da ocorrência de poluentes industriais – Smog Industrial na cidade de Londres em 1952 e o Desastre de Minamata no Japão;
- r. Poluentes de natureza química: Biodegradáveis e persistentes;
- s. Poluentes de natureza física: Resíduos sólidos e líquidos;
- t. Poluentes de natureza biológica: Bactérias, vermes e vírus;
- u. Poluentes de natureza tecnológica: Poluição visual e sonora;
- v. Fatores resultantes dos aterros sanitários e dos lixões (Chorume);
- w. Resíduos presente na água – Desastre da barragem em Brumadinho (2019);
- x. Compreensão da degradação do solo devido ao uso de modo irregular dos agrotóxicos;
- y. Conhecimento da Lei da Cidade Limpa (2007) e a Convenção de Estocolmo (2001);
- z. Nível da poluição atmosférica na qualidade do ar (quantidade de poluentes entrando na atmosfera, tamanho do espaço em que os poluentes são dispersos, mecanismos que removem os poluentes da atmosfera).

TEMPO ESTIMADO: Será dois dias de minicurso, totalizando-se 2 horas (1 hora cada dia).

4) MATERIAL NECESSÁRIO:

6.1 Um aparelho de notebook, computador com câmera e acesso à internet para apresentação do minicurso e a quem possa assistir;

6.2 Utilização do MENTIMENTER para participarem das atividades.

6.3 Apresentação de infográficos durante o minicurso. Após o minicurso, os mesmos estarão disponibilizados para download no site.

6.4 Será disponibilizado um formulário contendo uma tabela sobre informações de rios e afluentes poluídos para serem analisados qual o tipo, as causas e a origem dos poluentes.

5) DESENVOLVIMENTO

O minicurso será dividido em três etapas e em dois dias. A **etapa I** ocorrerá antes do encontro síncrono pelo Google Meets, e consistirá no envio de um vídeo de apresentação no grupo do WhatsApp formado com os alunos participantes e também no envio da situação-problema. A situação-problema será apresentada de forma fragmentada, enviando vídeos curtos contendo pistas sobre o problema.

A **etapa II** ocorrerá no primeiro dia do encontro síncrono. Será feita a apreciação das hipóteses para resolução da situação-problema apresentadas pelos alunos (15 minutos). Após esse momento, faremos uma explanação com a definição de meio ambiente, poluição e resíduos (30 minutos). Em seguida, apresentaremos para os alunos alguns sites de monitoramento de qualidade do ar e da água (15 minutos), para que eles façam uma atividade prática, a ser apresentada no próximo encontro síncrono.

A **etapa III** consistirá em um segundo encontro síncrono, dois dias depois da etapa II. Neste encontro, os alunos apresentarão os resultados de suas pesquisas práticas (20 minutos), e em seguida, apresentaremos eventos históricos de desastres ambientais devido ao excesso de poluentes locais e a compreensão da natureza dos poluentes físicos, químicos, biológicos e tecnológicos, destacando seu impacto no meio ambiente (20 minutos). Ao final, apresentaremos a resolução da situação-problema (20 minutos).

O minicurso inicialmente seguirá com a apresentação dos participantes e comunicação breve do tema a ser trabalhado no encontro.

ETAPA I – PROPOSTA DE SITUAÇÃO – PROBLEMA

A situação-problema será apresentada de forma fragmentada, enviando vídeos curtos contendo pistas sobre o problema. A cada dia será disponibilizado uma dica para direcioná-los ao desfecho central da atividade.

DICA 1 - Existem duas cidades vizinhas, uma é grande, com muitos habitantes, zona urbana, industrial e a outra é pequena, onde predominam atividades rurais. Entre essas duas cidades passa um rio, chamado Guarani. A cidade grande fica a montante do rio e a pequena cidade fica a jusante dele.

Assim, imagine que você é um trabalhador na cidade grande e que seus pais moram em uma chácara na cidade pequena e têm uma plantação de café. A maioria dos vizinhos de seus pais são pescadores que dependem dos peixes do rio para subsistência. Porém, em um determinado dia, um dos vizinhos de seus pais foi tomar café com eles, e parecia ter fraqueza nas mãos, não conseguindo segurar a xícara na mão. Um outro encontro aconteceu e esse mesmo vizinho passou na casa de seus pais para tomarem café novamente e desta vez além da fraqueza muscular, o vizinho amigo não estava enxergando muito bem, ao ponto de não enxergar os outros alimentos no meio da mesa do café da manhã. Seus pais ficaram preocupados e perguntaram ao vizinho se estava tudo bem naquele dia, mas o vizinho se sentiu ofendido e nunca mais voltou. Dois meses se passaram, e o vizinho veio a falecer com os mesmos sintomas, apresentando ainda disfunções nos rins.

Na pequena cidade esses mesmos sintomas começaram a aparecer em mais pessoas evoluindo de fraqueza muscular a paralisia nas mãos e pés. Animais também foram vítimas desse mesmo mistério, os boatos eram de se ter visto gatos dançantes nas ruas.

Seus pais contam para você essa história e você começa a ficar intrigado, querendo saber o que aconteceu. E começa a se perguntar:

- *Quais os tipos de doenças causam esses sintomas descritos?*

- *Qual a origem desses sintomas?*

...

