

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

MOISÉS DA SILVA LARA

**O uso dogmático de pressupostos no Ensino de Ciências:** uma reflexão a partir  
da perspectiva da filosofia da linguagem wittgensteiniana em um Curso de Formação  
Continuada de Professores

São Paulo  
2018

MOISÉS DA SILVA LARA

**O uso dogmático de pressupostos no Ensino de Ciências:** uma reflexão a partir da perspectiva da filosofia da linguagem wittgensteiniana em um Curso de Formação Continuada de Professores

**Versão Corrigida**

(Versão original encontra-se na unidade que aloja o Programa de Pós-graduação)

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, no Programa de Pós-Graduação, para obtenção do título de doutor em Educação.

Área de concentração: Educação Científica, Matemática e Tecnológica.

Orientadora:  
Profa. Dra. Cristiane M. C. Gottschalk

Coorientador:  
Prof. Dr. Marcelo Giordan Santos

São Paulo

2018



ATA DE DEFESA

Aluno: 48134 - 9151089 - 1 / Página 1 de 1

Ata de defesa pública de Tese do(a), Senhor(a) Moisés da Silva Lara no Programa: Educação, do(a) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

Aos 28 dias do mês de fevereiro de 2019, no(a) sala 116 B, às 14:00 horas, realizou-se a Defesa da Tese do(a) Senhor(a) Moisés da Silva Lara, apresentada para a obtenção do título de Doutor intitulada:

"O uso dogmático de pressupostos no Ensino de Ciências: uma reflexão a partir da perspectiva da filosofia da linguagem wittgensteiniana em um Curso de Formação Continuada de Professores"

Após declarada aberta a sessão, o(a) Sr(a) Presidente passa a palavra ao candidato para exposição e a seguir aos examinadores para as devidas arguições que se desenvolvem nos termos regimentais. Em seguida, a Comissão Julgadora proclama o resultado:

Nome dos Participantes da Banca	Função	Sigla da CPG	Resultado
Cristiane Maria Cornélia Gottschalk	Presidente	FE - USP	<u>aprovado</u>
Jackson Gois da Silva	Titular	UNESP - Externo	<u>APROVADO</u>
Lúcia Helena Sasseron Roberto	Titular	FE - USP	<u>APROVADO</u>
Ivã Gurgel	Titular	IF - USP	<u>APROVADO</u>
Fernanda Cátia Bozelli	Titular	UNESP - Externo	<u>APROVADO</u>

Resultado Final: aprovado

Parecer da Comissão Julgadora \*

*A banca considerou o trabalho original e bem estruturado com discussões teóricas bem articuladas, tendo sugerido modificações para o refinamento da versão final.*

Eu, \_\_\_\_\_, lavrei a presente ata, que assino juntamente com os(as) Senhores(as).  
São Paulo, aos 28 dias do mês de fevereiro de 2019.

Jackson Gois da Silva

Lúcia Helena Sasseron Roberto

Ivã Gurgel

Fernanda Cátia Bozelli

Cristiane Maria Cornélia Gottschalk  
Presidente da Comissão Julgadora

\* Obs: Se o candidato for reprovado por algum dos membros, o preenchimento do parecer é obrigatório.

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

- 
- 375.2  
L318u Lara, Moisés da Silva
- O uso dogmático de pressupostos no Ensino de Ciências: uma reflexão a partir da perspectiva da filosofia da linguagem wittgensteiniana em um Curso de Formação Continuada de Professores / Moisés da Silva Lara; orientação Cristiane M. C. Gottschalk. São Paulo: s.n., 2018.  
244 p. ils.; tabs.; anexos; apêndice
- Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Educação Científica, Matemática e Tecnológica) - - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
1. Ensino de Ciências 2. Construtivismo 3. Pressupostos 4. Linguagem  
5. Wittgenstein, Ludwig, 1889-1951 I. Gottschalk, Cristiane M. C., orient.
- 

Elaborado por Nicolly Leite – CRB-8/8204

*Ao meu pai Ari (in memoriam) e minha mãe Izabel, meus melhores exemplos de honestidade, dedicação e amor à família.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Cristiane Gottschalk, pela oportunidade para realização deste doutorado, pela excelente orientação, pelos ensinamentos, pela amizade, dedicação e paciência.

Ao Prof. Dr. Marcelo Giordan pela excelente coorientação, pela amizade, pelos conselhos e importantes reflexões sobre o Ensino de Ciências e a carreira docente.

À minha esposa Nicole pelo seu amor, carinho, apoio, companhia, e todas as nossas reflexões cotidianas sobre o Ensino de Ciências.

À minha mãe Izabel, ao meu irmão Nilson e às minhas irmãs Elizabete, Eliandra e Elisane, por todo o carinho dedicado.

Aos colegas e amigos dos grupos de pesquisa “FELP - Filosofia, Educação, Linguagem e Pragmática” e do “LAPEQ - Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química”, ambos da FEUSP, pela amizade e pelas muitas reflexões que contribuíram para a concretização dessa pesquisa.

Aos colegas do Curso de Licenciatura em Química da UDESC que me apoiaram durante a realização do doutorado.

À Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) pela oportunidade de coordenar o Grupo de Estudos de Linguagem no Ensino de Ciências (GELEC) e, através deste, realizar o Curso de Formação Continuada para professores de Educação Básica no Estado de Santa Catarina.

A todos os professores e professoras que participaram do Curso de Formação Continuada, contribuindo para a produção de dados para esta pesquisa.

Aos professores e professoras que aceitaram o convite para participar das bancas de qualificação e de defesa e, através de suas críticas e sugestões, contribuíram para o desenvolvimento desta tese.

## RESUMO

LARA, M. S. **O uso dogmático de pressupostos no Ensino de Ciências:** uma reflexão a partir da perspectiva da filosofia da linguagem wittgensteiniana em um Curso de Formação Continuada de Professores. 2018. 244 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Nesta tese, nós fazemos uma reflexão sobre o uso de determinados pressupostos sobre conhecimento, ensino e a aprendizagem que influenciam a área de Ensino de Ciências e, inspirados na filosofia da linguagem wittgensteiniana e algumas contribuições da filosofia bakhtiniana, procuramos demonstrar que muitos desses pressupostos são tacitamente aceitos, constituindo-se em certezas que são dogmaticamente seguidas pelos docentes e acabam influenciando as suas práticas pedagógicas. Assim, nós defendemos uma maior compreensão do processo de significação, tomando por base a diferenciação wittgensteiniana das *proposições empíricas* e *gramaticais*, e o reconhecimento das diferentes funções exercidas pela linguagem, com o intuito de *dissolver* confusões e evitar o uso dogmático de pressupostos, parte deles propagados pela epistemologia construtivista, que restringem as compreensões sobre o conhecimento, o ensino e a aprendizagem, dificultando que novas possibilidades sejam exploradas. Dentre os pressupostos explorados, nós destacamos os seguintes: o conhecimento é construído pelo próprio sujeito; a aprendizagem implica numa mudança conceitual; a compreensão e a aprendizagem dependem de uma representação mental; um conceito pode ser ensinado pela sua definição; a linguagem científica é inacessível aos estudantes; o professor é apenas um mediador do conhecimento. A partir da análise da argumentação de um professor, cujos dados foram produzidos num Curso de Formação Continuada sobre a Linguagem no Ensino de Ciências, nós constatamos que houve um avanço significativo no processo de explicitação das ideias do professor durante o curso, além de um aumento na preocupação com questões relativas à linguagem, o que confirma nossas expectativas sobre as atividades desenvolvidas. No entanto, quando analisamos a argumentação do professor, nós constatamos que as discussões realizadas não tiveram o mesmo impacto sobre as demais compreensões que o professor tem sobre o Ensino de Ciências, parecendo resumir-se a aspectos semânticos da linguagem científica envolvida na abordagem dos conteúdos e na interação com os estudantes, sem indicativos de que o docente reconheça o papel da linguagem em suas próprias compreensões sobre o Ensino de Ciências. Essas constatações sugerem a necessidade de uma maior apropriação dessa filosofia pela área de Ensino de Ciências, e que os professores devem ser inseridos nessas discussões ainda durante a formação inicial para que possam ampliar gradativamente a sua compreensão sobre a linguagem. Assim, reafirmamos o potencial da filosofia wittgensteiniana para as reflexões sobre o Ensino de Ciências e defendemos a necessidade de uma ampliação da literatura disponível, com produções que discutam o uso dogmático de pressupostos e outros temas específicos do Ensino de Ciências, contemplando as diversas demandas da área, trazendo maior variedade de exemplos e, ao mesmo tempo, que seja suficientemente didática para ser empregada na formação inicial de professores.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Linguagem. Pressupostos. Construtivismo. Bakhtin. Wittgenstein.

## ABSTRACT

LARA, M. S. **The dogmatic uses of presuppositions in Science Teaching: a reflection from the perspective of the wittgensteinian language philosophy in a Continuing Teacher Training Course.** 2018. 244 p. Thesis (Doctorate in Education) - Faculty of Education, University of São Paulo, São Paulo, 2018.

In this thesis, we reflect on the use of certain presuppositions about knowledge, teaching and learning that influence the area of Science Teaching and, inspired by the Wittgensteinian philosophy of language and some contributions of Bakhtinian philosophy, we seek to demonstrate that these teacher's presuppositions are tacitly accepted, constituting certainties that are dogmatically followed by teachers and end up influencing their pedagogical practices. Thus, we defend a greater understanding of the process of signification, based on the Wittgensteinian differentiation of *empirical* and *grammatical propositions*, and the recognition of the different functions exercised by language, with the purpose of dissolving confusions and avoiding the dogmatic use of presuppositions, part of them propagated by constructivist epistemology, which restrict understandings about knowledge, teaching and learning, making it difficult for new possibilities to be explored. Among the presuppositions explored, we highlight the following: knowledge is built by the subject himself; learning implies a conceptual change; understanding and learning depends on a mental representation; a concept can be taught by its definition; scientific language is inaccessible to students; the teacher is only a mediator of knowledge. From the analysis of a teacher's argument, whose data were produced in a Continuing Education Course on Language Teaching, we found that there was a significant advance in the process of explaining the teacher's ideas during the course, in addition to an increase in the preoccupation with issues related to language, which confirms our expectations about the activities developed. However, when we analyzed the teacher's argumentation, we found that the discussions held did not have the same impact on the other understandings that the teacher has about the Science Teaching, seeming to be summarized to the semantic aspects of the scientific language involved in the approach to the contents and in the interaction with students, without indications that the teacher recognizes the role of language in his own understandings of the Science Teaching. These findings suggest the need for a greater appropriation of this philosophy by the area of Science Teaching, and that teachers should be inserted in these discussions, even during the initial training so that they can gradually expand their understanding of language. Thus, we reaffirm the potential of the Wittgensteinian philosophy for the reflections on the Science Teaching and defend the need for an expansion of the available literature, with productions that discuss the dogmatic use of presuppositions and other specific themes of the Science Teaching, contemplating the various demands of the area, bringing a greater variety of examples and, at the same time, that it is sufficiently didactic to be used in the initial training of teachers.

**Keywords:** Science Teaching. Language. Presuppositions. Constructivism. Bakhtin. Wittgenstein.

## RÉSUMÉ

LARA, M. S. **L'usage dogmatique de présupposés dans l'enseignement des sciences**: réflexion du point de vue de la philosophie du langage wittgensteinien dans un cours de formation continue des enseignants. 2018. 244 p. Thèse (doctorat en éducation) - Faculté d'éducation, Université de São Paulo, São Paulo, 2018.

Dans cette thèse, nous faisons une réflexion sur l'utilisation de certains présupposés sur la connaissance, l'enseignement et l'apprentissage qui influencent le domaine de l'enseignement des sciences, et inspirés par la philosophie du langage wittgensteinien et certaines contributions de la philosophie bakhtinienne, nous cherchons à démontrer que plusieurs de ces présupposés sont tacitement acceptés, constituant des certitudes qui sont suivies par les enseignants et influencent finalement leurs pratiques pédagogiques. Ainsi, nous défendons une meilleure compréhension du processus de signification, basée sur la différenciation wittgensteinienne des *propositions empiriques* et *grammaticales*, ainsi que la reconnaissance des différentes fonctions exercées par le langage, dans le but de dissoudre les confusions et d'éviter l'utilisation dogmatique de présupposés propagés par l'épistémologie constructiviste et qui restreignent la compréhension de la connaissance, de l'enseignement et de l'apprentissage, rendant difficile l'exploration de nouvelles possibilités. Parmi les présupposés explorés, nous soulignons les suivantes: la connaissance est construite par le sujet lui-même; l'apprentissage implique un changement conceptuel; la compréhension et l'apprentissage dépendent d'une représentation mentale; un concept peut être enseigné par sa définition; le langage scientifique est inaccessible aux élèves; l'enseignant est seulement un médiateur du savoir. L'analyse de l'argumentation d'un enseignant, dont les données ont été produites dans le cadre d'un cours de formation continue sur l'utilisation du langage dans l'enseignement des sciences, nous a permis de constater que le processus d'explication des idées de l'enseignant avait beaucoup progressé au cours du cours, en plus d'une préoccupation accrue pour les questions liées au langage, qui confirme nos attentes concernant les activités développées. Cependant, lorsque nous avons analysé l'argumentation de l'enseignant, nous avons constaté que les discussions n'avaient pas le même impact sur les autres conceptions de l'enseignement des sciences chez l'enseignant, semblant se résumer aux aspects sémantiques du langage scientifique impliqué dans l'approche des contenus et dans l'interaction avec les élèves, sans indication que l'enseignant reconnaît le rôle du langage dans sa propre compréhension de l'enseignement des Sciences. Ces résultats suggèrent la nécessité d'une plus grande appropriation de cette philosophie par le domaine de l'enseignement des Sciences et l'insertion des enseignants dans ces discussions dès la formation initiale afin qu'ils puissent progressivement développer leur compréhension du langage. Ainsi, nous réaffirmons le potentiel de la philosophie wittgensteinienne pour la réflexion sur l'enseignement des Sciences et défendons la nécessité d'un élargissement de la littérature disponible, avec des productions qui discutent de l'utilisation dogmatique des présupposés et autres thèmes spécifiques de l'enseignement des Sciences, en considérant les diverses demandes du domaine et en apportant une plus grande variété d'exemples et, en même temps, nous espérons que cette littérature sera suffisamment accessible pour être utilisée dans la formation initiale des enseignants.

**Mots-clés:** Enseignement des sciences. Langage. Présupposés. Constructivisme. Bakhtin. Wittgenstein.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.0	-	Esquema argumentativo de Toulmin .....	85
Figura 4.1	-	Modelo do Esquema Analítico .....	103

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.0	- Textos explorados no curso de formação continuada .....	73
Quadro 3.1	- Fóruns de discussão no curso de formação continuada .....	74
Quadro 3.2	- Vídeos apresentados no curso de formação continuada .....	75
Quadro 3.3	- Questões dissertativas .....	77
Quadro 3.4	- Questões do roteiro para elaboração do Plano de Aula .....	78
Quadro 4.1	- Características e funções dos componentes da argumentação	99
Quadro 4.2	- Características e função dos componentes da argumentação .	102
Quadro 5.1	- Procedimentos e recursos didáticos e metodológicos .....	108
Quadro 5.2	- Procedimentos e recursos didáticos e metodológicos .....	109
Quadro 5.3	- Relato das atividades desenvolvidas pelos estudantes .....	110
Quadro 5.4	- Síntese Argumentativa do Relato de Aula .....	110
Quadro 5.5	- Síntese Argumentativa: o construtivismo e o Ensino de Ciências .....	118
Quadro 5.6	- Síntese Argumentativa: linguagem, compreensão e Ensino de Ciências .....	121
Quadro 5.7	- Síntese Argumentativa: ações dogmáticas em sala de aula ....	124
Quadro 5.8	- Síntese Argumentativa: construção de significados .....	128
Quadro 5.9	- Síntese das proposições sobre a perspectiva wittgensteiniana	133
Quadro 5.10	- Síntese das proposições sobre a perspectiva bakhtiniana .....	134
Quadro 5.11	- Síntese das proposições sobre as relações entre o pensamento bakhtiniano e wittgensteiniano .....	135
Quadro 5.12	- Síntese das proposições sobre as contribuições da filosofia da linguagem para o Ensino de Ciências .....	136
Quadro 5.13	- Questões do roteiro para elaboração do Plano de Aula .....	139
Quadro 5.14	- Temas explorados, recursos didáticos e metodológicos e procedimentos a serem executados pelo professor .....	140
Quadro 5.15	- Temas explorados e objetivos dos procedimentos do professor .....	141
Quadro 5.16	- Plano de Aula: atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes .....	142
Quadro 5.17	- Plano de Aula: objetivos das atividades a serem	

	desenvolvidas pelos estudantes .....	142
Quadro 5.18	- Síntese Argumentativa do Plano de Aula .....	143
Quadro 5.19	- Categorias emergentes na análise do discurso do professor ...	151
Quadro 5.20	- Concepções e pressupostos relativos ao conhecimento e o modo de acesso ao conhecimento científico .....	152
Quadro 5.21	- Concepções e pressupostos relativos ao conhecimento e o modo de acesso ao conhecimento científico .....	161
Quadro 5.22	- Concepções e pressupostos sobre o papel do estudante .....	164
Quadro 5.23	- Concepções e pressupostos sobre a metodologia de ensino ..	166
Quadro 5.24	- Concepções e pressupostos sobre a linguagem e o Ensino de Ciências .....	170

## LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1	- Estrutura Argumentativa: cotidiano e problematização .....	112
Tabela 5.2	- Estrutura Argumentativa: a importância do uso da lousa .....	113
Tabela 5.3	- Estrutura Argumentativa: a importância da realização de exercícios .....	113
Tabela 5.4	- Estrutura Argumentativa: os objetivos da experimentação .....	114
Tabela 5.5	- Estrutura Argumentativa: a linguagem no ensino de ciências ..	116
Tabela 5.6	- Estrutura Argumentativa: a avaliação da aprendizagem .....	116
Tabela 5.7	- Estrutura Argumentativa: o construtivismo e o conhecimento ..	119
Tabela 5.8	- Estrutura Argumentativa: relação entre ciência e linguagem ...	121
Tabela 5.9	- Estrutura Argumentativa: ensino de ciências .....	123
Tabela 5.10	- Estrutura Argumentativa: ações dogmáticas em sala de aula ..	125
Tabela 5.11	- Estrutura Argumentativa: construção social de significados .....	130
Tabela 5.12	- Estrutura Argumentativa: construção de significados na química .....	131
Tabela 5.13	- Estrutura Argumentativa: a linguagem na sala de aula .....	138
Tabela 5.14	- Estrutura Argumentativa: a linguagem usada pelo professor ...	144
Tabela 5.15	- Estrutura Argumentativa: qualidade textual dos estudantes .....	146
Tabela 5.16	- Estrutura Argumentativa: metodologia, HQs e aprendizagem ..	147
Tabela 5.17	- Estrutura Argumentativa: a linguagem usada pelos estudantes	148
Tabela 5.18	- Estrutura Argumentativa: o papel do estudante e do professor	148
Tabela 5.19	- Estrutura Argumentativa: avaliação da aprendizagem .....	149

## LISTA DE SIGLAS

AD	-	Atividade Dissertativa
AVA	-	Ambiente Virtual de Aprendizagem
EI	-	Enquete Inicial
ENPEC	-	Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências
ESERA	-	European Science Education Research Association
FD	-	Fórum de Discussão
FELP	-	Filosofia, Educação, Linguagem e Pragmática
FEUSP	-	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
GELEC	-	Grupo de Estudos de Linguagem no Ensino de Ciências
HQ	-	História em Quadrinhos
IF	-	Investigações Filosóficas
LAPEQ	-	Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química
MMC	-	Modelo de Mudança Conceitual
OCDE	-	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PA	-	Plano de Aula
PG	-	Philosophische Grammatik
PISA	-	Programme for International Student's Assessment
RA	-	Relato de Aula
TALIS	-	Teaching and Learning International Research
TAP	-	Toulmin's Argument Pattern
TCLE	-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMM	-	Teoria dos Modelos Mentais
UDESC	-	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFMG	-	Universidade Federal de Minas Gerais
UNICAMP	-	Universidade de Campinas
USP	-	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
<b>1. O ENSINO DE CIÊNCIAS</b> .....	23
1.1. O MODELO DE MUDANÇA CONCEITUAL .....	26
1.2. A TEORIA DOS MODELOS MENTAIS .....	31
<b>2. ESTUDOS DA LINGUAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS</b> .....	33
2.1. A FILOSOFIA DA LINGUAGEM .....	35
2.1.1. Ludwig Wittgenstein e a filosofia da linguagem .....	37
2.1.2. O processo de significação e a crítica à concepção referencial da linguagem .....	41
2.1.3. Formas de vida, Jogos de Linguagem e Semelhanças de Família .....	44
2.1.4. Desfazendo confusões da linguagem .....	47
2.2. O CONHECIMENTO TÁCITO .....	52
2.3. PRESSUPOSTOS DOGMATICAMENTE USADOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	56
2.3.1. Construção do conhecimento, mudança conceitual e professor mediador .....	58
2.3.2. O pressuposto da representação mental .....	61
<b>3. METODOLOGIA DE CONSTITUIÇÃO DOS DADOS E DE ANÁLISE</b> .....	69
3.1. O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA E CORPUS DE PESQUISA .....	70
3.1.1. Relato de uma aula .....	72
3.1.2. Textos explorados no curso de formação continuada .....	73
3.1.3. Fóruns de discussão no curso de formação continuada .....	74
3.1.4. Vídeos apresentados no curso de formação continuada .....	75
3.1.5. Atividade Dissertativa sobre os temas abordados no curso .....	77
3.1.6. Elaboração de um Plano de Aula .....	78
3.2. A SELEÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA .....	79
<b>4. A ARGUMENTAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ANÁLISE</b> .....	82
4.1. ARGUMENTAÇÃO E RETÓRICA .....	83
4.2. ESQUEMA ARGUMENTATIVO DE TOULMIN .....	85
4.3. O TRATADO DA ARGUMENTAÇÃO .....	88

4.3.1.	Entimemas e topoi .....	90
4.3.2.	As premissas da argumentação .....	91
4.3.2.1.	Seleção dos dados .....	92
4.4.	A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	93
4.5.	ANÁLISE DA ARGUMENTAÇÃO .....	97
4.6.	OS COMPONENTES DO TAP SEGUNDO UMA PERSPECTIVA WITTGENSTEINIANA .....	101
<b>5.</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>	<b>104</b>
5.1.	PERFIL DO PROFESSOR .....	105
5.2.	O RELATO DE AULA DO PROFESSOR CARLOS .....	107
5.2.1.	Análise da argumentação no Relato de Aula do Professor Carlos .....	110
5.3.	ANÁLISE DA ARGUMENTAÇÃO DO PROFESSOR NOS FÓRUNS DE DISCUSSÃO .....	117
5.3.1.	A argumentação do professor no fórum de discussão FD1 .....	118
5.3.2.	A argumentação do professor no fórum de discussão FD2 .....	120
5.3.3.	A argumentação do professor no fórum de discussão FD3 .....	124
5.3.4.	Fórum de discussão FD4 .....	126
5.3.5.	A argumentação do professor no fórum de discussão FD5 .....	127
5.4.	ANÁLISE DA ARGUMENTAÇÃO NA ATIVIDADE DISSERTATIVA ...	132
5.4.1.	A atividade dissertativa do professor Carlos .....	133
5.5.	O PLANO DE AULA ELABORADO PELO PROFESSOR CARLOS ...	139
5.5.1.	Análise da argumentação no Plano de Aula do Professor Carlos .....	143
5.6.	CONCEPÇÕES E PRESSUPOSTOS IDENTIFICADOS .....	151
5.6.1.	Concepções relativas ao conhecimento e o modo de acesso ao conhecimento científico .....	152
5.6.1.1.	O conceito é construído pelo sujeito?.....	155
5.6.1.2.	Um conceito pode ser ensinado pela sua definição? .....	157
5.6.2.	Concepções relativas ao papel do professor no processo de ensino e aprendizagem .....	161
5.6.3.	Concepções relativas ao papel do estudante no processo de ensino e aprendizagem .....	163
5.6.4.	Concepções e pressupostos relativos à metodologia de ensino .....	165
5.6.5.	Concepções e pressupostos sobre a linguagem e o Ensino de	

	Ciências .....	170
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	175
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	183
	<b>APÊNDICE A</b> - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	191
	<b>APÊNDICE B</b> - Formulário sobre dados pessoais dos professores .....	192
	<b>APÊNDICE C</b> - Enquete sobre a formação dos professores .....	193
	<b>APÊNDICE D</b> - Enquete referente às práticas do professor .....	197
	<b>APÊNDICE E</b> - Roteiro para relato de aula .....	202
	<b>APÊNDICE F</b> - Texto T5 - Introdução à filosofia wittgensteiniana .	204
	<b>APÊNDICE G</b> - Texto T6 - Introdução à filosofia bakhtiniana .....	218
	<b>APÊNDICE H</b> - Texto T7 - Introdução à filosofia da linguagem no ensino de ciências .....	231
	<b>APÊNDICE I</b> - Roteiro para elaboração de plano de aula .....	243

## INTRODUÇÃO

O interesse pelo estudo da linguagem no Ensino de Ciências, tema explorado nesta tese, surgiu ainda durante o curso de mestrado, quando analisamos o uso de analogias no Ensino de Química e constatamos que, apesar do grande número de pesquisas sobre analogia e diversos modelos de ensino propostos, esses resultados tinham pouco impacto na sala de aula.

No entanto, ao invés de nos desmotivar, essa constatação nos levou a investigar os motivos do pouco sucesso dos diversos modelos e teorias apresentadas. Assim, depois de algum tempo de pesquisa, chegamos a uma segunda constatação que nos traria até aqui. A constatação foi de que a maioria absoluta dos modelos de ensino com analogias compartilhavam os mesmos pressupostos sobre o ensino e a aprendizagem presentes nas diversas perspectivas construtivistas e na Teoria dos Modelos Mentais, cujas críticas já conhecíamos.

Diante dessas constatações nós fomos buscar uma nova compreensão sobre as analogias e os modelos de ensino, encontrando respaldo na filosofia da linguagem bakhtiniana, que mais tarde complementamos com o estudo da filosofia wittgensteiniana. Assim, concluímos a dissertação de mestrado convictos de que grande parte das dificuldades relacionadas ao ensino e à aprendizagem de ciências se devem às incompreensões sobre o funcionamento da linguagem, o que nos inspirou a investigar, mais a fundo, as possíveis contribuições da filosofia wittgensteiniana para esclarecer confusões da linguagem associadas às práticas pedagógicas.

Como meio de produzir dados empíricos para esta pesquisa, nós planejamos um Curso de Formação Continuada que apresentasse a filosofia da linguagem para professores de ciências da Educação Básica, a partir das perspectivas bakhtiniana e wittgensteiniana, e explorasse ambas as perspectivas na discussão sobre o ensino e a aprendizagem de ciências. Com essa intenção selecionamos uma bibliografia composta de livros e artigos científicos, que abordam o Ensino de Ciências e a filosofia da linguagem em ambas as perspectivas, e elaboramos alguns textos e vídeos para complementar o material com algumas reflexões nossas.

O Curso de Formação Continuada foi ofertado gratuitamente pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e ocorreu através de um

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), na plataforma Moodle, de modo a possibilitar que professores da rede pública de todo o estado pudessem participar.

Portanto, nesta tese nós partimos da hipótese que uma melhor compreensão do funcionamento da linguagem, a partir da filosofia wittgensteiniana, tem grande potencial para contribuir com o esclarecimento de confusões associadas ao uso dogmático de determinados pressupostos sobre o Ensino de Ciências, resultantes do não reconhecimento das diferentes funções exercidas pela linguagem.

Nosso objetivo de pesquisa é explorar a filosofia da linguagem wittgensteiniana para reflexão sobre determinados pressupostos associados ao ensino e à aprendizagem, que influenciam o pensamento dos professores de ciências da Educação Básica. Assim, faremos uma análise teórica de alguns pressupostos que consideramos mais frequentes ou mais influentes, pelo fato de serem comumente explicitados na literatura, como por exemplo: o conhecimento é construído pelo próprio sujeito; a aprendizagem implica numa mudança conceitual em direção à apreensão de um significado essencial do conceito; a compreensão e a aprendizagem dependem de uma representação mental e; o professor é apenas um mediador do conhecimento.

Complementar a essa abordagem teórica, faremos uma análise qualitativa dos dados empíricos produzidos durante o Curso de Formação Continuada, o qual tinha como objetivos específicos: analisar como as discussões sobre a filosofia da linguagem contribuem para a reflexão dos professores; identificar pressupostos sobre ensino e aprendizagem presentes no discurso dos professores e; discutir como os pressupostos podem influenciar as compreensões sobre o Ensino de Ciências e, conseqüentemente, as práticas docentes.

De acordo com esses objetivos, nosso principal problema de pesquisa é: Como os pressupostos sobre ensino e aprendizagem influenciam as compreensões sobre o Ensino de Ciências e as práticas pedagógicas dos docentes?

Na sequência, no Capítulo I, nós discorreremos sobre as pesquisas em Ensino de Ciências e Ensino de Química, apontando que nas décadas de 1960 e 1970 ambas eram inteiramente dependentes de modelos e teorias oriundas das Ciências Humanas e, em especial, da Psicologia, mas que a partir da década de 1980 inseriram-se na Didática das Ciências, passando da ênfase sobre o ensino para uma ênfase sobre os processos de aprendizagem. Ainda neste capítulo, apresentaremos uma síntese das principais críticas ao Modelo de Mudança Conceitual (MMC) e à

Teoria dos Modelos Mentais (TMM), duas linhas de pesquisa que receberam grande destaque no Ensino de Ciências e, cujos pressupostos passaram a ser usados dogmaticamente.

No Capítulo II, nós destacamos as principais pesquisas sobre a linguagem no Ensino de Ciências e, na sequência, nos concentramos na filosofia da linguagem wittgensteiniana, explorando o percurso do filósofo austríaco Ludwig Wittgenstein, no contexto de elaboração da sua primeira obra, o *Tractatus Logico-Philosophicus*, quando ele explora os princípios da lógica, buscando compreender as relações entre linguagem, pensamento e mundo, e as reflexões posteriores que o levaram à rejeição de parte de suas ideias iniciais, em direção a uma compreensão mais pragmática da linguagem.

Ainda no Capítulo II, nós exploramos esse Segundo Wittgenstein, para o qual a significação não depende mais de uma determinação lógica e definitiva de unidades de significado, como buscado no *Tractatus*, mas do uso que é feito da linguagem. Assim, abordamos as críticas sobre a concepção referencial da linguagem e os principais conceitos wittgensteinianos sobre o processo de significação, tais como, *jogos de linguagem, formas de vida, semelhanças de família* e, a diferenciação entre *proposições empíricas* e *proposições gramaticais*.

Nosso objetivo neste capítulo, é destacar o potencial da filosofia wittgensteiniana para o esclarecimento de confusões da linguagem e para a superação de pressupostos que são usados dogmaticamente no Ensino de Ciências, os quais se tornam especialmente importantes quando consideramos que parte deles não são empregados de forma explícita, mas são tacitamente incorporados durante a sua formação e, passam a ser acriticamente seguidos pelos docentes, com profundas implicações em suas práticas pedagógicas.

Também no Capítulo II, nós discutimos sobre o uso dogmático de determinados pressupostos presentes no Ensino de Ciências, destacando algumas concepções de origem construtivista que, apesar de sofrerem diversos questionamentos no âmbito das pesquisas realizadas no Ensino de Ciências, há pelo menos duas décadas, ainda persistem no pensamento dos professores, contribuindo para a manutenção de uma postura dogmática a respeito do ensino e da aprendizagem de ciências, restringindo as possibilidades de avanço nas metodologias exploradas pelos docentes.

Embora o construtivismo não seja a única perspectiva adotada no Ensino de

Ciências, e que não haja uma única forma de construtivismo educacional, os pressupostos centrais do construtivismo são compartilhados entre as diferentes vertentes construtivistas e estão entre os que exercem maior influência no Ensino de Ciências.

Entre as principais discussões apresentadas no Capítulo II, nós destacamos as críticas aos pressupostos de que a elaboração de significados depende de representações mentais; que os estudantes podem “construir” sozinhos o seu conhecimento e; que o professor é apenas um “mediador”, o que consideramos que diminui o papel do professor e não reconhece a importância da transmissão de regras e técnicas que permitem a aprendizagem dos estudantes.

No Capítulo III, nós descrevemos o Curso de Formação Continuada, em cujo contexto foram produzidos os dados empíricos analisados nesta tese, e apresentamos os critérios empregados na seleção de um dos professores como sujeito de pesquisa.

O Curso de Formação Continuada foi realizado com objetivo de promover uma reflexão sobre o Ensino de Ciências, a partir da introdução dos professores no estudo da filosofia da linguagem. Nesse curso foram discutidos trechos do livro *Investigações Filosóficas*, de Ludwig Wittgenstein, artigos científicos que exploram a perspectiva wittgensteiniana na Educação e, textos sobre o estudo da linguagem no Ensino de Ciências, especialmente elaborados para esse fim. Também, com o intuito de complementar as discussões realizadas, foram explorados alguns textos em que ocorre uma breve abordagem da filosofia bakhtiniana.

Durante o curso os professores assistiram videoaulas, participaram de fóruns de discussão e de outras atividades escritas, as quais foram utilizadas como instrumentos de coleta de dados sobre as metodologias exploradas em sala de aula, sobre a compreensão que os professores têm destas metodologias e, do aproveitamento deles nas atividades realizadas.

No Capítulo IV, com o intuito de descrever a metodologia da análise de dados empregada em nossa pesquisa, nós fazemos uma abordagem da teoria da argumentação, explorando a obra de Stephen Toulmin, *The Uses of Argument* e, o *Tratado da Argumentação*, de Perelman e Olbrechts-Tyteca, além de outros referenciais sobre o uso da argumentação no Ensino de Ciências. Assim, discutimos como empregamos o Esquema Argumentativo de Toulmin (TAP) para decompor a argumentação dos professores em cada um de seus componentes principais

(Dados, Garantias, Suportes, Alegação e Refutadores), cuja metodologia, também nos permitiu identificar pressupostos tácitos presentes no discurso dos professores, além daqueles explicitamente apresentados.