DICA 2 – O jornal apareceu na cidade pequena e um laboratório chamado LABFOOD da cidade grande se interessou pelo caso. E quando passou algumas semanas as análises feitas em peixes, foram encontradas altas concentrações um metal pesado. Outras perguntas surgiram então:

- *De onde veio esse metal?*

- *Por que ele foi encontrado nos peixes?*

...

DICA 3 – Investigações continuaram sobre o ascendente número de mortes das pessoas na cidade pequena. Sabe-se que uma indústria desativada na cidade grande há alguns anos apresentava irregularidade. Era uma indústria de plástico, usava um tipo de catalisador tóxico.

- *Quais catalisadores são usados na indústria de plástico?*

- *Por quais irregularidades uma indústria pode ser desativada?*

...

ETAPA II - DEFINIÇÃO DE CONCEITOS

Será perguntado aos alunos a definição de Meio Ambiente, poluentes e resíduos, já estabelecendo um contato mais próximo, desenvolvendo o assunto para que possamos estabelecer juntos alguma relação com essas palavras. Esses conceitos são palavras – chaves para o aprofundamento do tema a ser trabalhado, sendo a proposta de estabelecer relações entre elas, o prévio exercício de pensar em suas próprias ações para si e para os outros.

- **MEIO AMBIENTE:** Envolve todas as coisas com vida e sem vida que existem na Terra ou em alguma região dela e que afetam os outros ecossistemas existentes e a vida dos seres humanos;
- **POLUENTE:** Considera-se poluente qualquer substância presente no ar e que, **PELA SUA CONCENTRAÇÃO**, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade;
- **RESÍDUO:** Tudo aquilo não aproveitado nas atividades humanas, proveniente das indústrias, comércios e residências

NATUREZA DE POLUENTES

FÍSICOS: Os poluentes físicos são aqueles que podem estar presentes, por exemplo, no local de trabalho, em nossas casas etc. Eles são considerados um grande risco de saúde, pois podem afetar e conduzir a incapacidade em desenvolver o trabalho. Dentre os quais podemos classificar em Resíduos sólidos e líquidos;

- a) Resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola.

b) Resíduos líquidos: Qualquer líquido que não possa ser tratado de forma que seja possível seu lançamento em corpos d'água ou no esgoto é considerado resíduo sólido. "Resíduos líquidos são um tipo de resíduos sólidos" (Norma ABNT NBR 10.004/2004).

QUÍMICOS: A poluição química é um dos tipos de poluição mais comuns. A classificação se refere principalmente à contaminação ambiental do solo e das águas, normalmente gerada pelo descarte incorreto de produtos químicos. Alguns exemplos de produtos que geram poluição química são os resíduos industriais, esgotos domésticos e resíduos descartados incorretamente, de forma proposital ou não. Os poluentes químicos podem ser classificados em:

a) Biodegradáveis: aqueles que são decompostos pela ação microbiana após determinado tempo. Alguns exemplos são os inseticidas e fertilizantes.

b) Persistentes: se mantêm por longos períodos no meio ambiente e nos organismos. Podem causar a contaminação de peixes e crustáceos. Alguns exemplos destes poluentes são o DDT e o mercúrio.

BIOLÓGICOS: Os resíduos biológicos são aqueles que apresentam produtos biológicos que podem ou não representar risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente, devido à presença de micro-organismos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção (Anvisa, 2005), exemplos: Bactérias, vermes e vírus;

TECNOLÓGICOS: Poluição Visual - resíduos gerados por imagens, cores das placas, anúncios, postes, outdoors, banners, cartazes, táxis, veículos, pichações, excesso de fios de eletricidade e acúmulo de resíduos Poluição Sonora - Esse tipo de poluição ainda que não afete diretamente o meio ambiente, ela é nociva para os seres vivos e os animais.

Para estabelecer as relações com essas palavras, os alunos poderão escrever através do código a ser liberado pelo aplicativo MENTIMENTER, sendo possível construir uma nuvem de palavras.

Mostraremos os dois sites em que eles podem consultar a qualidade do ar e da água. O site para obtermos os dados de qualidade do ar para cidades do estado de São Paulo é o <https://cetesb.sp.gov.br/ar/dados-horarios/>. Podemos selecionar a cidade, o dia e o horário para obtermos informações acerca da qualidade do ar.

A qualidade de águas interiores pode ser obtida também para rios do estado de São Paulo pelo site: <https://cetesb.sp.gov.br/infoaguas/>.

Como tarefa prática, deixaremos os alunos escolherem um ponto de coleta em um rio, a partir de uma lista pré-montada por nós, e eles irão pesquisar no site qual a qualidade da água desse rio no determinado ponto de coleta, no dia que será informado. E também deverão verificar qual parâmetro está contribuindo para esse índice de qualidade da água, e pensar em hipóteses para o porquê de se observar tal índice.

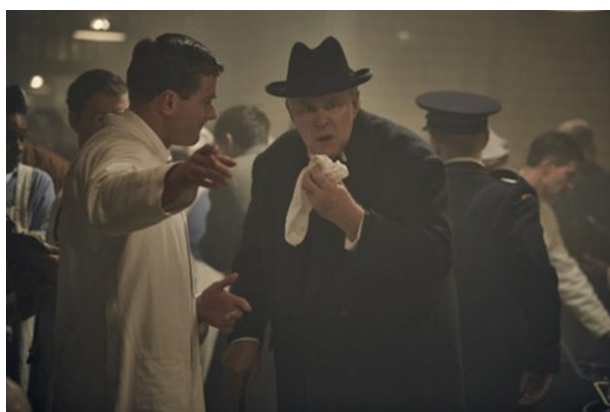
ETAPA III – DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

Após dois dias, os alunos apresentarão seus resultados e discutiremos as hipóteses. Em seguida demonstraremos as modificações do meio ambiente que podem ser oriundas de ações e retroações por causas antrópicas e também as de causas naturais.

Mostraremos nos slides três eventos de grandes desastres históricos mais conhecidos devido a ocorrência de poluentes.

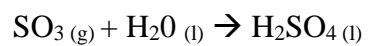
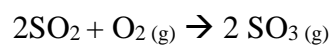
01. SMOG INDUSTRIAL NA CIDADE DE LONDRES EM 1952: No século 12 a madeira se tornava escassa e muita cara na Europa, dando início a uma nova alternativa para se produzir a energia com o uso do carvão mineral. O início desta nova matéria prima, logo se tornou um consumo em grande escala pela indústria e nos transportes. O aumento na poluição do ar foi agravado por uma inversão térmica, causada pela densa massa de ar frio. O acúmulo de poluentes foi crescente, especialmente de fumaça e partículas do carvão que era queimado. Este episódio é considerado um dos piores impactos ambientais causado pelo crescimento incontrolado da queima de combustíveis fósseis, resultando na morte de 12.000 londrinos, e deixado outros 100.000 doentes em um período de quatro dias.

Smog = smoke + fog (fumaça + neblina)

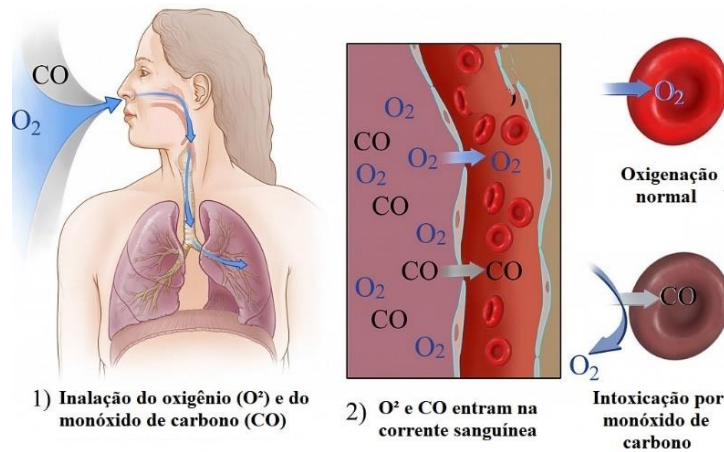


1.1 COMPREENSÃO EM NÍVEL ATÔMICO – MOLECULAR

- Formação de ácido sulfúrico abaixo, resultou em ardência e queimações aos olhos e ao pulmão.



- Formação da Carboxi – Hemoglobina (CO – Monóxido de Carbono e a proteína de hemoglobina), gerou a obstrução da oxigenação sanguínea.



02. DESASTRE DA BARRAGEM EM BRUMADINHO (2019): A Barragem 1 da Mina Córrego do Feijão, da mineradora Vale, rompeu-se, desencadeando uma avalanche de lama, a qual destruiu a comunidade próxima e construções da própria Vale. O terrível mar de lama não causou apenas prejuízos financeiros, sendo responsável também pela morte de dezenas de pessoas.

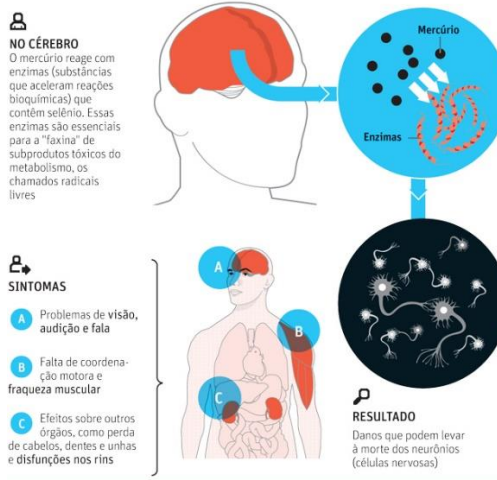


IMPACTO FÍSICO E BIOLÓGICO

Os rejeitos da mineração atingiram ainda o rio Paraopeba, que é um dos afluentes do rio São Francisco. A grande quantidade de lama torna a água imprópria para o consumo, além de reduzir a quantidade de oxigênio disponível, o que desencadeia grande **mortandade de animais e plantas aquáticas**. Em relação ao rio São Francisco, a expectativa é de que a lama seja diluída antes de atingi-lo. Por exemplo, os minerais de Ferro ligando as moléculas de oxigênio da água reduzem a quantidade de oxigênio disponível para os peixes.