O Capítulo V é dedicado à análise e à discussão dos dados produzidos por um dos professores durante sua participação em quatro Fóruns de Discussão (FD), um Relato de Aula (RA), uma Atividade Dissertativa (AD) e a elaboração de um Plano de Aula (PA). Após a identificação dos pressupostos presentes no discurso do professor, nós fazemos uma discussão sobre as principais implicações desses pressupostos para o Ensino de Ciências, em especial, quando o seu uso se dá de modo dogmático, o que pode levar a confusões nas práticas pedagógicas e restringir as possibilidades de avanço na compreensão dos processos de ensino e aprendizagem.

No Capítulo VI, nós apresentamos as contribuições proporcionadas pela filosofia da linguagem wittgensteiniana na compreensão sobre o ensino e a aprendizagem de ciências e, destacamos o papel da teoria da argumentação como metodologia de identificação dos pressupostos presentes no pensamento dos professores e, finalizamos apontando alguns caminhos para que haja uma maior apropriação da filosofia wittgensteiniana pelo Ensino de Ciências, com o intuito de ampliar compreensões e desfazer confusões sobre as práticas pedagógicas.

## 1. O ENSINO DE CIÊNCIAS

Em pouco mais de meio século, as pesquisas em Ensino de Ciências contribuíram para ampliar as compreensões sobre o ensino e a aprendizagem, resultando em diversos modelos de ensino e recursos didáticos disponíveis. No entanto, nem todos esses estudos se traduziram, em aumento da aprendizagem nas aulas de ciências, motivo pelo qual consideramos a hipótese de que confusões relacionadas ao uso da linguagem estejam contribuindo para que pressupostos e concepções, referentes ao ensino e a aprendizagem, estejam sendo usados dogmaticamente, limitando a possibilidade de avanços, conforme discutiremos adiante.

Segundo Schnetzler (2002), as primeiras pesquisas em Ensino de Ciências, nas décadas de 1960 e 1970, evidenciavam um caráter meramente instrumental ao Ensino de Química, pelo fato de reduzi-lo à aplicação de teorias e modelos das Ciências Humanas, principalmente da Psicologia. Essas pesquisas embasavam-se nas concepções behavioristas e como tais, privilegiavam abordagens quantitativas e estatísticas de resultados que eram obtidos, em sua maioria, a partir de comparações entre um grupo de controle e outro experimental. Nesse contexto, as concepções de ensino eram fundamentalmente empiristas e resultavam em modelos que davam muita ênfase no uso do laboratório como principal meio de abordar e explorar a ciência.

No entanto, as pesquisas em Ensino de Química teriam assumido um novo *status* a partir da década de 1980, embasadas no “movimento das concepções alternativas”, inserindo-se numa área maior que é a da Didática das Ciências. Neste período, segundo Schnetzler (2002), as pesquisas deixaram de dar ênfase aos processos de ensino para preocuparem-se mais com os processos de aprendizagem, aplicando metodologias de pesquisa mais qualitativas e menos quantitativas. Então, a partir de uma fundamentação na psicologia cognitivista, a aprendizagem passou a ser concebida como uma mudança conceitual específica e a persistência de concepções alternativas nos estudantes, mesmo após terem sido aprovados em cursos de ciências, passaram a ser atribuídas ao fato de os professores não as levarem em consideração durante o processo de ensino. Este entendimento motivou novas linhas de investigação embasadas na noção de que

havia necessidade de se provocar um conflito cognitivo para que se pudesse modificar as concepções dos estudantes.

Em sua fase inicial, a nova área de pesquisa preocupava-se mais com a elaboração de projetos de ensino, mas os temas foram se diversificando e, no final dos anos de 1990, outros temas passaram a ter destaque, como: modelos de ensino que levavam em consideração as concepções alternativas dos estudantes; a experimentação; análise de materiais didáticos; as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; linguagem e comunicação; modelos e analogias; as concepções dos professores; currículo; avaliação e; novas tecnologias (SCHNETZLER, 2002).

Apesar da constatação, desde o final da década de 1970, de que “os conteúdos de ensino não podem se restringir à lógica interna das disciplinas científicas, valorizando exclusivamente o conhecimento de teorias e fatos científicos” (SCHNETZLER, 2002, p. 16), é grande o número de pesquisas que indicam que a exploração de temas sociais é quase inexistente na maioria das abordagens em cursos de ciências, o que, segundo a autora, seria uma consequência do modelo de formação de professores. É pelo mesmo motivo, que também haveria um predomínio da perspectiva empírico-indutivista entre os professores, resultando em pensamentos ingênuos de que a simples inclusão de atividades experimentais seria suficiente para melhorar o ensino, ou ainda, de que para ensinar seria suficiente o conhecimento do conteúdo e de algumas técnicas pedagógicas.

Mesmo com relação ao conhecimento ou domínio do conteúdo a ser ensinado, a literatura revela que tal necessidade docente vai além do que habitualmente é contemplado nos cursos de formação inicial, implicando conhecimentos profissionais relacionados à história e filosofia das ciências, a orientações metodológicas empregadas na construção de conhecimento científico, as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e perspectivas do desenvolvimento científico. (SCHNETZLER, 2002, p.17).

Schnetzer (2002) destaca a noção de “professor pesquisador”, como uma das grandes tendências no início deste século, assumindo a reflexão e a investigação sobre a própria prática como necessidades formativas para o desenvolvimento profissional do professor.

Cachapuz *et al.* (2011) chegam a conclusões semelhantes às apresentadas por Schnetzler (2002) e complementam que, apesar do avanço das pesquisas da área, muitas concepções que poder-se-ia imaginar já superadas, ainda persistem afetando o pensamento dos professores sobre a Ciência e o seu ensino.

Diversos estudos indicam que há uma crescente rejeição dos estudantes pela aprendizagem de ciências que, segundo Cachapuz *et al.* (2011), estaria associada à má imagem da natureza da ciência que os próprios professores possuem e acabam transferindo aos estudantes.

Para Cachapuz *et al.* (2011), um dos problemas seria a concepção de uma ciência descontextualizada, neutra, que ignora o impacto causado ao meio natural e social, assim como, não considera os diferentes interesses que a influenciam. Também, associado a esse problema, estaria o fato de se atribuir um maior *status* às “ciências puras”, considerando a tecnologia como uma atividade de menor importância e não reconhecendo que as atividades técnicas, historicamente, teriam precedido a atividade científica por alguns milênios. Portanto, os inventos tecnológicos não deveriam ser considerados apenas como uma aplicação das ideias científicas, sendo necessário romper com a ideia de que a tecnologia é um subproduto da ciência.

Um terceiro fator negativo para o Ensino de Ciências, seria a concepção de uma ciência individualista e elitista, que considera os conhecimentos científicos como “obra de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo” (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p.42) e a participação de diferentes grupos sociais, de ambos os sexos. Além disso, segundo os autores citados, também não haveria preocupação em tornar a ciência mais acessível a todos.

A concepção “empírico-indutivista e atórica”, também afeta negativamente o Ensino de Ciências, porque pressupõe uma neutralidade da experimentação e da observação, ignorando o papel das hipóteses e teorias, como orientadoras do processo investigativo, o que por sua vez também influencia na ênfase dada pelos professores ao papel da experimentação no Ensino de Química, embora haja uma distância grande entre o que se considera importante e o que se pratica no cotidiano escolar (CACHAPUZ *et al.*, 2011).

Cachapuz *et al.* (2011, p.46) também criticam a presença de uma “visão rígida e algorítmica” do método científico que atribui a este uma exatidão e uma objetividade infalíveis, deixando de reconhecer o complexo processo para aceitação ou rejeição de conhecimentos científicos, pelo fato de que não há “princípios normativos de aplicação universal”. São também criticadas, as visões “apromáticas e ahistóricas”, que desconsideram o contexto em que o

conhecimento científico foi produzido, resultando em conclusões dogmáticas acerca da sua elaboração e do próprio conhecimento científico.

Os autores também afirmam que uma “visão exclusivamente analítica” do processo científico, ignora que um dos mecanismos da investigação científica é circunscrever o objeto de estudo, impondo um controle rigoroso das condições de pesquisa, que visa simplificar as atividades, mas que por isso, introduz elementos de artificialidade que não devem ser ocultados. Associada a essas visões, consideradas por ele como “visões deformadas da ciência”, os autores apontam também a noção acumulativa e linear do desenvolvimento científico que, ignora as crises e reformulações do conhecimento, como fruto de processos altamente complexos e que não se ajustam a nenhum modelo científico definido.

Cachapuz *et al.* (2011) concluem que uma reflexão sobre essas concepções consideradas problemáticas, contribui para afastar os equívocos provocados por tais reducionismos, de modo que defendem um maior aprofundamento epistemológico sobre o Ensino de Ciências.

De uma perspectiva da filosofia da linguagem wittgensteiniana, a qual abordaremos no capítulo seguinte, Gottschalk (2015) defende a necessidade de uma maior compreensão sobre o funcionamento da linguagem como modo evitar confusões que levam ao entendimento de que o ensino é uma atividade que envolve a transmissão de significados extralinguísticos, cuja consequência é prender-se à noção de que a aprendizagem depende de processos intrapsicológicos.

### 1.1. O MODELO DE MUDANÇA CONCEITUAL

Considerando o nosso interesse em discutir pressupostos associados ao ensino e a aprendizagem de ciências, nesta seção nos embasamos em uma revisão de literatura que apresentamos em dois trabalhos anteriores (GOIS; LARA 2014; LARA, 2014) para fazermos uma síntese das principais críticas ao modelo de ensino por “mudança conceitual”, que foi uma das vertentes do construtivismo que causou maior impacto no Ensino de Ciências e que, de certo modo, continua influenciando o pensamento dos professores, ainda que tacitamente, conforme abordaremos no capítulo II.

As pesquisas realizadas entre as décadas de 1970 e 1980, durante o “movimento das concepções alternativas”, contribuíram para o fortalecimento da visão construtivista da aprendizagem e resultaram na proposta do Modelo de Mudança Conceitual (MMC), desenvolvido por Posner *et al.* (1982) na Universidade de Cornell (NIEDDERER; GOLDBERG; DUIT, 1991), assumindo que observações de fenômenos e atividades experimentais seriam suficientes para confrontar as concepções prévias dos estudantes, levando a um conflito cognitivo que permitiria a construção de novas ideias, supostamente mais elaboradas e adequadas que as anteriores.

Assim, este modelo passou a ser empregado, no Ensino de Ciências, na tentativa de entender as dificuldades que os estudantes têm em compreender os conceitos científicos e, para propor estratégias que pudessem levar à substituição das ideias de senso comum por outras cientificamente aceitas e, segundo Niedderer, Goldberg e Duit (1991) nos anos seguintes popularizou-se tanto que se tornou praticamente um “sinônimo de aprender ciência”.

Osborne (1993) ressalta que as ideias construtivistas representaram importantes contribuições ao Ensino de Ciências ao se posicionarem criticamente em relação ao didatismo, cujo foco estava apenas nos métodos de ensino, ignorando por completo o estudante. Segundo o autor, também é possível destacar o grande volume de dados empíricos que contribuíram para uma melhor compreensão do pensamento das crianças sobre a Ciência. Entretanto, há importantes falhas na percepção e reconhecimento dos limites deste modelo de pensamento, que precisam ser consideradas.

Uma das críticas apresentadas por Osborne (1993) é que o MMC se baseia numa única analogia, comparando a aprendizagem de ciências com o processo de desenvolvimento da Ciência, dois objetos que são ontologicamente diferentes, deixando de reconhecer as suas especificidades e, também, não explica a origem das ideias que o estudante utiliza para interpretar as suas percepções sensoriais.

El-Hani e Bizzo (2002), atribuem a grande aceitação e permanência destas concepções no Ensino de Ciências, ao reforço que elas fazem ao entendimento tácito de que a aprendizagem é uma *representação mental dos objetos físicos*, que espelham o mundo real. Neste aspecto, Matthews (1992) critica o MMC por tentar dar sentido ao mundo, às experiências e observações, a partir das ideias do próprio

sujeito, revelando que o construtivismo ainda é fortemente influenciado pelo empirismo.

Mortimer (1996) considera que a explicitação de conhecimentos prévios, seguida de experimentos, cuja intenção é provocar um conflito cognitivo que induza o estudante a rejeitar suas ideias prévias, dificilmente atinge seus objetivos porque, muitas vezes, o estudante apenas organiza o pensamento de senso comum ou amplia aqueles conhecimentos que já possui, sem que ocorra a aquisição de novos conhecimentos. “Gasta-se muito tempo com poucos conceitos, e muitas vezes esse processo não resulta na construção de conceitos científicos, mas na reafirmação do pensamento de senso-comum (MORTIMER, 1996, p.24)”.

No entanto, segundo El-Hani e Bizzo (2002, p.7), é necessário se observar que o amplo uso da expressão “construtivismo” pode dar a ideia de que esta concepção abriga um corpo de conhecimentos bem constituídos e integrados, porém, há diversas abordagens e visões bastante distintas e até antagônicas, aglutinadas sob um mesmo rótulo.

Explicando a origem das ideias que levaram ao desenvolvimento do MMC, Arruda e Villani (1994) sustentam que a sua base epistemológica é uma analogia com a proposta kuhniana sobre o desenvolvimento científico (KUHN, 2011), segundo a qual há duas fases de mudanças distintas na Ciência: a “ciência normal”, em que os cientistas ajustam as suas concepções ao paradigma vigente e a “revolução científica”, na qual os cientistas buscam novos conceitos para explicar as “anomalias” entre a teoria e os dados experimentais. Nesse modelo, os autores defendem que a aprendizagem também se dá por mudanças conceituais, de modo análogo ao processo de desenvolvimento da Ciência proposto por Kuhn.

Posner *et al.* (1982) afirmam que a aprendizagem passa por um processo de “assimilação”, que é a primeira fase da mudança conceitual, na qual os estudantes procuram explicar os fenômenos observados a partir de seus conhecimentos prévios. Porém, quando esses conhecimentos se revelam insuficientes para o entendimento dos fenômenos, ocorre uma segunda fase, denominada “acomodação”, que força os estudantes a fazerem uma substituição, ou uma reorganização mais radical dos seus conhecimentos.

Num trabalho em que explora o construtivismo, Mortimer (1996) questiona essa transposição do modelo kuhniano para o ensino. Segundo o autor, ao se buscar entender o ensino a partir deste modelo filosófico sobre o desenvolvimento

da Ciência, são desconsideradas importantes diferenças entre um processo que é interno a uma cultura, como o desenvolvimento científico e, um processo de aquisição de uma nova cultura. Dentre as críticas apresentadas, destacamos ainda, o questionamento à noção de que é necessária uma crise entre as tradições já estabelecidas para que surja um novo paradigma, ignorando a possibilidade de que diferentes compreensões para um mesmo fenômeno possam coexistir, conforme exemplifica:

Um químico que possua sólida cultura quântica não precisa abandonar totalmente a sua visão daltoniana do átomo, enquanto indestrutível e indivisível. Afinal, os átomos assim permanecem nos processos químicos e para lidar com a estequiometria de equações químicas não é necessário mais do que essa visão simplificada do átomo daltoniano. (MORTIMER, 1996, p.27).

Segundo Arruda e Villani (1994), a mudança conceitual apoia-se no pressuposto de que os estudantes possuem concepções de senso comum que são suficientemente estáveis e consistentes para a interpretação de fenômenos do cotidiano. Assim, as estratégias de ensino do MMC centram-se no desenvolvimento das ideias dos estudantes que tenham alguma coerência científica e no “conflito cognitivo”, cuja função seria diminuir o *status* de concepções inadequadas e aumentar o *status* das novas concepções, levando a uma acomodação do conhecimento. Porém, segundo El-Hani e Bizzo (2002), pode ocorrer que os estudantes simplesmente rejeitem as novas concepções ou que as observações experimentais não sejam suficientes para desafiar as suas concepções. Também, segundo Cobern (1996), é possível que os estudantes compreendam as novas concepções, mas que evitem o conflito isolando as concepções novas das anteriores, como um “apartheid cognitivo”.

Frente às dificuldades enfrentadas pelo MMC, nas últimas três décadas tem aumentado consideravelmente o número de pesquisas em Ensino de Ciências que passaram a defender a possibilidade de coexistência entre diferentes concepções, entendendo que elas poderiam ser exploradas em contextos diferentes (COBERN, 1996; MORTIMER, 1996, 2000; EL-HANI; BIZZO, 2002). Para Schnetzler (2002), essa mudança de perspectiva é resultado de um pensamento sociointeracionista que passou a influenciar as concepções sobre ensino e aprendizagem, desde o final

do século passado, defendendo que numa sala de aula as visões distintas devem ser negociadas entre professor e aluno.

Embasado nessa perspectiva sociointeracionista, Cobern (1996) propôs um modelo de “Construtivismo Contextual” buscando reconhecer a importância da cultura do estudante no desenvolvimento e na aceitação de suas ideias. Assim, o autor defende que o estudante pode compreender diferentes concepções sem que seja obrigado a aceitá-las, podendo até mesmo conviver com concepções contraditórias e empregá-las em diferentes contextos.

El-Hani e Bizzo (2002) avaliam que o MMC e o Construtivismo Contextual apresentam concordância quanto às ideias centrais, mas pertencem a pontos de vista filosoficamente antagônicos. Enquanto que o MMC é “pessoal-objetivista”, pelo fato de compreender o conhecimento como uma construção pessoal e apresentar uma visão objetiva da natureza, o Construtivismo Contextual é considerado como “social-relativista”, já que dá ênfase na natureza social do conhecimento e tem uma visão relativista da natureza.