03. DESASTRE DE MINAMATA NO JAPÃO (1930): É a denominação dada ao envenenamento de centenas de pessoas por mercúrio ocorrido na cidade de Minamata, no Japão. Uma Indústria lançava dejetos contendo Mercúrio na baía da Minamata desde 1930. Somente 2 décadas depois, começaram surgir sintomas de contaminação: peixes, moluscos e aves morriam. Em 1956 foi registrado o primeiro caso de contaminação humana - uma criança com danos cerebrais. Muitos casos foram observados depois desta data e a moléstia ficou conhecida como Mal de Minamata.

POR QUE O MERCÚRIO PODE SER TÓXICO
Elemento reage com nutrientes essenciais



Esperamos que após apresentar o caso da Baía de Minamata, os alunos lembrem da situação-problema, que foi inspirada nesse desastre. Por fim, daremos a solução à situação-problema, que é o despejo de mercúrio, utilizado como catalisador na indústria de plásticos, que causou a intoxicação nas pessoas da cidade pequena.

Minicurso 4 – Cabelos, a química que constrói e transforma!

- 1) **SÉRIE:** O minicurso é destinado aos alunos do 2º ano do ensino médio
- 2) **TÍTULO DA AULA:** Cabelos, a química que constrói e transforma!
- 2) **OBJETIVOS:**

Objetivos Gerais: promover um debate que permitam aos alunos adquirirem conhecimentos relacionados a composição química do cabelo, mitos e verdades sobre “tratamentos químicos”

e instigar os alunos sobre o porquê o cabelo crespo levou tantas décadas para serem valorizados pela sociedade e indústria de cosméticos.

Objetivos Específicos:

1. Promover um ambiente para discussão sobre o racismo por trás dos cabelos crespos;
2. Realizar atividades direcionadas e situações-problema para a obtenção de conhecimento de biomoléculas encontradas nos cabelos e pelos;
3. Verificar conceitos prévios dos alunos sobre pH, processo de mitose e meiose e pontes de hidrogênio;
4. Apresentar e discutir biomoléculas e processos bioquímicos envolvidos aos cabelos e pelos;
5. Propor uma nova visão sobre o conceito popular de tratamentos químicos capilares.

4) CONTEÚDOS:

• atitudinais:

1. Atitude de cooperação em atividades de grupo e respeito a opinião de todos;
2. Atitude de respeito às dúvidas e crenças de todos;
3. Atitude de participação ativa na aula por meio da expressão dos pensamentos durante o minicurso;
4. Atitude de se comportar adequadamente durante o minicurso online;
5. Atitude de reflexão sobre a ideia de “cabelo bom” e o que classifica um “tratamento químico” em cabelos.

• Procedimentais

1. Procedimento de utilizar as propriedades físicas e químicas para identificar se o fio de cabelo está saudável;
2. Procedimento de identificar os diferentes tipos de cabelos;
3. Procedimento de utilizar aplicativos para auxiliar nas compras de cosméticos;
4. Procedimento de aprender a ler tabelas e gráficos;

5. Procedimento de identificar como o racismo relacionado aos cabelos crespos se manifestam ao longo das décadas.

• Conceituais

1. Conceitos de biomoléculas com ênfase na queratina;
2. Conceitos dos processos de meiose e mitose relacionados a crescimento capilar;
3. Conceito de escala de pH;
4. Conceitos sobre composição e estrutura dos fios de cabelos;
5. Conceitos químicos sobre pontes de Hidrogênio e enxofre;
6. Conceitos de Hidratação;
7. Conceitos de Transformação química e transformação física;
8. Conceitos básicos de racismo estrutural;
9. Conceitos de reagentes prejudiciais aos fios capilares.

5) TEMPO ESTIMADO: 2 horas e 30 min de minicurso;

6) MATERIAL NECESSÁRIO:

1. Dispositivo com câmera, microfone e acesso à internet para assistir o minicurso;
2. Um copo de água (para realizar o teste do fio);
3. Dispositivo com acesso a internet para baixar o aplicativo encontrado nesse link(https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zorrosoft.android.ingred&hl=pt_BR&gl=US);

7) DESENVOLVIMENTO

Apresentação (30 min):

- 1) Apresentação por parte dos palestrantes do minicurso e identificação se os alunos estão confortáveis com o conceito do que se estuda em uma graduação em química e se eles sabem quais são todas as áreas de atuação de um químico;

2) Perguntar aos alunos os que lhe vem à cabeça quando pensam em “cabelo bom” e após os comentários dos alunos, analisar com eles se as definições foram levadas em consideração aspectos, como, brilho e hidratação ou características fenotípicas, como, volume, cor, formato etc.

3) Iniciar uma apresentação em slides de como o decorrer da história dos cabelos crespos em alguns lugares do mundo, passando pelas épocas:

- a) Perucas egípcias;
- b) Grécia antiga: cacheados e longos;
- c) Roma antiga;
- d) Monarquias europeias;
- e) Modernidade e o século;
- f) Décadas 1920 e 1930;
- g) Década de 1960;
- h) Década de 1970;
- i) Década de 1980;
- j) Década de 1990;
- k) 2000 em diante.