Inspirado na perspectiva sociointeracionista e na noção bachelardiana de Perfis Epistemológicos (BACHELARD, 2008), Mortimer (1996, 2000) propôs um modelo de evolução de “Perfis Conceituais”, os quais são definidos como diferentes modos de ver e conceituar o mundo, e que seriam empregados pelos indivíduos para significar suas experiências (MORTIMER; EL-HANI, 2014; EL-HANI; AMARAL; MORTIMER, 2015). Assim como, o Construtivismo Contextual de Cobern (1996), o modelo de Perfis Conceituais também aceita a possibilidade de o estudante conviver com diferentes concepções e poder escolher aquela que julgar mais adequada ao contexto.

Concordamos que a aceitação de uma pluralidade de compreensões é um caminho para se evitar o uso dogmático destas concepções, no entanto consideramos que tais modelos, quando aplicados ao conhecimento científico, devem ser analisados com muita cautela, dado o risco de se produzir uma relativização exacerbada entre senso comum e conhecimento científico, até mesmo a ponto de colocar em xeque a própria relevância do Ensino de Ciências na formação do estudante.

## 1.2. A TEORIA DOS MODELOS MENTAIS

Assim como o Modelo de Mudança Conceitual, a Teoria dos Modelos Mentais (JOHNSON-LAIRD, 1983; HOLLAND *et al.*, 1986) também é uma das linhas de pesquisa em Ensino de Ciências que tem recebido grande destaque em âmbito mundial, para estudos sobre a aprendizagem e formação de conceitos e, no Brasil, também é possível se observar uma tendência na adoção dos modelos mentais em trabalhos apresentados em eventos e publicações da área (LARA, 2014; GOIS; LARA, 2014).

Oriunda do campo da psicologia, a partir dos estudos de Johnson-Laird (1983) e Holland *et al.* (1986), a Teoria dos Modelos Mentais (TMM) defende que a compreensão e a aprendizagem envolvem a elaboração de *modelos mentais* sobre o objeto do conhecimento, os quais exercem a função de “representações dinâmicas e generativas que podem ser manipuladas mentalmente para prover explicações causais de fenômenos físicos e fazer previsões sobre o estado de coisas do mundo físico” (MOREIRA, 1997, p.48).

Monteiro e Justi (2000) afirmam que embora os modelos sejam com maior frequência explorados como *ferramenta de ensino*, o seu papel iria muito além, estando atrelados ao desenvolvimento científico. No entanto, os autores afirmam que um *modelo mental* não pode ser diretamente acessado, sendo possível conhecer dele apenas a sua expressão simbólica ou verbal, denominada *modelo expresso*. De modo semelhante, esta concepção assume a existência de outros modelos: os *modelos consensuais* que seriam aqueles modelos já conhecidos e aceitos por uma determinada comunidade e; os *modelos de ensino*, que teriam a dupla função, de facilitar a compreensão sobre os *modelos consensuais*, altamente abstratos e, auxiliarem na elaboração de modelos mentais próprios dos estudantes, ao permitir a estes “visualizarem’ o objeto ou situação pretendida em suas mentes” (JUSTI, 1997 *apud* MONTEIRO; JUSTI, 2000, p.68).

Considerando que a Teoria dos Modelos Mentais tem exercido grande influência no Ensino de Ciências e que esta se fundamenta no pressuposto de que a elaboração de significados depende de conceitos mentalmente desenvolvidos, no capítulo II, após abordarmos a filosofia da linguagem wittgensteiniana, retomaremos essa concepção e faremos uma discussão sobre as limitações desse pensamento, que ao considerar apenas a função referencial da linguagem produz a ilusão da

existência de entidades mentais que pode ser a origem de muitas confusões sobre o processo de ensino e aprendizagem.

## 2. ESTUDOS DA LINGUAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo, nós inicialmente apresentamos um panorama geral das pesquisas sobre a linguagem no Ensino de Ciências e, na sequência, nos concentramos na filosofia da linguagem wittgensteiniana, abordando essa concepção pragmática da linguagem para esclarecer os processos de significação e discutir sobre pressupostos dogmaticamente usados no Ensino de Ciências.

Nicolli *et al.* (2011) que pesquisaram os trabalhos publicados nos anais dos ENPECs (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), apontam um crescimento de 27% no volume de trabalhos sobre a Linguagem na Educação em Ciências apresentados entre 2005 e 2009.

Considerando que os primeiros estudos sobre a linguagem no Ensino de Ciências surgiram na década de 1990, essa linha de pesquisa pode ser considerada recente, no entanto, segundo Nicolli *et al.* (2011), diversas publicações tem se destacado em âmbito internacional (LEMKE, 1993; HOLLIDAY; YORE; ALVERMAN, 1994; GOOD, 1994; KELLY; GREEN, 1997) e nacional (ALMEIDA, 1995; MORTIMER *et al.*, 1998), além encontros temáticos realizados, no final da década de 1990, pela Unicamp e pela UFMG.

Segundo Nicolli *et al.* (2011), a maior parte dos trabalhos sobre a linguagem no Ensino de Ciências, apresentados nos ENPECs, referem-se a pesquisas nos Ensinos Fundamental, Médio e Superior e, apenas uma pequena parcela é voltada à Educação Infantil e à Pós-Graduação. Em destaque, está um expressivo aumento no volume de trabalhos voltados ao Ensino Superior, passando de cinco trabalhos em 2005, para doze em 2009, o que as autoras atribuem, sobretudo, à preocupação com a linguagem na formação de professores. Em relação à evolução na quantidade de trabalhos apresentados, separados por área de conhecimento, o mais expressivo aumento foi registrado nos trabalhos que pesquisam o Ensino de Química, partindo de apenas um trabalho em 2005 para dezesseis trabalhos em 2009.

Em relação à “filiação teórica” dos trabalhos, Nicolli *et al.* (2011) constataram que Bakhtin (1997) foi o referencial mais utilizado nos trabalhos, seguido por Vigotski (1998), Pêcheux (1990) e Foucault (1999). No entanto, elas ressaltam que há um volume crescente de trabalhos que se apoiam em “desdobramentos” desses autores, indicando que há “uma apropriação teórica dos pesquisadores de educação em ciências e a conseqüente produção de conhecimentos mais específicos e

direcionados para os estudos da educação” (NICOLLI *et al.*, 2011, p.11). A título de exemplo, podemos citar Mortimer e Scott (2002), cuja metodologia de análise de interações discursivas foi utilizada em muitos dos trabalhos apresentados, e Giordan (2008) que a partir da teoria sociocultural de Vigotski (1998) e da teoria da ação mediada de Wertsch (1998), apresenta uma proposta denominada Modelo Topológico de Ensino.

Além dos estudos já citados, observa-se ainda, no Ensino de Ciências, uma quantidade crescente de trabalhos que se inserem na semiótica e na linha de pesquisa denominada *multimodalidade*, os quais a partir de referenciais como Fairclough (2001), Halliday e Hasan (1991) e Kress e Van Leeuwen (1996), buscam explorar as diferentes modalidades semióticas, que vão além da linguagem verbal, incluindo gestos, imagens, sons e cores.

Os trabalhos sobre Ensino de Ciências que abordam a linguagem de uma perspectiva wittgensteiniana são muito mais escassos, havendo um uso um pouco mais difundido no Ensino de Matemática (GOTTSCHALK, 2004, 2007, 2013, 2014, 2015, 2016; SILVEIRA *et al.*, 2017), provavelmente devido ao fato de a primeira obra wittgensteiniana, o *Tractatus Logico-Philosophicus* (WITTGENSTEIN, 2001) ser bastante conhecida na área, despertando também o interesse pelas demais.

Dentre os trabalhos que exploram a perspectiva wittgensteiniana no Ensino de Ciências, nós destacamos uma tese de doutorado que apresenta um estudo da significação de representações químicas (GOIS, 2012), e um livro sobre a Filosofia do Ensino de Ciências (GOIS, 2017) resultante dessa tese, nos quais se questiona a ideia de uma dependência lógica do significado em relação a objetos mentais pressupostos. Destacamos também, a dissertação de mestrado de Rocha (2015) que, num estudo sobre a compreensão da mecânica newtoniana por professores em formação, explora o papel de pressupostos filosóficos envolvidos no processo de significação no Ensino de Física.

Nos trabalhos citados, além das obras wittgensteinianas, também são exploradas as obras de diversos pesquisadores nacionais e internacionais, das áreas de Filosofia e Educação: CONDÉ (2004); DALL’AGNOL (2008); GOTTSCHALK (2004, 2007); GLOCK (2004); GRANGER (1985); HACKER (2000); KRIPKE (1982); MALCOM (2001); MORENO (2000, 2005); RORTY (1982); SOUZA (2013); WICKMAN (2004).

## 2.1. A FILOSOFIA DA LINGUAGEM

Nesta seção, exploramos o uso da filosofia da linguagem do filósofo austríaco, Ludwig Wittgenstein, como inspiração para uma reflexão sobre as práticas de ensino vigentes no Ensino de Ciências e, em particular, no Ensino de Química. Assim, considerando que as atividades de ensino se apoiam em diversos pressupostos teóricos, tacitamente incorporados pelas práticas pedagógicas, nós defendemos que a perspectiva wittgensteiniana tem grande potencial para esclarecer os possíveis equívocos decorrentes de um uso dogmático desses pressupostos no Ensino de Química.

Concordamos com Gois e Giordan (2013) quando afirmam que a Filosofia, em geral, contribui como “fonte de inspiração e apoio teórico” para todos os campos do conhecimento. Segundo os autores, na Educação em Ciências, as ferramentas de pensamento da Filosofia possibilitam “descrever os fundamentos das teorias de aprendizagem, já que todas trazem consigo pressupostos filosóficos sobre o conhecimento e sua aprendizagem” (GOIS; GIORDAN, 2013, p. 1561).

Gottschalk (2015) afirma que a filosofia wittgensteiniana tem grande potencial para o esclarecimento de conceitos educacionais que, devido a interpretações equivocadas, os coloca no centro de muitas confusões referentes às práticas pedagógicas. De modo semelhante, Gois e Giordan (2013) defendem a importância da filosofia para a Educação em Ciências pelo fato de ela permitir a descrição dos fundamentos das teorias de aprendizagem, cuja origem está ligada a pressupostos filosóficos sobre o conhecimento e a aprendizagem. Esses autores consideram que, na área de Ensino de Ciências, o estudo da perspectiva wittgensteiniana ainda bastante recente, embora em Filosofia, na Educação em Matemática e nas Ciências Sociais ela já esteja bem estabelecida.

Gois e Giordan (2013) afirmam que o interesse pela filosofia wittgensteiniana na área de Educação em Ciências tem aumentado consideravelmente desde o início dos anos 2000, especialmente na discussão sobre o papel da linguagem na aprendizagem e na elaboração de significados. Os autores atribuem a Wickman e Östman (2002), o pioneirismo internacional, no uso da perspectiva wittgensteiniana para a abordagem de pressupostos teóricos e definições, em pesquisas em Ensino de Ciências. Em âmbito nacional, Teixeira, Freire e El-Hani (2009) e, Trindade e

Rezende (2010) estariam entre os primeiros a se inspirarem na filosofia wittgensteiniana, com o intuito de discutir o processo de elaboração de significados no Ensino de Ciências.

Algumas das principais concepções exploradas pela filosofia wittgensteiniana no Ensino de Ciências, segundo Gois e Giordan (2013), são: a epistemologia como prática social (KELLY; MCDONALD; WICKMAN, 2012); conhecimento como ação humana (Ibid., 2012); linguagem como ação (ESPINET; IZQUIERDO; BONIL; ROBLES, 2012); crítica da visão mentalista do conhecimento nas psicologias de Piaget, Bloom e Glaserfeld (HSU; ROTH, 2012).

Dentre as possibilidades de uso da filosofia wittgensteiniana está a reflexão sobre as teorias do conhecimento. Segundo Gottschalk (2015), é impensável uma prática pedagógica alheia às teorias do conhecimento, porque são elas que guiam nossa compreensão sobre o acesso ao conhecimento e à atribuição de sentido aos fatos do mundo.

[...] parto do pressuposto de que toda prática pedagógica pressupõe alguma teoria do conhecimento, seja esta de natureza realista, idealista, empirista, mentalista, construtivista, pragmatista..., enfim, toda prática que envolve ensino e aprendizagem depende de uma concepção do conhecimento que, por sua vez, estabelece *como* temos acesso a ele, e conseqüentemente, *como* atribuímos sentido aos fatos do mundo. (GOTTSCHALK, 2015, p. 301-302).

Assim, nossas concepções acerca do conhecimento, sejam elas tácitas, sejam explícitas, influenciam a nossa visão sobre os processos de ensino e aprendizagem, muitas vezes, direcionando e até mesmo limitando nossas práticas de ensino a determinados modelos que se mantêm relativamente hegemônicos na área. Para Gottschalk (2015) muitas das confusões envolvidas nas práticas pedagógicas se devem “[...] ao fato destes conceitos serem usados dogmaticamente no interior de teorias do conhecimento ancoradas, por sua vez, em uma *concepção referencial da linguagem*.” (GOTTSCHALK, 2015, p. 301, itálico no original). Portanto, muitas dessas confusões teriam origem na crença de que os sentidos atribuídos aos fatos do mundo situam-se fora da linguagem:

[...] minha hipótese é de que seja qual for a teoria epistemológica subjacente à prática pedagógica, estamos presos à crença de que estes sentidos a serem alcançados, descobertos ou construídos, estariam fora da linguagem. Em outras palavras, supomos que os significados de toda palavra ou expressão linguística referem-se a objetos externos à linguagem. Por exemplo, se pronuncio a palavra

“mesa”, o significado de mesa seria este objeto sobre o qual estou escrevendo, ou seja, o significado de uma palavra seria sua referência. (GOTTSCHALK, 2015, p. 301 - 302).

Inspirados na filosofia wittgensteiniana, Gottschalk (2015), Gois (2012) e Moreno (2000, 2005), ressaltam a importância de se atentar para a multiplicidade de usos da linguagem, assim como, a sua não obediência a uma única estrutura lógica e formal, para que as teorias do conhecimento sejam libertadas da ideia que toda palavra corresponde a um objeto externo à linguagem, o que a reduz a uma função referencial.

É com o intuito de esclarecer as confusões da linguagem, as quais estão relacionadas a muitas confusões sobre os processos de ensino e aprendizagem, que nas próximas seções nos abordamos a filosofia wittgensteiniana, mas antes disso, faremos algumas considerações sobre o contexto em que esse filósofo viveu e elaborou a sua obra.

### 2.1.1. Ludwig Wittgenstein e a filosofia da linguagem

Ludwig Wittgenstein nasceu em Viena, em 1889. Filho de um dos mais ricos industriais da Áustria, nunca demonstrou interesse pelos negócios do pai, tendo mesmo, doado toda a sua herança, quando seu pai faleceu. Em 1908, iniciou um curso de engenharia aeronáutica na Universidade de Manchester, na Inglaterra. Porém, em 1911, mudou-se para Cambridge para se dedicar à pesquisa sobre fundamentos da matemática, com Bertrand Russell, dando início à escrita do *Tractatus Logico-Philosophicus*.

Com o início da Primeira Guerra Mundial, Wittgenstein voltou para a Áustria e alistou-se no exército, concluindo o *Tractatus* durante a guerra, o qual viria a ser seu único livro publicado em vida, em 1921. Quando faleceu, em 1951, deixou diversos manuscritos do período que lecionou em Cambridge, os quais foram organizados pelos seus alunos e publicados postumamente.

Em sua primeira obra, Wittgenstein teria se inspirado em Russell, seu mentor e, principalmente em Gottlob Frege, que foi um dos fundadores da lógica moderna e, que se propunha a elaborar uma “ideografia”, ou seja, “uma escrita conceitual que permitisse reproduzir as relações matemáticas em relações

puramente lógicas” (MORENO, 2000, p.36). Segundo Moreno (2000), Frege teria chegado à conclusão de que a linguagem natural era insuficiente para dar conta de expressar com clareza o pensamento, fazendo com que perseguisse uma linguagem ideal, ideograficamente perfeita, que eliminasse toda ambiguidade e imprecisão, a qual deveria permitir elaboração de cálculos por meio de signos usados como substitutos exatos do pensamento.

Por meio de todas essas discussões filosóficas da época, vemos que há, no fundo, uma crítica radical à capacidade de a linguagem natural exprimir exatamente o pensamento. Mais do que isso, há uma crítica severa aos enganos e falsos problemas a que ela pode nos levar; trata-se de elaborar uma linguagem para a filosofia que seja científica, no que tange à exatidão e à eliminação de todo e qualquer conteúdo metafísico. É dentro desse espírito que Wittgenstein trabalha no *Tractatus*: mostrar a forma lógica, fixa e exata, da linguagem, expressão do pensamento. (MORENO, 2000, p.37).

Em sua primeira obra, o *Tractatus*, Wittgenstein procurava estabelecer objetivamente os limites entre o que pode e o que não pode ser dito por uma proposição significativa, assumindo uma posição de controle e purificação da linguagem (MORENO, 2000). Entre os temas abordados, ele preocupou-se com a “natureza geral da representação, os limites do pensamento e da linguagem e a natureza da necessidade lógica e das proposições da lógica” (HACKER, 2000, p.7).

Na concepção tractatiana, como destaca Moreno (2000), o termo linguagem é usado para designar um conjunto de elementos, entre eles *nomes* e *proposições*, que combinados adquirem vida ao evocar outros objetos, resultando na significação.

Os elementos linguísticos possuem algumas propriedades que são comuns a todos eles. Essas propriedades comuns garantem e dão sentido à aplicação do termo “linguagem” aos fatos, ao uso que dele fazemos em nossa vida cotidiana. Uma dessas propriedades comuns consiste em que todos os elementos da linguagem *representam* algo. (MORENO, 2000, p. 14).

Nessa concepção, a *proposição* tem uma articulação lógica interna que a permite representar ponto a ponto um fato, assim como uma sequência de fatos representa ponto a ponto um acontecimento. Moreno (2000) afirma que para Wittgenstein, o *nome* é o *elemento proposicional* que corresponde ao objeto, considerado o mais simples elemento do fato. Assim, os objetos só podem ser nomeados, mas nunca podem ser descritos, o que limita a aplicação das proposições aos fatos, jamais aos objetos. “A proposição, pois, apresenta sempre

uma estrutura, que é uma combinação de nomes e proposições elementares isomorficamente articulados à estrutura interna do fato (MORENO, 2000, p.22)".

O pensamento wittgensteiniano apresentado no *Tractatus Logico-Philosophicus* inspirou o Círculo de Viena, dando origem ao movimento do "positivismo lógico", entre a Primeira e a Segunda Guerra Mundial, assim como, também influenciou a Escola Analítica de Cambridge nas décadas de 1920 e 1930, dando "origem à 'virada linguística' que caracterizou a filosofia analítica do século XX, direcionando a investigação e a metodologia filosóficas para o estudo da lógica de nossa linguagem e do uso que fazemos dela." (HACKER, 2000, p.7).

No entanto, após a conclusão de sua primeira obra, Wittgenstein ficou afastado da filosofia por uma década e, só em 1929 voltou a Cambridge, apresentando o *Tractatus* como tese de doutoramento, marcando seu retorno à filosofia. Porém, de volta à Cambridge, ele deu início a um processo de refutação das ideias centrais do *Tractatus*, apontando diversas falhas em sua obra e, indicando um novo caminho para a discussão. Nesta nova fase, Wittgenstein dedica cerca de dezesseis anos de trabalho na elaboração das *Investigações Filosóficas*, obra que só seria publicada postumamente, em 1953.

Nas *Investigações*, Wittgenstein contesta a tese central do *Tractatus* mas, a propósito das críticas que ele faz ao seu pensamento anterior, adverte ainda no Prefácio dessa obra, que o novo modo de pensar deve ser compreendido tendo como pano de fundo os velhos pensamentos, a que ele agora se opõe.

Ainda segundo Moreno (2000, p.46), enquanto que no *Tractatus* a proposição era considerada "como uma imagem estruturalmente isomorfa aos fatos que ela representa", nas *Investigações*, mudam-se os critérios para compreender a significação. A proposição "deixa de ser um modelo exato da realidade para ser uma 'hipótese'" que pode ser frequentemente reformulada. O grau de adequação dessa proposição aos fatos depende apenas das circunstâncias em que é usada, mas não de um suposto isomorfismo estrutural (MORENO, 2000, p. 46).

[...] não é mais relevante, para a compreensão do significado, a determinação lógica e definitiva de unidades mínimas formais, sintáticas ou semânticas, nem da postulação de tais unidades como sendo os fundamentos do significado. Trata-se, agora, de buscar unidades de outra ordem, ou melhor, que serão caracterizadas segundo outros critérios. (MORENO, 2000, p.48).

Segundo Moreno (2000), nas *Investigações*, os novos critérios para caracterizar as unidades de significado possuem natureza distinta dos anteriores e, não permitem detectá-las de modo exato e definitivo, porque são fornecidos pelo uso que fazemos da linguagem no interior dos diferentes jogos de linguagem, sendo dependentes das diferentes formas de vida nas quais ocorrem. Segundo este autor, considerando-se que a linguagem possui autonomia em relação aos fatos do mundo, é a noção de *forma de vida* que toma lugar como critério para a compreensão e a análise do significado.

A linguagem passa a ser considerada como um caleidoscópio de situações de uso das palavras em que o contexto pragmático não pode mais ser eliminado. A palavra “linguagem” indica, a partir de então, um conjunto aberto de diferentes atividades envolvendo palavras, uma “família” de situações em que usamos palavras relativamente a circunstâncias extralinguísticas (MORENO, 1995, p. 15).

As reflexões apresentadas por Wittgenstein nas *Investigações* denotam uma perspectiva mais pragmática da linguagem, como é o caso do § 10, em que ele indaga: “O que designam, pois, as palavras dessa linguagem? O que elas designam, como posso mostrar isso, a não ser na maneira do seu uso?” (IF, § 10). Portanto, Wittgenstein passa a refutar a noção tractatiana de que a linguagem pode ser compreendida ou demonstrada “por meio de um sistema puramente lógico-formal”, para defender que a linguagem deve ser compreendida no seu contexto de uso: “somente no uso cotidiano é possível compreender e determinar a função social de uma estrutura linguística” (SANTOS; NASCIMENTO, 2010, p. 80).

Nessa nova perspectiva, Wittgenstein passa a considerar o aspecto social da linguagem ao compreendê-la como uma ferramenta para uso nas atividades cotidianas, cuja significação das palavras depende de um uso prático. Assim, segundo Santos e Nascimento (2010, p. 80), Wittgenstein considera que a análise da linguagem deve dar-se pela “descrição de semelhanças e diferenças entre seus diversos usos” que ocorrem segundo as múltiplas *formas de vida* daqueles que dela participam.

Para melhor evidenciar a multiplicidade de *formas de vida* da linguagem, Wittgenstein utiliza-se da metáfora dos *jogos de linguagem*, que expressa “o conjunto da linguagem e das atividades com as quais está interligada” (IF, § 23),

entendendo que os jogos de linguagem são múltiplos e representam a diversidade de situações cotidianas.

Segundo Santos e Nascimento (2010), a função denotativa da linguagem perde a sua exclusividade para ser apenas mais uma, dentre as várias relações possíveis na comunicação entre os sujeitos. Os jogos de linguagem mostram-se dependentes do contexto social e dos seus interlocutores, de modo que, a prática da linguagem exige uso e experiência para ser compreendida.

Portanto, é esta concepção de linguagem, da segunda fase do pensamento wittgensteiniano, apresentada em *Investigações Filosóficas*, que será assumida nas discussões que se farão neste trabalho, cujos conceitos fundamentais, de *significado, formas de vida, jogos de linguagem e semelhanças de família*, serão abordados na próxima seção.

#### 2.1.2. O processo de significação e a crítica à concepção referencial da linguagem

“Todo signo *sozinho* parece morto. O *que* lhe dá vida? – No uso, ele *vive*.”  
(IF, § 432, p. 129)

Conforme destaca Gottschalk (2016), na segunda fase do pensamento wittgensteiniano, a origem da maior parte dos problemas da filosofia é atribuída à concepção referencial da linguagem, que entende o significado de uma palavra como um objeto ou um fato do mundo ao qual ela se refere. Nesta concepção considera-se que a linguagem é usada exclusivamente para descrever ou comunicar algum conhecimento sobre o mundo que possa ser verificado como falso ou verdadeiro.

Portanto, Wittgenstein critica a ideia apresentada nas *Confissões*, de Santo Agostinho, de que as representações têm um significado porque se referem a algo externo a elas, como se as palavras fossem usadas apenas como “rótulos” dados a objetos. Para ele, a linguagem desempenha muitas outras funções além da função referencial.

Wittgenstein (IF, §1) entende que a noção agostiniana está atrelada à crença de uma essência de significado que, supostamente, estaria associada a cada palavra da linguagem:

[...] temos, assim me parece, uma determinada imagem da essência de linguagem humana. A saber, esta: as palavras da linguagem denominam objetos – frases são ligações de tais denominações. – Nesta imagem da linguagem encontramos as raízes da ideia: cada palavra tem uma significação. Esta significação é agregada à palavra. É o objeto que a palavra substitui. (IF, §1, p. 27).

Contra-pondo-se, ao pensamento agostiniano, nas *Investigações*, Wittgenstein passa a considerar que o significado está integralmente nas formas de uso da linguagem e não depende de um referente extralinguístico, diferente do que havia sido defendido no *Tractatus*. Segundo Huk (2009), considerando que a linguagem é um comportamento desenvolvido de modo indissociável da cultura, Wittgenstein refuta a noção anterior de que o nome atribuído a um objeto manifesta algo da realidade.

Nem todas as palavras de nossa linguagem têm a função de representar algo. Palavras como *cinco*, por exemplo, não representam algo concreto, mas exercem uma função normativa, expressando uma regra matemática. No entanto, a concepção referencial não é abolida, continua válida para alguns substantivos concretos como *mesa* e *cadeira*, mas perde o monopólio do significado para ser considerada apenas *uma*, dentre as possibilidades de significação.

Pense agora no seguinte emprego da linguagem: mando alguém fazer compras. Dou-lhe um pedaço de papel, no qual estão os signos: “cinco maçãs vermelhas”. Ele leva o papel ao negociante; este abre o caixote sobre o qual encontra-se o signo “maçãs”; depois, procura numa tabela a palavra “vermelho” e encontra na frente desta um modelo da cor; a seguir, enuncia a série dos numerais – suponho que a saiba de cor – até a palavra “cinco” e a cada numeral tira do caixote uma maçã da cor do modelo. – Assim, e de modo semelhante, opera-se com palavras. – “Mas como ele sabe onde e como procurar a palavra ‘vermelho’, e o que vai fazer com a palavra ‘cinco’?” – Ora, suponho que ele *aja* como eu descrevi. As explicações têm em algum lugar um fim. – Mas qual é a significação da palavra “cinco”? – De tal significação nada foi falado aqui; apenas, de como a palavra “cinco” é usada. (IF, § 1, p.28).

Portanto, a concepção de linguagem apresentada nas *Investigações* destitui a ideia agostiniana de que a única função da linguagem seria a de representação, cujas palavras teriam um significado porque substituem objetos os quais elas representam:

“Denominamos as coisas e podemos falar sobre elas, referirmo-nos a elas no discurso.” Como se já fosse dado, com o ato do denominar, uma coisa que significasse: “falar das coisas”. Ao passo que fazemos

as coisas mais diferentes com nossas frases. Pensemos apenas nas exclamações. Como todas as suas funções distintas:

Água!  
 Fora!  
 Ai!  
 Socorro!  
 Bonito!  
 Não!

Você está ainda inclinado a chamar essas palavras de “denominações de objetos”? (IF, § 27).

Com os exemplos apresentados acima, Wittgenstein procura mostrar que as palavras podem ser empregadas para fins diversos e não apenas com a intenção de evocar objetos externos à linguagem. Nessa perspectiva, a função da linguagem depende do *uso* que dela fazemos, de modo que, a mesma palavra empregada para nomear um objeto (função referencial), também pode ser usada para dar uma ordem (função imperativa), explicitar uma regra (função normativa), expressar um sentimento, pedir auxílio, repreender e, exercer uma infinidade de outras funções num jogo de linguagem.

No §2 das *Investigações*, Wittgenstein dá o exemplo da linguagem sendo empregada com função imperativa. Nesse caso, ocorre a comunicação entre um construtor *A* e seu ajudante *B* que, utilizando cubos, colunas, lajotas e vigas numa edificação, basta que um deles grite uma dessas palavras para que o outro saiba que deve transportar o objeto correspondente.

Pensemos numa linguagem para a qual a descrição dada por Santo Agostinho seja correta: a linguagem deve servir para o entendimento de um construtor *A* com um ajudante *B*. *A* executa a construção de um edifício com pedras apropriadas; estão à mão cubos, colunas, lajotas e vigas. *B* passa-lhe as pedras, e na sequência em que *A* precisa delas. Para esta finalidade, servem-se de uma linguagem constituída das palavras “cubos”, “colunas”, “lajotas”, “vigas”. *A* grita essas palavras; - *B* traz as pedras que aprendeu a trazer ao ouvir esse chamado. – Conceba isso como linguagem totalmente primitiva. (IF, § 2, p.28).

Nesse exemplo, apesar de se proferir uma palavra que é um substantivo concreto, a sua função não é criar representações, produzindo uma imagem do objeto na “mente” do ajudante, mas de provocar uma ação, fazendo com que este transporte o objeto mencionado.

Como observa Moreno (2000), para Wittgenstein a significação não depende de entidades externas à linguagem, mas é dado pelo seu uso. Assim, ao se aceitar que o mecanismo da significação é independente do modelo referencial, os fatos

simplesmente perdem a sua relevância. A referência deixa de ser o mecanismo privilegiado da significação para se tornar apenas uma das possibilidades e “a linguagem passa a ser considerada do ponto de vista da multiplicidade de usos que podem ser feitos das palavras e enunciados” (MORENO, 2000, p. 50).

No entanto, apesar de rejeitar a noção de que o significado depende de um referente empírico, Wittgenstein não exclui essa possibilidade de significação. Assim, seria possível pensar numa situação em que há significação por representação, como por exemplo, no caso em que um instrutor aponta para determinado objeto e pronuncia o seu nome, com a finalidade de produzir uma imagem na mente do aprendiz.

### 2.1.3. Formas de vida, Jogos de Linguagem e Semelhanças de Família

O conceito wittgensteiniano de *formas de vida* foi desenvolvido por Wittgenstein a partir da ideia de um “contexto cultural geral através do qual se relacionam, umas com as outras, as diversas ações de uma pessoa” (BUCHHOLZ, 2009, p. 79). Essa noção teria sido inspirada na Filosofia da Cultura de Oswald Spengler, que toma as culturas das antigas metrópoles indiana, arábica e ocidental como modelo para as diferentes formas de vida.

Complementar à noção de *formas de vida*, Wittgenstein apresentou também, o conceito de *jogos de linguagem*, entendendo que eles são os “vínculos de ação”, onde se empregam os sinais linguísticos e, que são eles que determinam o significado da linguagem. Com essa noção, Wittgenstein quis mostrar que o significado dos sinais - formas de som e escrita - usados numa comunicação, é dependente do seu uso em situações concretas (BUCHHOLZ, 2009).

[...] “jogo de linguagem” é um conceito que visa organizar “nosso conhecimento do uso da linguagem”<sup>1</sup>, um quadro de referência com o qual Wittgenstein compara as situações linguísticas que causam problemas. Sem ser, como salienta, um conceito dogmático, isto é, “ao qual a realidade *deve* corresponder”<sup>2</sup>, são formas simples que nos permitem ver claramente as finalidades e o funcionamento das

---

<sup>1</sup> WITTGENSTEIN, 1968, § 131.

<sup>2</sup> Loc. Cit.

palavras<sup>3</sup>, tornar claras as conexões da linguagem com outras atividades<sup>4</sup>. (MORENO, 1995, p.113).

Para Wittgenstein a linguagem não pode ser compreendida no vazio, mas pelo seu uso, nos contextos onde se desenvolvem as atividades humanas. A significação não deriva de uma lógica matemática extensível a todos os contextos, mas que há muitas lógicas distintas, específicas para cada jogo de linguagem, embora haja certa semelhança entre elas.

Segundo Gottschalk (2004, p.318), com a noção dos jogos de linguagem, Wittgenstein procura mostrar a multiplicidade de usos da linguagem e “esclarece como atribuímos significado às nossas palavras”.

Observe, por exemplo, os processos a que chamamos “jogos”. Tenho em mente os jogos de tabuleiro, os jogos de cartas, o jogo de bola, os jogos de combate etc. O que é comum a todos estes jogos? – Não diga: “*Tem que* haver algo que lhes seja comum, do contrário não se chamariam ‘jogos’” – mas *olhe* se há algo que seja comum a todos. – Porque, quando olhá-los você não verá algo que seria comum a *todos*, mas verá semelhanças, parentescos, aliás, uma boa quantidade deles. Como foi dito: não pense, mas olhe! – Olhe, por exemplo, os jogos de tabuleiro com seus variados parentescos. Passe agora para os jogos de cartas: aqui você encontra muitas correspondências com aquela primeira classe, mas muitos traços comuns desaparecem, outros se apresentam. (IF, § 66).

A analogia entre a linguagem e os jogos cumpre, então, a missão de mostrar a inexistência de um sistema fechado de regras fixas para o uso e atribuição de significado às palavras, de modo que o significado é dado no contexto das atividades humanas. Para ilustrar a multiplicidade de *jogos de linguagem*, Wittgenstein (IF, §23) cita vários exemplos, como: agir, comandar, descrever, produzir, relatar, conjecturar, expor uma hipótese, inventar uma história, ler, cantar etc.

Cada um dos jogos de linguagem possui sua própria lógica e regras. Ainda que uma parte dessas regras seja semelhante entre um jogo de linguagem e outro, isto não implica que elas sejam extensíveis a todos os jogos. Podemos encontrar no jogo de xadrez e no jogo de damas certas semelhanças como o uso de um tabuleiro ou, no futebol e no handebol, a presença de algumas regras similares, mas não há uma característica que perpassa todos os tipos de jogos. O que há são apenas similaridades que Wittgenstein denominou *semelhanças de família*.

---

<sup>3</sup> Ibidem, § 130, § 5.

<sup>4</sup> Ibidem, § 23.

Não posso caracterizar melhor essas semelhanças do que com a expressão “semelhanças de família”; pois assim se envolvem e se cruzam as diferentes semelhanças que existem entre os membros de uma família: estatura, traços fisionômicos, cor dos olhos, o andar, o temperamento etc., etc. – E digo: os “jogos” formam uma família. (IF, § 67).