Serão descrições simples de como eram utilizados os cabelos em cada época, elencando fatos da história do movimento negro com década descrita, como por exemplo, a criação do partido dos panteras negras no EUA na década de 60 com a diminuição dos processos de alisamento de cabelos crespos dessa época, esse processo ganhou força na década de 80 onde os Black Powers entram na moda ditando uma nova visão sobre cabelos crespos no mundo todo.

Parte I – Do que é feito o cabelo? (1H):

1) Após a contextualização histórica sobre os cabelos crespos e acontecimentos importantes do movimento negro pelo mundo, os alunos irão receber uma situação problema para iniciar o debate da composição química capilar:

Situação problema:

Carolina é uma aluna negra de 13 anos que está no 8º ano do ensino fundamental, sua professora de artes havia pedido para que a turma desenhasse o que era um cabelo lindo em aquarela na definição de cada um, Carolina após desenhar um cabelo black ouviu de sua colega de turma “era pra desenhar um cabelo lindo e esse desenho não é de um cabelo bonito é cabelo loiro e liso”, Carolina ao chegar em casa questionou a sua mãe sobre se seu cabelo era bonito ou não e porque era diferente das colegas de turma.

Sua mãe explicou para Carolina que cada cabelo possui particularidades, mas que seu cabelo em composição química era praticamente igual ao das demais meninas da sala e que cor e formato de cabelo eram heranças que cada pessoa carrega de suas famílias, que não existia cabelo melhor ou pior, só diferentes!

Após apresentar essa situação aos alunos, eles serão instigados para responder as seguintes perguntas:

- a) Como podemos identificar cada tipo de cabelo?
- b) O que compõe o cabelo humano?
- c) Quais conhecimentos necessários para definir cada tipo de cabelo?
- d) Que produtos utilizar para cada tipo de cabelo?
- e) Como que as cores dos cabelos são definidas?
- f) Como que age e reage cada tipo de cabelo com “tratamentos químicos”?

A partir dessa situação problema, nós introduziremos o conceito de tricologia (área médica que estuda cabelos e pelos), explicando por slides e vídeos aos alunos quais funções do corpo cabeludo, as biomoléculas que compõem as composições capilares, como que a tridimensionalidade do fio funciona e como as pontes de enxofre criam uma diferente tridimensionalidade dos fios capilares, qual o processo de pigmentação dos cabelos e crescimentos (processos biológicos dos folículos capilares);

Parte II – Tratamento químico, será? (40 min):

Após os debates sobre a situação problema, os alunos serão questionados sobre o que são tratamentos químicos para eles, assim podemos analisar juntos a definição de transformação

química e transformação física e partir disso os alunos vão dividir em duas opções, sendo elas Tratamento físico x tratamento químico e enquadrar os seguintes termos em uma das duas opções:

- Coloração;
- Alisamento;
- Relaxamento;
- Permanente;
- Hidratação;
- Escova e chapinha;
- Secar no sol;
- Colocar Tranças e dreads;
- Umectação;
- Lavar os cabelos;

Após realizarmos esta atividade os alunos serão apresentados aos conceitos químicos que envolve cada tratamento com a utilização de vídeos e imagens para descrever cada tratamento e deixar claro a ideia do que é um tratamento químico e o que não é de fato e desmitificar o conceito popular de tratamento químico, como se outros processos capilares não envolvessem química.

Nesse momento também será apresentado o aplicativo ingred (disponíveis tanto em android quanto IOS), com esse aplicativo ensinaremos os alunos a identificar os componentes mais agressivos para corpo e o meio ambiente.

Encerramento (10min):

Para finalizar o minicurso só teremos um debate com os alunos falando da importância de respeitar cada tipo de cabelo e que o preconceito por trás do cabelo crespo não tem outra finalidade do que se não inferiorizar outra etnia e que há mais semelhanças do que diferenças em todos os cabelos de todos os tipos.

8) AVALIAÇÃO: Não será aplicado nenhuma forma de avaliação posterior ao minicurso, as avaliações dos palestrantes serão em relação a participação e envolvimento dos alunos, pontuações para os melhores comentários ao longo de todo o minicurso e análise do

desempenho dos alunos nas atividades propostas como a situação problema e da atividade de divisão das transformações.

APÊNDICE A - CARACTERIZAÇÃO DAS PERGUNTAS DOS ESTAGIÁRIOS

MINICURSO 1: Dopping: O mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance.

Quadro 25 - Caracterização das perguntas dos estagiários – Minicurso 1.

Pergunta	Classificação	Enquadramento	Código de especialização
α1 A gente traz aqui uma tabela com os atletas que foram levantadas suspeitas são 6 atletas gêneros e esportes diferentes e a gente queria discutir com quem tá aí que vocês abram o microfone as situações de cada atleta o que que a gente precisa saber ou no que que a gente vai se basear para poder descobrir se esses atletas estão ou não dopados? A gente queria saber o que vocês sabem o que vocês imaginam o que vocês sabem o que que vocês acham que a gente tem que olhar se são essas informações que estão na tela você precisa trazer mais alguma coisa.	C ⁻	E ⁻	Conhecedor
α2 A gente sabe então que a gente precisa então de um exame, mas como é esse exame é o que? Sabe me dizer de onde ele vem, como ele pode ser feito? Qual tipo de exame?	C ⁺	E ⁻	Elite
α3 Importante dizer faz diferença à época que esse exame vai ser aplicado?	C ⁺	E ⁻	Elite
α4 Primeiro o que é Dopping alguém consegue me dizer o que é Dopping o que caracteriza Dopping?	C ⁺⁺	E ⁻	Elite
α5 Existe relação entre alguém com alto desempenho e Dopping?	C ⁺	E ⁻	Elite
α6 É possível alcançar resultados impressionantes sem o uso de substâncias dopantes? Preciso necessariamente estar utilizando esses recursos?	C ⁻	E ⁻	Conhecedor
α7 A gente queria saber o que vocês entendem como espírito esportivo e qual a relação dele com o antidoping.	C ⁻	E ⁻	Conhecedor

Fonte: elaboração própria.