Há uma infinidade de jogos possíveis, cada qual funcionando segundo as próprias regras e mesmo que se possa atribuir um predicador válido para todos, eles não possuem uma propriedade em comum, mas apenas “uma rede complicada de semelhanças, que se envolvem e se cruzam mutuamente” (IF, § 66).

No § 67 das *Investigações*, Wittgenstein busca esclarecer o conceito de *semelhanças de família* discorrendo sobre o uso que fazemos da palavra “número”:

[...] as espécies de número, por exemplo, formam uma família. Por que chamamos algo de “número”? Ora, talvez porque tenha um parentesco – direto – com muitas coisas que até agora foram chamadas de número; e por isso, pode-se dizer, essa coisa adquire um parentesco indireto com outras que chamamos também *assim*. E estendemos nosso conceito de número do mesmo modo que para tecer um fio torcemos fibra com fibra. E a robustez do fio não está no fato de que uma fibra o percorre em toda a sua longitude, mas sim em que muitas fibras estão traçadas umas com as outras. (IF, § 67).

O uso de uma palavra-conceito para caracterizar processos ou objetos, não requer a existência de algo em comum a todos. Para Wittgenstein (2008) esta ideia reflete uma noção primitiva da linguagem, porque a palavra-conceito indica um *parentesco entre os objetos*, mas não a necessidade do compartilhamento, seja de alguma propriedade, seja de um constituinte em comum.

[A palavra-conceito] pode ligar os objetos como os elos de uma corrente, de modo que um pode estar ligado ao outro *por meio de elos intermediários*. Dois membros vizinhos podem ter características comuns e ser similares, ao passo que membros distantes pertencem à mesma família sem ter mais nada em comum. (PG<sup>5</sup> 75. Edição em português, p.53 *apud* BUCHHOLZ, 2009, p.73).

Segundo Buchholz (2009), para complementar o conceito de *semelhanças de família*, Wittgenstein explora exemplos de jogos cujas regras não contemplam tudo o que pode ou não ser feito, como é o caso do jogo de tênis. Não há nenhuma regra que determine o limite de altura que uma bola pode ser lançada, porém, isso não compromete o andamento do jogo. Portanto, Wittgenstein conclui que a “vagueza nas regras” não afeta em nada as suas funcionalidades.

---

<sup>5</sup> **Philosophische Grammatik** [Gramática Filosófica], v.4. [1932-1934]

Pode-se dizer que o conceito de 'jogo' é um conceito com contornos imprecisos. – “Mas, um conceito impreciso é realmente um *conceito*?” – Uma fotografia pouco nítida é realmente a imagem de uma pessoa? Sim, pode-se substituir com vantagem uma imagem pouco nítida por uma nítida? Não é a imagem pouco nítida justamente aquela de que, com frequência, precisamos? (IF, § 71).

Para Moreno (2000, p.54), a ideia de que o pensamento e a comunicação dependem de conceitos exatos é um pressuposto *racionalista clássico* que nos induz a pensar que para nos livrarmos das imprecisões e *enganar a linguagem*, teríamos que substituí-la por uma ideografia. No entanto, são esses mesmos conceitos vagos que permitem a comunicação e o pensamento.

#### 2.1.4. Desfazendo confusões da linguagem

Moreno (2000) observa que para Wittgenstein, a noção de uso torna-se o fundamento da significação, de modo que a precisão dos conceitos depende do uso que fazemos deles. Assim, a solução de grande parte das questões da filosofia consiste na *dissolução* das mesmas, porque para Wittgenstein não há questões essenciais e profundas, mas apenas questões de superfície, que dependem do uso que fazemos da linguagem.

A grande dificuldade reside, justamente, em sermos capazes de *ver* aquilo que já está diante de nossos olhos, pois perdemos, por assim dizer, a capacidade de *ver ao olharmos*. A noção de “uso” não é uma fórmula a ser aplicada segundo regras fixas; pelo contrário, é também ela um conceito vago, para indicar os conjuntos de regras presentes nos diferentes jogos de linguagem – regras, aliás, em geral, apenas indicativas, nem sempre prescritivas. (MORENO, 2000, p. 55).

Conforme explica Moreno (2000), Wittgenstein entende a filosofia como uma “descrição gramatical”, tomando-se essa expressão não no sentido convencional da palavra *gramática*, mas como um conjunto de regras que guiam o uso que fazemos das palavras e enunciados em cada jogo de linguagem. Assim, em sua obra, Wittgenstein preocupou-se, não em explicar, mas em *descrever* os conjuntos de regras que usamos no emprego das palavras, entendendo que as regras tomam parte na significação e “determinam o que tem sentido e o que não tem sentido dizer” (GOTTSCHALK, 2004, p. 314).

Na perspectiva wittgensteiniana, os usos da linguagem integram as *formas de vida*, as quais não estão ancoradas em leis da natureza ou da razão, tampouco são irracionais ou aleatórias, mas estão ancoradas em instituições e regras de natureza convencional. Sendo assim, as regras nem sempre serão normativas ou exatas, também “não é conveniente postular *a priori* o que elas são”, mas apenas descrevê-las minuciosamente “para tornar claro o que já está diante de nossos olhos” (MORENO, 2000, p. 55).

Daí poderemos *ver*, até mesmo, que certas regras são aplicadas com função normativa e *a priori*, enquanto outras devem passar pelo crivo dos fatos; mas isso, justamente, não pode ser afirmado *a priori*, uma vez que essas aplicações podem variar para uma mesma regra, para um mesmo enunciado. Tudo continuará como está, apenas que, levando o vago a sério, daremos a ele um lugar em nossa reflexão teórica, e escaparemos aos falsos problemas criados pela fé na exatidão e pelas ilusões presentes no dogmatismo transcendental. (MORENO, 2000, p. 55 - 56).

Wittgenstein (2008) considera que a maioria dos problemas filosóficos é provocada pela confusão que se faz quando se atenta apenas para a forma dos enunciados, sem que se observe o seu uso.

Wittgenstein busca esclarecer os dogmatismos da linguagem, enfatizando a distinção entre os diferentes usos dados aos enunciados empíricos e enunciados gramaticais. Enquanto que as *proposições empíricas* expressam algo do nosso mundo que pode ser verificado como verdadeiro ou falso, as *proposições gramaticais* correspondem a enunciados que não se referem a fatos do mundo, mas expressam regras de sentido para determinado jogo de linguagem, conforme esclarece Gottschalk (2016):

[...] nem todas as proposições da linguagem expressam um conhecimento sobre o mundo, que poderia ser verificado como verdadeiro ou falso. [...] Mesmo que uma proposição tenha a aparência de proposição empírica, nem sempre ela se refere a algo que possa ser verificado no mundo. (GOTTSCHALK, 2016, p. 03).

Gottschalk (2016) destaca a diferença entre as proposições empíricas e gramaticais, comentando o exemplo do filósofo britânico G. E. Moore, também explorado por Wittgenstein, a respeito do enunciado “*eu sei que esta é minha mão*”. Este enunciado, apesar de ter a aparência de uma proposição empírica, não comunica nem descreve nada do mundo, mas expressa uma certeza que é compartilhada por todos dentro de determinada cultura.

A respeito dessa expressão, Gois (2017) também observa que:

Expressar *saber* ou *conhecimento* requer que a proposição seja passível de dúvida, pois o jogo de linguagem que envolve conhecimento inclui a possibilidade de se duvidar daquilo que alguém diz saber. Apenas as proposições verdadeiramente empíricas é que podem ser verdadeiras ou falsas. (GOIS, 2017, p. 141).

Segundo Gottschalk (2016), expressões como “*eu sei* que esta é minha mão”, não expressam um conhecimento empírico que possa ser verificado da mesma forma que um cientista verifica as suas hipóteses acerca do mundo. É uma expressão que não colocamos à prova, justamente porque não duvidamos dela.

[...] não se trata de um saber empírico, expresso por uma relação de causa e efeito, como quando, por exemplo, afirmo que ‘um objeto cai sob o efeito da lei da gravidade’. Neste caso, de fato, temos um enunciado que descreve uma relação de causa e efeito: se solto um objeto de uma determinada altura, teremos como efeito desta ação sobre o objeto a sua queda, causada pela gravidade que atua sobre ele. (GOTTSCHALK, 2016, p. 04).

Expressões que não expressam um conhecimento empírico, como a de Moore, citada acima, foram denominadas por Wittgenstein (1969) de proposições gramaticais, porque com a sua incorporação em nossa linguagem passam a regular nosso comportamento, tornando-se “condições para a constituição de sentidos que atribuímos aos fatos do mundo” (GOTTSCHALK, 2016, p. 04). Diferentemente do modo como usamos as proposições empíricas, nós nem chegamos a pensar sobre os enunciados gramaticais, mas “simplesmente agimos de acordo com eles” (GOTTSCHALK, 2016, p.04).

No § 32 das *Investigações*, apresentado a seguir, Wittgenstein traz um exemplo para refutar o que ele considera como uma concepção inatista da linguagem, segundo a qual, o homem já seria dotado de uma linguagem interna, desde o seu nascimento e, que o aprendizado da língua corresponderia a buscar palavras equivalentes às inatas, semelhantemente ao que faz um estudante quando busca compreender um idioma estrangeiro traduzindo palavra por palavra de um enunciado.

Quem chega a um país estrangeiro aprenderá muitas vezes a língua dos nacionais por meio de elucidações ostensivas que estes lhe dão; e precisará frequentemente *adivinhar* a interpretação dessas elucidações, muitas vezes correta, muitas vezes falsamente.

E agora podemos dizer, creio: Santo Agostinho descreve o aprendizado da linguagem humana como se a criança chegasse a um país estrangeiro e não compreendesse a língua desse país; isto é, como se ela já tivesse uma linguagem, só que não essa. Ou também: como se a criança já pudesse *pensar*, e apenas não pudesse falar. E “pensar” significaria aqui qualquer coisa como: falar consigo mesmo. (IF, § 32).

Wittgenstein (2000) alerta que o emprego metafísico da palavra e longe das atividades cotidianas, leva à criação de ficções da linguagem que surgem sempre que se perde o foco do seu comportamento frente às nossas formas de vida. “É preciso ter aprendido o domínio de regras para usar adequadamente expressões com significado.” (HUK, 2009).

Entendemos que a distinção entre os diferentes usos de uma proposição empírica e uma proposição gramatical nos permite elucidar algumas confusões na área da Educação, evitando o uso dogmático de determinadas noções que dificultam o avanço na compreensão sobre as práticas de ensino e processos de aprendizagem. Um exemplo das confusões provocadas pela não observância dos diferentes usos da linguagem é entender o ensino como uma transmissão de significados extralinguísticos, que seria um dos resultados dessa concepção exclusivamente referencial da linguagem, conforme afirma Gottschalk (2015).

Na maior parte das concepções pedagógicas, o ensino é visto como uma atividade que envolve a transmissão de significados extralinguísticos, seja a perspectiva platônica da existência de um reino ideal a ser acessado através de um processo de rememoração, seja uma perspectiva mais pragmática como a de Dewey, em que predomina o critério da utilidade como legitimação de nossas verdades. Compelidas desta maneira, por uma concepção referencial da linguagem, as razões que as diversas teorias pedagógicas apresentam para justificar nossas crenças apoiam-se, na maior parte das vezes, em entidades metafísicas, significados últimos que transcenderiam o plano linguístico. (GOTTSCHALK, 2015, p. 310).

O não reconhecimento das diferentes funções desempenhadas pela linguagem pode restringir a compreensão do professor sobre o processo de elaboração do conhecimento, levando-o a perder-se em ilusões da linguagem como; a existência de processos intrapsicológicos e, as representações mentais, como se fossem entidades imprescindíveis para a aprendizagem.

Inspirada na filosofia wittgensteiniana, Gottschalk (2015) considera que ensinar requer a apresentação de técnicas linguísticas e o treinamento no seu uso, enquanto que aprender corresponde à capacidade em dominar estas técnicas e

conseguir aplicá-las em diferentes situações. Assim, aprender e compreender não dependem de estados mentais específicos ou, de estágios de desenvolvimento. “Desta perspectiva wittgensteiniana, vários paradoxos e contradições da filosofia do ensino se dissolvem, simplesmente porque não há mais entidades metafísicas a serem acessadas” (GOTTSCHALK, 2015, p.311).

Nas *Investigações* (§ 351, p.116), Wittgenstein traz um exemplo sobre o que ele considera como ilusão da linguagem, explorando o emprego das palavras “acima” e “abaixo” para se referir ao globo terrestre. Segundo o filósofo, dizer que estou “acima” e a Terra “abaixo” de mim pode ser considerado uma estupidez porque “é bem mais fácil enterrar um problema do que resolvê-lo”. No entanto, nesse caso, o problema é que as palavras não são usadas no seu modo habitual, causando uma ilusão da linguagem, porque evoca uma função representacional que não é relevante para atribuição de significado às expressões empregadas nesse contexto. No jogo de linguagem da teoria da gravidade de Newton, tudo o que estiver no planeta e afastado do seu centro estará “acima”, não existindo “abaixo” quando nos referimos ao planeta como um todo. É o uso exclusivamente representacional da linguagem que causa esse tipo de confusão. Entretanto, uma melhor compreensão sobre as diferentes funções exercidas pelo emprego das palavras em nossa linguagem promove uma terapia que contribui para que falsos problemas como esse sejam dissolvidos.

Conforme apresentamos aqui, Wittgenstein faz descrições de uso da linguagem que nos levam a compreender que a origem das maiores confusões conceituais está na negligência com as diferentes funções que ela desempenha. Assim, a descrição das regras que seguimos quando usamos as palavras em contextos específicos, “relativiza usos dogmáticos de nossos conceitos” possibilitando que as confusões conceituais sejam dissolvidas (GOTTSCHALK, 2015, p. 307). Dessa forma, a filosofia pode ser considerada uma atividade terapêutica a ser empregada na detecção e dissolução das confusões que surgem “quando a linguagem, por assim dizer, caminha no vazio, não quando trabalha” (IF, § 132).

Segundo Moreno (2000), diferentemente de elaborar um novo sistema filosófico, Wittgenstein apresenta “conceitos operatórios” que podem ser aplicados para desfazer confusões conceituais. Deste modo, a filosofia pode ser entendida, não como um método prescritivo para resolução de problemas, mas como uma

terapia que mobiliza um conjunto de métodos: “Não há *um* método da filosofia, mas sim métodos, como que diferentes terapias.” (IF, § 133, 68, *itálico no original*).

## 2.2. O CONHECIMENTO TÁCITO

Burbules (2008), semelhante ao entendimento já apresentado por Moreno (2000), também observa que o diálogo estabelecido por Wittgenstein ao longo de sua obra, através de diversas perguntas, mostra um perfil investigativo, muito mais do que de demonstração de uma teoria. Na filosofia wittgensteiniana, em especial, nas *Investigações*, os experimentos mentais desempenham um papel estilístico, sem a intenção de provar algo, mas de provocar uma mudança no modo de pensar, procurando mostrar mais do que dizer.

Para Burbules (2008) o estilo wittgensteiniano é de um ensino tácito, pelo qual, muitas das instruções são dadas de modo informal, algumas delas intencionais e outras não. Assim, o autor entende que esse seria um ótimo contraponto ao modelo de ensino atual, considerado por ele como excessivamente padronizado e carente de modelos alternativos.

De modo geral, o ensino é considerado como uma atividade intencional com o objetivo de gerar aprendizados específicos e explícitos, no entanto, Burbules (2008) ressalta que também é necessário considerar a sua dimensão tácita, como defende Michael Polanyi (1966), em *The Tacit Dimension*, quando reconhece que muito do que sabemos fazer é de natureza tácita:

[...] *nós podemos saber mais do que podemos dizer*. Este fato parece óbvio; mas não é fácil dizer exatamente o que isso significa. Tomemos um exemplo. Conhecemos o rosto de uma pessoa e podemos reconhecê-la entre mil, na verdade dentre um milhão. No entanto, geralmente não podemos dizer como reconhecemos um rosto que conhecemos. Portanto, a maior parte desse conhecimento não pode ser expresso em palavras. (POLANYI, 1966, p. 04, *tradução nossa*)<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> I shall reconsider human knowledge by starting from the fact that *we can know more than we can tell*. This fact seems obvious enough; but it is not easy to say exactly what it means. Take an example. We know a person's face, and can recognize it among a thousand, indeed among a million. Yet we usually cannot tell how we recognize a face we know. So most of this knowledge cannot be put into words. (POLANYI, 1966, p. 04).

Burbules (2008) complementa que, mesmo o que fazemos com sucesso, nós não podemos explicitar completamente *como* ou *por que* o fazemos. Um exemplo disso seria o uso da gramática de uma língua, no qual mesmo um nativo pode não conseguir identificar com clareza todas as regras que está seguindo, mesmo que as empregue com eficácia na sua fala. No entanto, o autor considera que o aspecto tácito do conhecimento se manifesta em diferentes graus de taciturnidade: (1) conhecimentos que realmente não podem ser expressos por ninguém; (2) os conhecimentos que não são expressáveis por um aprendiz, mesmo que os domine; (4) conhecimentos *a priori*, anteriores à experiência e; (5) conhecimentos que podem ser expressos apenas parcialmente.

Burbules (2008) destaca ainda, que mesmo o que está sendo explicitado por alguém, pode comportar um aspecto tácito, como é o caso dos indexais, discutidos por Wittgenstein. Por exemplo, quando alguém diz “faça assim” ou “olhe aquilo”, sempre há certo grau de incerteza sobre a que a pessoa está se referindo. Nossa compreensão sobre as pretensões daquele que fala, é apenas um palpite que só pode ser confirmado pelo acompanhamento das suas ações subsequentes. Assim, o ensino também teria grande dependência de dicas, heurísticas e regras práticas: “Faça isso assim’ é um componente frequente, em que ‘isso’ é um referente pouco claro” (BURBULES, 2008, p. 670, tradução nossa).

Segundo Burbules (2008), muito do que para Wittgenstein está envolvido numa forma de vida, relaciona-se com os conhecimentos e entendimentos tácitos, os quais são compartilhados por uma “comunidade particular de prática”. Na perspectiva wittgensteiniana, esses tácitos corresponderiam àquilo de que não duvidamos - as proposições gramaticais - configurando-se em certezas que dão condições para que possamos ter dúvidas: “Quem tentasse duvidar de tudo, não iria tão longe como se duvidasse de qualquer coisa. O próprio jogo da dúvida pressupõe a certeza” (Da Certeza, § 115).

Burbules (2008) considera que é justamente o caráter tácito de certos conhecimentos, que os torna quase impossíveis de serem duvidados:

[...] seu caráter tácito também os torna difíceis ou impossíveis de duvidar porque não existem como crenças proposicionais – ao contrário, eles existem mais como um campo de entendimentos implícitos tão impregnados em modos de viver e interagir que pode ser literalmente impossível imaginar o que significaria viver sem eles. (BURBULES, 2008, p. 671, tradução nossa).

Para o autor, o reconhecimento da existência dos conhecimentos tácitos e de que eles também podem ser duvidados, pode resultar de uma experiência “disruptiva”, como o encontro com uma cultura alienígena ou uma exposição traumática a algum risco para a vida.

Burbules (2008) ressalta que na perspectiva wittgensteiniana também há aspectos tácitos implicados no uso de uma regra. Seguir regras depende de uma interpretação, pois elas apenas apontam uma direção, assim como numa placa de sinalização, há muitas formas de seguir uma regra, sem que haja uma “metarregra” que nos diga como isso deve ser feito. De fato, só sabemos que alguém aprendeu uma regra quando consegue segui-la conforme o que é aceito por uma comunidade de praticantes, mesmo que este não seja capaz de explicitar a regra que está seguindo.

[...] ao tentar explicar um conhecimento tácito, uma pessoa pode tentar indicar pelo menos ostensivamente e indiretamente o que ela quer que a outra preste atenção: “vê isso?”, “tente fazer assim”, etc. – como no caso das placas de sinalização de Wittgenstein, elas não são indicadores inequívocos, mas o esforço de interpretação e adivinhação implicado em descobrir o que se entende seja parte do que se intenta ensinar aos outros. (BURBULES, 2008, p. 672, *tradução nossa*).

Para Burbules (2008), o conhecimento tácito é indissociável do processo de ensino e, ocorre de modo indireto porque “não pode ser codificado como um conjunto de afirmações de verdade discretas e justificáveis; está mais relacionado ao ‘saber como’, a ser capaz de fazer certas coisas [...]” (BURBULES, 2008, p. 673, *trad. nossa*). No entanto, esse conhecimento não é completamente separável do “saber que”, porque ele também pode se apoiar em fatos empíricos, mesmo que o praticante não consiga perceber isso, ou só consiga perceber com a ajuda de alguém.

O “saber como” também pode incluir um aspecto mais analítico, envolvendo heurísticas e regras práticas, pelo qual uma pessoa pode dimensionar um problema e rapidamente pensar numa estratégia para resolvê-lo. Segundo Burbules (2008), um desses casos é a educação dos filhos, na qual alguns pais têm muito mais sucesso do que outros, sem que necessariamente saibam dizer o porquê.

Aquilo que é tácito para uma pessoa pode ser um conhecimento muito evidente para outra. Por exemplo, mesmo que um professor tenha clareza sobre o objeto de ensino de uma aula, isso não significa que também esteja claro para os

estudantes. Assim, quando perguntamos a uma criança que chega da escola, “o que você aprendeu hoje?”, nem sempre ela será capaz de descrever o seu aprendizado. O fato de ela não conseguir explicitar, não pode ser considerado como ausência de aprendizado, porque muito do que ela aprende, o faz de modo tácito, não proposicional.

Burbules (2008) afirma que nas décadas de 1960 e 1970 houve várias críticas ao que se passou a chamar, pejorativamente, de “currículo oculto”, apontando que a parte intencional do ensino é apenas uma “ponta do iceberg” de tudo o que contribui para “moldar” os estudantes. No entanto, ressalva que, embora em algumas áreas seja benéfico tornar o ensino tácito mais evidente ou explícito, não se pode negar também, o importante papel que o tácito exerce na educação.

Para o autor, todas as disciplinas têm vários componentes tácitos, porque suas atividades envolvem resolução de problemas, ponderação, flexibilidade e certo grau de adivinhação, já que há muitos caminhos pelos quais elas podem ser realizadas. No caso do ensino, mesmo que este seja uma atividade intencional, sempre há aspectos tácitos e não intencionais associados. Muitas vezes o aprendizado ocorre pela imitação de padrões, como é o caso, por exemplo, das crianças que seguem o comportamento dos outros que estão presentes no seu cotidiano. Portanto, ensina-se mais do que se pretende e, por vezes, aquilo de que não se tinha intenção de ensinar torna-se a influência mais duradoura e importante.

Assim, considerando a influência dessa dimensão tácita associada ao ensino, temos interesse em entender, como que este tipo de conhecimento impacta na compreensão do professor sobre o modo como temos acesso ao conhecimento e, o processo de formação de conceitos e, quais seriam as implicações sobre as atividades de ensino deste professor.

A formação do professor também sofre grande influência do ensino não intencional com efeito duradouro nas suas atividades profissionais, como afirma Burbules (2008). Consideramos que o gérmen da sua formação está nos primeiros anos da vida escolar, muito antes da graduação. Como estudante, ainda na educação infantil, o futuro professor já começa a desenvolver uma compreensão do que é ensinar e, sobre qual é o papel do professor. Assim, desde cedo, começa a formar conceitos sobre a docência que, na fase adulta, poderão influenciar a sua visão sobre o ensino e toda a atividade docente.

Para Almeida (2012, p. 72) essas noções desenvolvidas pelo professor durante a sua vida escolar se sedimentam, constituindo uma “memória de aluno que cada professor carrega consigo” e assim, acabam definindo toda a sua prática docente. Para essa autora, essas antigas noções precisam ser revistas, sendo necessário que o professor vivencie processos que o levem a uma reflexão crítica sobre a sua formação, com o objetivo de se estabelecer novas referências.

Uma pesquisa conduzida por Silva, Eichler e Del Pino (2003), sobre a forma pela qual os professores de química compreendem o processo de seleção e organização conceitual da sua disciplina, revela também, um caráter tácito no modo como os professores adquirem os saberes que os orientam nesse processo. Um dos professores, declara que não possui formação em educação e, considera que muito do que ele e seus colegas fazem é intuitivo. Uma segunda professora, que passa a questionar suas próprias concepções, reconhece a influência exercida pela sua experiência como estudante: “[...] de repente eu estou viciada na maneira como eu aprendi!” (SILVA; EICHLER; DEL PINO, 2003). Assim, Silva, Eichler e Del Pino (2003) concluem que para haver avanços é necessário que os professores reflitam, tanto sobre a sua formação, quanto as suas práticas docentes, mas mais do que isso, consideram que é necessário passar da reflexão para ação.

Considerando o exposto até aqui, defendemos então, o papel terapêutico da filosofia da linguagem wittgensteiniana para uma discussão sobre o Ensino de Ciências, com objetivo de combater o uso dogmático de determinados pressupostos, muitos deles tacitamente incorporados no pensamento dos professores e, que influenciam o modo como se compreende o ensino e a aprendizagem. Portanto, consideramos que o passo inicial em direção a essa reflexão deve ser a identificação e a explicitação desses pressupostos que agem “silenciosamente”, dado o seu caráter tácito.

### 2.3. PRESSUPOSTOS DOGMATICAMENTE USADOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Nesta seção e nas subseções seguintes, nos inspiramos na Filosofia da Linguagem para fazer uma discussão sobre os pressupostos da “mudança conceitual”, da “representação mental”, da “construção do conhecimento pelo sujeito” e do “professor como mediador do conhecimento”. Neste momento, focamos

apenas nesses pressupostos dada a grande influência deles sobre o pensamento dos professores e ao uso dogmático dos mesmos, o que contribui para a permanência de diversas confusões sobre as práticas educativas no Ensino de Ciências. Porém, a partir dos dados apresentados no capítulo V, também faremos a discussão de outros pressupostos identificados no discurso dos professores.

Cachapuz (2000) afirma que as perspectivas teóricas mais influentes no Ensino de Ciências, entre a década de 1970 e início dos anos 2000, foram o “ensino por descoberta”, a “mudança conceitual” e o “ensino pela pesquisa”. Dentre estas, a mudança conceitual foi a que exerceu maior influência, possivelmente, porque surgiu na esteira do “movimento das concepções alternativas” que nas décadas de 1970 e 1980 teve relativo sucesso em identificar o pensamento das crianças sobre os fenômenos científicos, mas segundo Osborne (1993, 1996), não teve o mesmo sucesso em apresentar propostas que levassem a um avanço na aprendizagem de ciências.

As pesquisas sobre concepções alternativas revelaram que as crianças e os adolescentes têm ideias muito pessoais sobre a ciência, fortemente dependentes do contexto no qual são exploradas e, que são muito resistentes à mudança, persistindo até mesmo no pensamento de estudantes universitários (MORTIMER, 1996). No entanto, grande parte das pesquisas detinha-se apenas em descrever as concepções alternativas de professores e estudantes, sem avançar na direção de estratégias para se entender os motivos dessas concepções ou apresentar propostas para combatê-las (DUSCHL, 1994).

Essas pesquisas acabaram por fortalecer uma visão construtivista do ensino e da aprendizagem, que se tornaria hegemônica na área de Educação em Ciências e Matemática a partir da década de 1980 (MATTHEWS, 1992; MORTIMER, 1996), em especial, sob a perspectiva que se tornaria conhecida como “mudança conceitual” (POSNER et al., 1982), cuja expressão chegou até mesmo a ser tornar sinônima de aprendizagem (NIEDDERER; GOLDBERG; DUIT, 1991).

No entanto, segundo Bastos e Nardi (2005), a partir da década de 1990 a mudança conceitual passa a ser intensamente criticada por pesquisadores da área de Ensino de Ciências (MORTIMER, 1996; OSBORNE, 1993, 1996; CACHAPUZ, 2000; MATTHEWS, 2000) por diversos motivos: o foco exclusivo nos conceitos e a negligência a outros aspectos da formação; a ênfase nos aspectos racionais da aprendizagem; o não reconhecimento da importância das concepções de senso

comum para o indivíduo; a desconsideração de que os estudantes podem não ter concepção prévia sobre determinados conteúdos; a não consideração do fato de que as concepções espontâneas nem sempre são substituídas por outras mais avançadas.

### 2.3.1. Construção do conhecimento, mudança conceitual e professor mediador

A mudança conceitual teve origem em trabalhos oriundos da psicologia de aprendizagem, da psicologia do desenvolvimento e da filosofia da ciência, cujo principal pressuposto é que o indivíduo “constrói” a sua própria realidade, a partir da experiência (BASTOS; NARDI, 2005). Essa noção, aliada ao entendimento de que é exclusivamente através dos sentidos que o sujeito cognoscente interage com o ambiente para construir a sua imagem de mundo, leva a epistemologia construtivista a assumir que o conhecimento reside no próprio indivíduo (LORSBACH; TOBIN, 1992), como uma construção pessoal e intrassubjetiva (MATTHEWS, 2000).

Defendendo que os significados são culturalmente elaborados, Matthews (2000) contesta o pressuposto construtivista de que o conhecimento é internamente construído pelo indivíduo.

[...] as pessoas não constroem significados a partir de estímulos sensoriais, mas aprendem os significados, e podem aprendê-los de forma mais ou menos precisa. Nós empurramos um objeto e recebemos vários estímulos sensoriais. Porém, nenhum deles se converte nas ideias de “pressão”, “elasticidade”, “força” e “esforço” ou “tensão”, até que tenhamos aprendido tais palavras e como elas são definidas. Definições (significados) não são “construídas” pelo indivíduo, elas são “aprendidas” por ele. Os significados são de domínio público, eles precisam ser enculturados. (MATTHEWS, 2000, p. 279).

Matthews (2000) considera que a noção de conhecimento como uma construção pessoal impõe uma barreira ao ensino de tudo que esteja relacionado a conhecimentos abstratos como “força”, “velocidade” e “aceleração”, por exemplo, ou conhecimentos distanciados da experiência, como “estrutura atômica” e “eventos astronômicos”, ou ainda, daqueles de que os estudantes não possuem nenhum conhecimento prévio, como “fusão nuclear”, “radiação magnética” e “anticorpos”, entre outros. Assim, conclui que se o conhecimento fosse uma construção pessoal e

se desse a partir das experiências do indivíduo, nada do que estivesse distanciado do senso comum ou que contrariasse concepções cotidianas poderia ser ensinado.

Para Matthews (2000) há uma inconsistência no pensamento construtivista quando busca distanciar-se da “aprendizagem por descoberta”, que foi duramente criticada pelo que se considera como uma perspectiva empirista e simplista da aprendizagem e, ao mesmo tempo, procura evitar modos de ensinamentos tradicionais, focados na transmissão do conhecimento, alegando que “nem o conhecimento, nem o significado, podem ser transmitidos” (MATTHEWS, 2000, p. 285). Para o autor, refutar a possibilidade de transmissão do conhecimento e ao mesmo tempo, considerá-lo como construção pessoal, impõe um desafio teórico ao construtivismo, devido à impossibilidade de um sujeito desenvolver conceitos abstratos:

[...] se o conhecimento não pode ser comunicado, e se o conhecimento deve ser uma questão de construção pessoal, então como as crianças podem alcançar o conhecimento de esquemas conceituais complexos que demoraram centenas de anos para serem construídos? (MATTHEWS, 2000, p. 286).

Considerando que para o construtivismo é pela exposição aos fatos do mundo que o indivíduo atribui sentido a suas experiências, Matthews (2000) afirma que a importância da socialização, da enculturação e da aquisição da linguagem, fica relegada a um segundo plano. Assim, o autor questiona a utilidade desse pensamento para o Ensino de Ciências, alegando que a sua concepção empirista reduz o conhecimento sobre o mundo a uma experiência individual, o que acaba por promover um relativismo científico.

A concepção de que o conhecimento é internamente construído pelo indivíduo expõe o Ensino de Ciências ao risco de que Ciência seja encarada apenas como um ponto de vista individual, entre tantos outros possíveis, a despeito dos critérios de validação aceitos pela comunidade científica. É importante se distinguir o que é e o que não é negociável ou, o que pode ou não ser considerado como ciência, para evitar que argumentos relativistas reforcem ideias de senso comum, já refutadas pela Ciência, como é o caso do movimento da “Terra Plana”, que recentemente tem ressurgido nas redes sociais, confundindo o público em geral. Neste sentido, cabe ao Ensino de Ciências rever suas estratégias de modo a contribuir para que os estudantes compreendam melhor o processo de produção do

conhecimento científico e os mecanismos de validação que o tornam um conhecimento mais confiável do que opiniões ou impressões pessoais.

Apesar das críticas apresentadas pelas pesquisas, a visão construtivista tem se mantido praticamente hegemônica na área de Educação em Ciências, muito provavelmente, porque reforça determinados pressupostos que, por seu caráter tácito, sequer chegam a ser questionados pelos docentes fora do âmbito das pesquisas. Os pressupostos tácitos estão tão entranhados nos “modos de viver e interagir”, como afirma Burbules (2008), que são quase impossíveis de serem duvidados.

Para El-Hani e Bizzo (2002) a força do construtivismo se deve à propagação de “slogans” de significado bastante ambíguo que, no entanto, reproduzem ideias amplamente aceitas na área:

O construtivismo tem-se valido, na esfera educacional, de ‘slogans’ dos quais é difícil discordar, mas que, com o tempo, passaram a ter entendimento cada vez mais literal, até esvaziarem-se de significado. Por exemplo, o slogan de que ‘o professor deve trabalhar a partir dos interesses dos alunos’ encerra, em si, muita ambiguidade e pode acabar sendo entendido, como de fato já o foi em diversos contextos, como uma certa forma de premonição sobre o papel dos alunos no próprio planejamento das atividades de sala de aula. (EL-HANI; BIZZO, 2002, p. 04).

Para Ramozzi-Chiarottino (1988), quando o Modelo de Mudança Conceitual compara a aprendizagem de ciências com o desenvolvimento científico, está assumindo que um estudante e um cientista conhecem o mundo da mesma forma, o que é no mínimo questionável. Dentre os problemas decorrentes do uso irrestrito dessa analogia, destacamos: o ilusório pressuposto de que o estudante pode “construir” sozinho o seu conhecimento, bastando apenas estar em presença dos fenômenos e objetos empíricos e; a depreciação do papel do professor, que assume funções secundárias, passando a ser visto apenas como um “mediador”.