MINICURSO 2: Tá rolando uma química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos.

Quadro 26 - Caracterização das perguntas dos estagiários – Minicurso 2.

	Pergunta	Classificação	Enquadramento	Código de especialização
β_1	Coloquem três palavras que vem na cabeça de vocês quando vocês leem/ quando vocês ouvem isso “E aí tá rolando a química?” que vocês querem vocês me falem que vocês pensam.	C ⁻	E ⁻	Conhecedor
β_2	Vocês acham que os nossos Sentimentos e os nossos comportamentos, não de modo geral, mas de modo influenciáveis, são influenciados pela química? Nós conseguimos explicar eles quimicamente? Sim ou não, o quê que vocês acham?	C ⁻	E ⁺	Relativista
β_3	Alguém sabe me dizer o que é o sentimento de nostalgia? Poderia me falar o que é para você o sentimento de nostalgia?	C ⁻	E ⁻	Conhecedor
β_4	O que são hormônios? E onde estão em nossas vidas?	C ⁺	E ⁺⁺	Conhecimento
β_5	Como os hormônios funcionam em nossos corpos?	C ⁺	E ⁺⁺	Conhecimento
β_6	Gente, agora a gente viu a relação que nós conseguimos fazer com hormônio com a parte de biologia e com a parte da bioquímica, mas será que a gente consegue fazer essa relação com a química orgânica também?	C ⁺⁺	E ⁺	Conhecimento
β_7	Analisando a molécula de Adrenalina, pode-se afirmar sobre seus grupos funcionais: Opções: a) contém fenóis, álcool e amina b) contém álcoois, fenol e amina c) contém fenóis alcol e amida d) contém fenol, amina e cetona	C ⁺⁺	E ⁺	Conhecimento
β_8	A dopamina é um composto orgânico de função mista: fenol e amina. Verdadeiro ou falso?	C ⁺⁺	E ⁺	Conhecimento
β_9	Qual grupo funcional está presente na molécula do cortisol? Opções: a) álcool b) amina c) fenol d) aldeído	C ⁺⁺	E ⁺	Conhecimento
β_{10}	Mas e o equilíbrio hormonal, como impacta a gente?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento

β_{11}	Quais sentimentos vocês mais sentiram durante esse período de pandemia?	C ⁻	E ⁻	Conhecedor
β_{12}	Vocês sabem de alguma coisa para isso melhorar. Como que essa ansiedade vai passar, esse medo vai passar? Vocês sabem alguma coisa, vocês têm ideia do que fazer ou vocês descobriram alguma coisa que vocês fizeram que aliviaram essa sensação de estresse de vocês?	C ⁻	E ⁻	Conhecedor
β_{13}	A gente consegue relacionar a química com nossos sentimentos e nosso comportamento, sim ou não?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento

Fonte: elaboração própria.

MINICURSO 3: As diferentes faces da poluição: Tudo que é demais, sobra.

Quadro 27 - Caracterização das perguntas dos estagiários – Minicurso 3.

	Pergunta	Classificação	Enquadramento	Código de especialização
γ_1	Apesar de existirem fontes de poluição naturais, já deu pra perceber que nós, seres humanos, e nossas atividades são as principais fontes de poluição, né?	C ⁺	E ⁺⁺	Conhecimento
γ_2	Vocês acham que o CO ₂ é um gás poluente?	C ⁻	E ⁺	Relativista
γ_3	O termo meio ambiente abrange?	C ⁻	E ⁺⁺	Relativista
γ_4	Verdadeiro ou falso? A poluição nunca é de causa natural.	C ⁻	E ⁺⁺	Relativista
γ_5	Interpretação de charge. Isso é um tipo de poluição química, poluição tecnológica, resíduo químico ou resíduo físico?	C ⁺	E ⁺⁺	Conhecimento
γ_6	Qual ou quais tipos de poluição você vê representado(s) na foto?	C ⁻	E ⁺⁺	Relativista
γ_7	Veja o valor de DBO de 4 diferentes rios. Qual desses é o que contém mais matéria orgânica biodegradável?	C ⁺⁺	E ⁺⁺	Conhecimento
γ_8	Qual o problema do uso de detergentes sintéticos?	C ⁺	E ⁺⁺	Conhecimento
γ_9	O DDT é um pesticida... (opções com complemento)	C ⁺	E ⁺⁺	Conhecimento
γ_{10}	Não é um poluente do ar. NO, O ₂ , CO e SO ₂ .	C ⁺⁺	E ⁺⁺	Conhecimento
γ_{11}	O monóxido de carbono pode ser letal se inalado em grandes quantidades. Verdadeiro ou falso?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento

γ_{12}	Qual poluente que causa o que vemos nesta figura?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
γ_{13}	Uma pergunta para tipo deixar vocês pensando. Chumbo que vocês comentaram ele é usado em que tipo de fabricação assim, qual indústria?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
γ_{14}	E aí, gente, o que vocês me falam desse valor aqui, desses valores? Oh, grupo 1 ficou com o rio tietê em Salesópolis, Salesópolis é onde o rio nasce, tá? E o grupo 2 ficou com o rio tietê em São Paulo. Porque que a DBO em São Paulo deu maior, sete vezes maior que lá em Salesópolis, onde o rio nasce?	C ⁺	E ⁻	Elite
γ_{15}	Agora dar uma olhada no oxigênio dissolvido. O rio tietê em São Paulo tá com 1 e lá em Salesópolis que é onde ele nasce tá 7,5. Porque essa diferença, hein?	C ⁺⁺	E ⁻	Elite
γ_{16}	E a turbidez, por que vocês acham que aqui em São Paulo é maior a turbidez?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
γ_{17}	Ontem a gente viu uma quantidade desses gases poluentes. Alguém lembra de algum desses gases?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento

Fonte: elaboração própria.

MINICURSO 4: Cabelos, a química que constrói e transforma!

Quadro 28 - Caracterização das perguntas dos estagiários – Minicurso 4.

Pergunta		Classificação	Enquadramento	Código de especialização
λ_1	Por que os cabelos eles são diferentes um dos outros?	C ⁻	E ⁺	Relativista
λ_2	Qual que é a importância social do cabelo?	C ⁻	E ⁺	Relativista
λ_3	Por que que a gente tem uma indústria que move milhões e milhões ao longo dos anos para a gente cuidar dos nossos cabelos. Alguém tem uma ideia de onde que vem essas características, historicamente falando, de onde que se cultua a ideia de um cabelo bonito de um cabelo saudável?	C ⁻	E ⁺⁺	Relativista
λ_4	Quais características, como cor, formato, espessura, etc, possuem relação com a	C ⁻	E ⁺⁺	Relativista

	composição de cada tipo de cabelo?			
λ_5	Que características que não possuem relação com a composição?	C-	E ⁺⁺	Relativista
λ_6	Quando a gente pensa em cor que característica da estrutura capilar que define as cores do cabelo e o formato dele e espessura vocês têm ideia?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
λ_7	Em relação a cor o que a gente tá querendo saber é que características do cabelo que define é onde que é definido em que momento do nosso organismo do nosso metabolismo que é definido a cor a espessura o que define?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
λ_8	Qual propriedade que vocês acham que definem, por exemplo, cor, que vocês acham que nos cabelos é dado a cor?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
λ_9	Alguém sabe me dizer um exemplo de tecido vivo? Um comum no nosso corpo?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
λ_{10}	Qual a composição do cabelo?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
λ_{11}	Tem algumas ações que a gente realiza no nosso dia a dia que serve para abrir essas cutículas e eu gostaria que vocês respondessem para a gente tanto pelo microfone quanto pelo grupo do whats, qual é a importância de a gente abrir ou fechar a cutícula e como que a gente tem controle desse aspecto?	C ⁻	E ⁺	Relativista
λ_{12}	Como é que, quimicamente, a gente pode abrir ou fechar as nossas cutículas emendando e por que que a gente abre nossas cutículas principalmente se eu estou falando para vocês que é a função da cutícula, quanto mais fechada mais protetora ela está eu gostaria que	C ⁺	E ⁺	Conhecimento

	vocês me dissessem por que que a gente tem a funcionalidade de abrir nossas cutículas?			
λ_{13}	Shampoo, mas o que que propriedade química que tem no shampoo que fazem com que as nossas cutículas sejam abertas?	C^+	E^-	Elite
λ_{14}	Eles são carregados por quê? Que propriedade química que define como as cutículas vão ser abertas ou não?	C^+	E^-	Elite
λ_{15}	Outra propriedade que também faz a gente abrir e fechar as cutículas é a temperatura. A mãe de vocês já falou: “não é para tomar banho muito quente porque se não vocês vão estragar os cabelos de vocês”, alguém já ouviu que não se pode tomar banho muito quente quando vai lavar o cabelo?	C^-	E^{++}	Relativista
λ_{16}	Que pH que vai ter o shampoo?	C^{++}	E^-	Elite
λ_{17}	Logo, o condicionador vai ter um pH...?	C^{++}	E^-	Elite
λ_{18}	Algum de vocês já ouviu falar sobre passar vinagre de cabelo pós banho? Vinagre de maçã é muito bom? Já, Maria Eduarda?	C^{--}	E^+	Relativista
λ_{19}	Após vocês lavarem o cabelo, passar o condicionador, desligarem chuveiro, pegue 1 copo de água, gelada de preferência, coloquem 2 colheres de vinagre. Porque o vinagre, alguém sabe dizer por que que a gente vai escolher o vinagre?	C^+	E^-	Elite
λ_{20}	O que acontece você vai ter numa... a primeira que a gente tem aqui as ligações de hidrogênio estavam falando que mantém a hidratação do cabelo então essas ligações iônicas elas vão interagir e fazer com que haja a	C^+	E^+	Conhecimento

	tridimensionalidade tanto que se passar para o próximo slide pode passar para o próximo é o cabelo alguém sabe dizer aqui o porquê que o cabelo molhado tem um aspecto diferente do cabelo seco?			
λ21	E agora eu quero que vocês me respondam o que que vai fazer a diferença de um cabelo liso e de um cabelo crespo quimicamente falando que a gente está dando no curso até agora?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
λ22	O que difere um cabelo liso de um cabelo crespo, você sabe me dizer da composição capilar que faz a diferença?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
λ23	Se é as moléculas e as pontes de sulfeto que trazem tridimensionalidade e rigidez para o cabelo. Que interferência ela vai ter num cabelo liso, no cabelo crespo? Qual que vai ter mais pontes de dissulfeto um cabelo crespo é um cabelo liso?	C ⁺	E ⁻	Elite
λ24	Agora gostaria que a gente pensasse, que vocês pensassem comigo, quimicamente falando, o que acontece quando a gente alisa o cabelo, o procedimento químico que alisa o cabelo? No que que eles vão atuar, que que vocês acham que que acontece? Quando a gente alisa o cabelo?	C ⁺	E ⁻	Elite
λ25	Alguém já ouvir falar sobre cronograma capilar?	C ⁻	E ⁻	Conhecedor
λ26	E sobre o cronograma capilar eu gostaria de perguntar para vocês uma coisa, a gente tem falado batido na tecla de que o cabelo é um tecido morto, a gente consegue nutrir o tecido morto?	C ⁺	E ⁻	Elite

λ27	Você acha que dá para nutrir o tecido morto do cabelo?	C ⁺	E ⁻	Elite
λ28	Reconstruir, você acha que dá para reconstruir, Maria Eduarda, um cabelo morto, um tecido morto?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento
λ29	Bom, vamos pensar aqui, quando a gente fala da pele, se você queima a sua pele você consegue reconstruir ela a partir de tratamento? você consegue fazer com que ela volte ao normal?	C ⁻	E ⁺	Relativista
λ30	Se a pessoa corta a sua pele ela não volta ao normal? só que se você pegar o seu cabelo e colar em outro cabelo e ficar esperando que ele volte que ele junte que nem a pele vai acontecer?	C ⁻	E ⁺	Conhecedor
λ31	Alguém sabe dizer por que que falam para passar maionese no cabelo, para passar leite no cabelo, para passar ovo no cabelo, alguém sabe dizer o porquê?	C ⁻	E ⁻	Conhecedor
λ32	Não só da gordura tem outra questão. Que que a gente encontra no leite, por que que a gente toma leite, gente? toma derivados do leite?	C ⁺	E ⁻	Elite
λ33	Se colocar água em um fio, que acontece se você tiver uma porosidade baixa? No cabelo. O fio de cabelo vai ficar por cima do copo. Que que isso quer dizer? que vocês acham que quer dizer uma porosidade baixa? que que está acontecendo com as escamas do cabelo?	C ⁺	E ⁻	Elite
λ34	Estão entupidas, exatamente, elas não estão conseguindo respirar, elas não estão conseguindo abrir e fechar, então o que que você tem que fazer quando você tem uma porosidade baixa? Trabalhar com que propriedade química?	C ⁺	E ⁺	Conhecimento

λ_{35}	Quando a gente tem uma porosidade média, que ele não está nem flutuando e nem abaixando, que que está acontecendo com esse cabelo? Ele está o que? qual que vocês acham que seria a porosidade ideal para um cabelo quando vocês fazem este teste?	C^+	E^-	Elite
λ_{36}	Isso representa um cabelo saudável, quer dizer que o que você está fazendo você pode permanecer porque ele está hidratado, ele está bom, ele está certinho. É, quando você tem uma porosidade alta, você tem o que? Que que isso quer dizer? vamos lá, Aline sabe dizer?	C^+	E^-	Elite
λ_{37}	Gente, eu queria muito que vocês falassem para mim porque que passar chapinha e fazer escova alisa os cabelos, e por que que é temporário? Quem pode responder isso para mim por favor?	C^-	E^-	Conhecedor
λ_{38}	E quando a gente pensa nas pontes de sulfeto, o que será que a temperatura faz com essas pontes?	C^{++}	E^+	Conhecimento
λ_{39}	E o que acontece quando você lava o cabelo? Você molha o cabelo com chapinha?	C^-	E^-	Conhecedor
λ_{40}	Então escovar o cabelo é uma transformação física uma transformação química?	C^+	E^+	Conhecimento
λ_{41}	E quando eu falo de alisamento vai ser uma transformação química ou física?	C^+	E^+	Conhecimento
λ_{42}	Então, secar ao sol que que está acontecendo, quimicamente falando, a gente já falou sobre isso quando a gente deixa o cabelo secar ao sol o que que está acontecendo? A gente está falando sobre que tipo de molécula que um	C^+	E^+	Conhecimento

	fio... que molécula que estamos mexendo quando a gente fala que secar o cabelo?			
--	---	--	--	--

Fonte: elaboração própria.