No entanto, quando analisamos sob uma perspectiva da filosofia wittgensteiniana o slogan de que “o professor é um mediador”, constatamos que o professor precisa ser mais do que isso, ele deve inserir adequadamente o estudante nos novos jogos de linguagem, através do treinamento no uso das regras correspondentes.

A falta de conhecimento das regras impede que o estudante possa “ver” aquilo que se espera, porque é o conjunto de regras aplicáveis a esses jogos que

compõem a “teoria” que ele precisa para acompanhar os fenômenos em estudo. Assim, os sentidos serão produzidos pelo uso das técnicas linguísticas, conforme esclarece Gottschalk (2015):

Para Wittgenstein, a constituição de sentidos não é imediata, mas sim intermediada por técnicas linguísticas, como o gesto ostensivo, objetos e sensações que passam a ser empregados como amostras ou paradigmas de uso das palavras, criação de novas analogias e comparações, entre outros recursos que a linguagem dispõe como condições para a constituição dos sentidos que atribuímos aos fatos do mundo. (GOTTSCHALK, 2015, p.310).

Portanto, de uma perspectiva da filosofia wittgensteiniana, o acesso ao conhecimento se dá pela linguagem, cujos significados são convencionalmente produzidos, no interior dos jogos de linguagem e, não podem ser objetiva e inequivocamente transmitidos. As palavras de nossa linguagem adquirem significado pelo uso no contexto de atividades humanas. Os significados dependem também, das formas de vida e das regras de uso da linguagem, que funcionam como critérios de validação dos sentidos produzidos. Assim, a aprendizagem não depende de entidades mentais ou psicológicas, como defendido na Teoria dos Modelos Mentais, o que discutiremos na seção seguinte.

### 2.3.2. O pressuposto da representação mental

Segundo Gois (2017), a busca em compreender a elaboração do conhecimento e, as insatisfações dos pesquisadores com os resultados das pesquisas sobre concepções alternativas e mudança conceitual no Ensino de Ciências, têm provocado o deslocamento de interesse da área para as pesquisas sobre os modelos mentais.

A Teoria dos Modelos Mentais foi desenvolvida por Phillip Johnson-Laird (JOHNSON-LAIRD, 1983), a partir de pesquisas na área da psicologia cognitiva e, desde então, tem alcançado grande destaque no Ensino de Ciências, mantendo-se bastante alinhada à perspectiva construtivista discutida na seção anterior.

De acordo com Greca e Moreira (2002), a característica mais importante dos modelos mentais é que eles são representações analógicas da realidade, substituindo os fenômenos ou objetos externos, os quais são representados

internamente. Assim, os modelos mentais são entendidos como “construções humanas cognitivas” que funcionam como “análogos estruturais” do mundo, empregados para explicar ou descrever o comportamento do mundo físico (GOIS, 2017).

Ao manipular internamente esses “substitutos”, certas propriedades do sistema ou situação em questão, assim como as relações não explícitas entre seus componentes podem ser “lidas” diretamente. (GRECA; MOREIRA, 2002, p. 110, tradução nossa).

Para Gois (2012) o pressuposto de que o significado depende de uma representação mental de estruturas análogas ao mundo externo, aproxima a Teoria dos Modelos Mentais da teoria da figuração do significado, elemento central do *Tractatus*, obra da primeira fase do pensamento wittgensteiniano, que depois seria refutada pelo próprio Wittgenstein nas *Investigações Filosóficas*.

Nessa teoria de figuração do significado, a linguagem significa porque seria uma representação, uma figura, uma foto, um quadro ou ponto de vista sobre a situação a que se refere. A propriedade de significar seria resultado de a linguagem ser a expressão perceptível dos pensamentos e de os pensamentos serem figuras ou equivalentes lógicos dos fatos. (GOIS, 2012, p. 213).

Nas *Investigações* (1996, § 2), Wittgenstein descreve a linguagem usada por um construtor que grita para seu ajudante o nome de materiais usados na construção, tais como “coluna”, “lajota” e “viga”, fazendo com que, ao ouvir os nomes sendo pronunciados, o ajudante imediatamente traga esses materiais. Sendo que, nesse caso, a linguagem estaria sendo usada com a função de expressar uma ordem ou provocar uma ação.

Ainda nas *Investigações* (1996, § 6), Wittgenstein descreve o “ensino ostensivo das palavras”, em que alguém aponta para um objeto e pronuncia o nome do objeto correspondente, demonstrando assim, que as palavras também podem ser usadas para despertar representações, ou evocar imagens, mas que não era esse o caso no exemplo anterior, do construtor e o ajudante.

[...] Esse ensino ostensivo das palavras, pode-se dizer, estabelece uma ligação associativa entre a palavra e a coisa: mas o que significa isso? Ora, isso pode significar coisas diferentes; no entanto, pensa-se logo no fato de que, quando a criança ouve a palavra, a imagem da coisa surge perante seu espírito. Mas se isso acontece – é essa a finalidade da palavra? – Sim, *pode* ser a finalidade. – Eu posso imaginar um tal emprego de palavras (série de sons).

(Pronunciar uma palavra é como tocar uma tecla no piano da representação.) Mas na linguagem no §2, *não* é finalidade das palavras despertar representações. (WITTGENSTEIN, 1996, §6, p. 29).

Como observa Gois (2012), Wittgenstein não nega a possibilidade de ocorrer representação, mas refuta a ideia de que o significado seja dependente dessa relação de representação. “As relações de representação aconteceriam em determinados jogos de linguagem bastante especializados e específicos, não se configurando, de forma alguma, como base da elaboração de significados” (GOIS, 2012, p. 215).

As relações de representação empírica podem ocorrer quando se aponta o objeto e se pronuncia o seu nome, enquanto que, a representação mental pode se dar quando se fala um nome e o sujeito imagina o objeto correspondente (GOIS, 2012, p. 216). No entanto, os significados não dependem de uma representação empírica ou mental, mas do uso que fazemos da linguagem.

Para Wittgenstein (1996), a linguagem pode exercer múltiplas funções, como a referencial, a representacional e a normativa, por exemplo, que se não forem reconhecidas, podem levar a ilusões da linguagem, conforme complementa Gottschalk (2015):

[...] a linguagem desempenha inúmeras outras funções, e se levarmos a sério a multiplicidade das expressões linguísticas, as grandes questões filosóficas são de certo modo “dissolvidas”. Contrapondo-se a uma concepção estritamente referencial da linguagem, Wittgenstein observa que o significado de uma palavra não é o objeto a que a palavra se refere, mas o uso que fazemos dela em um determinado contexto; e portanto, os sentidos de nossas palavras e afirmações seriam constituídos no interior da própria linguagem, e não provenientes de algum âmbito exterior a ela. (GOTTSCHALK, 2015, p.302).

Considerando a linguagem como um conjunto de múltiplos jogos de linguagem, podemos entender que o significado está integralmente nas suas formas de uso e não depende de entidades externas a ela. As palavras por si só são vazias de significado, cujo sentido é dado pelo contexto, de modo que seu uso pressupõe o aprendizado de regras, que muitas vezes são aprendidas tacitamente. Segundo Gottschalk (2014), as regras não derivam de leis da Natureza, nem são definidas *a priori*, mas são públicas e históricas, ou seja, de natureza convencional. Tampouco

há uma hierarquia entre os jogos de linguagem ou, um jogo transcendente que possa coordenar os demais: há apenas *semelhanças de família*.

Segundo Gois (2012), o Ensino de Ciências tende a acreditar na existência de uma organização lógica entre elementos de significado, o que seria uma tentativa de extinguir a vagueza da linguagem cotidiana, no entanto, como exposto acima, Wittgenstein rejeitou esses pressupostos idealistas, como determinantes do significado, defendendo a noção de regras dos jogos, como diretrizes mais amplas e flexíveis.

Na perspectiva wittgensteiniana, as regras são dependentes dos jogos de linguagem, uma vez que não há uma regra ou lógica única que perpassasse todos os contextos de uso da linguagem. No entanto, as regras são condição de sentido da linguagem e precisam ser aprendidas para serem seguidas, o que pode ocorrer por um processo de treinamento, semelhante ao que é feito pelo professor de matemática quando ensina uma criança contar, conforme exemplifica Gottschalk (2013):

O professor diz a ela, “some 3 e 4!”. Aqui também ser capaz de seguir a regra da soma envolve um treinamento, um domínio de técnicas como a técnica da contagem, um modo particular de agrupar os elementos a serem somados, etc. Uma criança não aprende naturalmente a contar, ela é treinada a memorizar os números numa certa ordem e a operar com eles de uma determinada forma. Enfim, o treinamento/adestramento parece exercer um papel fundamental na elaboração de nossos diversos saberes, tanto os proposicionais como os procedimentais (o “saber que” e o “saber fazer”). (GOTTSCHALK, 2013, p. 66).

Segundo Gottschalk (2014), na concepção wittgensteiniana a função da linguagem vai além de representar a realidade, já que suas regras são constitutivas de sentido para a compreensão do mundo. No âmbito da Educação, uma parte dos jogos de linguagem a criança adquire no ambiente escolar, no entanto, quando chega à escola ela já carrega consigo uma gramática: um mundo que a permite transitar entre outros mundos e, até mesmo transgredir parte de suas regras.

Embora nos jogos de linguagem as regras admitam certa vagueza, é essa vagueza que permite dar conta do imprevisível. As regras não determinam o *quê* eu vou fazer, mas delimitam um campo de possibilidades do que é possível ou não ser feito, o que faz ou não sentido. Estas regras seriam então, “condições para o novo”, já que há inúmeras possibilidades para elas serem usadas dentro de um jogo de

linguagem. Nessa concepção, compreender uma regra é ser capaz de segui-la (GOTTSCHALK, 2014).

A observação do papel do treinamento para o uso de regras e técnicas reforça a compreensão de que o professor não pode ser apenas um mediador, mas um condutor que age apresentando as regras do que é ou não válido neste contexto. Pois, a elaboração de significados pelo estudante depende de que o professor o insira nos diferentes jogos de linguagem, por meio de diferentes técnicas linguísticas e modos de agir. Essas regras precisam ser ensinadas e, evidentemente, não podem ser descobertas. Elas são a condição para que determinadas relações sejam feitas.

[...] a condição para a significação dos conceitos não se reduz a uma correspondência entre linguagem e mundo, onde o significado seria o objeto que a palavra substitui (localizado na mente, no mundo empírico ou em algum reino ideal), mas consiste também em um adestramento que nos insere nos diferentes jogos de linguagem, os quais envolvem não só palavras, mas modos comuns de agir. Enfim, somos treinados não só a dominar determinadas técnicas, mas também a concordar com certos julgamentos. Wittgenstein insiste que este acordo não está a priori no espírito das pessoas, este acordo é de natureza pública. São regras que seguimos cegamente, e que na maior parte das vezes nem são explicitadas. (GOTTSCHALK, 2013, p.68).

Gois (2012) destaca também, que a perspectiva wittgensteiniana permite perceber que a crença de que o significado depende de relações lógicas é apenas uma ilusão da linguagem.

[...] Wittgenstein deixa claro que não há algo como uma essência lógica que possa funcionar como fundamento do significado, especialmente entre elementos de quaisquer espécies. Apostar em relações lógicas de qualquer espécie na compreensão do significado é uma ilusão da linguagem, [...] a única lógica que interessa [...] é o falar com sentido em oposição a uma fala sem sentido. (GÓIS, 2012, p. 87).

Para Gois (2012, p. 98), a filosofia wittgensteiniana expressa uma crítica ao mentalismo associado ao processo de elaboração de significados, fazendo-nos compreender que “a ideia de que temos uma mente que pensa”, nada mais é do que uma ilusão da linguagem.

Essa ideia nos leva a imaginar que, para entendermos como ocorrem os processos de significação, devemos entender primeiro ou de forma concomitante o funcionamento do cérebro em nível

psicológico. De uma forma geral, o significado dependeria de alguma estrutura ou propriedade dessa mente em última análise. (GOIS, 2012, p. 98 – 99).

As ilusões da linguagem podem ocorrer quando não nos atentamos para as diferentes funções com que as palavras são empregadas, como no uso da palavra “mente” acima. Nesse caso, uma expressão como “o aluno deve ter isso em mente”, tem a aparência de uma proposição empírica, em que a palavra “mente” parece descrever um objeto do nosso mundo, no entanto, “mente” é apenas um pressuposto, ou um conceito, empregado na tentativa de explicar a origem de nossos pensamentos. Há confusão entre o uso gramatical de uma palavra, expressando uma certeza, da qual não duvidamos e, o uso empírico, de algo que pode ser verificado como verdadeiro ou falso.

Gottschalk (2014) exemplifica a confusão no emprego das palavras, afirmando que nas proposições empíricas, como por exemplo, “estes dois homens são *idênticos*”, a palavra “*idênticos*” têm função de descrever algo contingente, enquanto que nas proposições gramaticais, como “dois mais dois é *idêntico* a quatro”, a mesma palavra assume função normativa, ou seja, apresenta uma regra. Na filosofia wittgensteiniana, as *proposições gramaticais* correspondem a enunciados que consideramos como verdadeiros, porque expressam nossas *certezas*. Assim, elas são as *condições de sentido*, uma vez que são elas que desempenham o papel de regras, como ocorre em “dois mais dois é *idêntico* a quatro”.

Na concepção wittgensteiniana, a elaboração de significados depende do conhecimento de regras que se apresentam como condições de sentido de um jogo de linguagem. Assim, conforme afirma Hanson (1975), um mesmo fenômeno se apresenta de forma diferente para um cientista e um leigo, em função do conhecimento que cada um deles tem. Um químico e um leigo observando uma queima de fogos de artifício presenciam um mesmo fenômeno e podem igualmente ver as luzes e ouvir os sons produzidos e talvez, interpretar tudo isso como um momento festivo de comemoração e celebração, caso façam parte de uma mesma cultura e assim, compartilhem esses mesmos jogos de linguagem. Porém, aquilo que é percebido pelo leigo apenas como um espetáculo de som e luzes pode ser compreendido pelo químico como uma sequência de reações de oxidação e redução cujo resultado é a emissão de energia luminosa em diferentes comprimentos de

onda, acompanhadas ainda de deslocamento de ar em altíssimas velocidades produzindo os sons característicos.

Exploremos um pouco mais este exemplo do espetáculo pirotécnico e, imaginemos que um professor use este acontecimento para uma aula de química, afinal, os fenômenos aí envolvidos são muito ricos para este propósito. Assim, se os estudantes já tiverem estudado o Modelo Atômico de Bohr, não será muito difícil para que eles entendam que são os elétrons de determinados compostos adicionados à pólvora, que absorvem parte da energia liberada na combustão para fazerem uma transição de um nível de menor energia para outro mais energético e, que o retorno do elétron a um nível inferior é acompanhado da liberação de energia na forma de luz, cuja cor depende da diferença energética entre um nível e outro.

Agora imaginemos que os estudantes nunca tivessem estudado nada sobre estrutura atômica e um professor, seguidor do modelo de ensino descrito acima, exigisse que seus alunos discutissem o fenômeno. É bem provável que eles fizessem uma descrição do que foi observado, citando os efeitos das luzes, as diferentes cores e desenhos produzidos, o som das explosões e gritos do público, o cheiro da pólvora queimada, a fumaça e, muitas outras observações baseadas em seus sentidos e, portanto, todas de caráter empírico. Porém, o professor continuaria insistindo que eles explicassem o fenômeno recorrendo *ao que eles já sabem* sobre o mesmo e, neste caso, alguns estudantes poderiam sugerir, por exemplo, a presença de corantes misturados à pólvora, numa tentativa de explicar as diferentes cores produzidas.

Diante do fracasso dos estudantes em dar uma explicação cientificamente válida para o fenômeno, o docente poderia sugerir que eles testassem suas ideias num experimento, usando diferentes corantes para colorir papéis em branco e queimando-os para observar a cor da chama. Assim, durante o experimento os estudantes poderiam observar que a cor da chama não está relacionada com a cor do corante empregado, colocando em xeque a hipótese de que é a presença de corantes que produz as diferentes cores nos fogos de artifício. Neste caso, o professor teria provocado um *conflito cognitivo*, que forçaria os estudantes a reverem seus conceitos. Porém, por mais que o professor insistisse nessa mediação, seus alunos só poderiam dar explicações empíricas, ou seja, fazer descrições daquilo que ocorre em nível macroscópico, mas jamais poderiam dar uma explicação adequada sobre os aspectos microscópicos e submicroscópicos

envolvidos, porque estes exigem um conhecimento prévio dos conceitos de átomo, energia, elétron, entre outros e, das formas de representação dos mesmos, neste caso o modelo atômico.

A estratégia do conflito cognitivo teve pouco sucesso, possivelmente porque ao priorizar o confronto das concepções dos estudantes com o resultado de atividades experimentais ou com a observação de novos fenômenos, direcionou seu foco apenas ao objeto do conhecimento e deixou de perceber outras questões importantes, como o modo pelo qual os fenômenos adquirem sentido, que não é por outro senão pela linguagem. Mesmo que as palavras utilizadas pela Ciência sejam as mesmas empregadas na linguagem comum, o seu significado depende do contexto e da função com que são empregadas que, em geral, são diferentes e, portanto, não fazem parte do mesmo jogo de linguagem.

As competências adquiridas num jogo não podem ser transferidas para outro porque funcionam através de regras diferentes. Assim, o confronto entre as concepções, se ocorrer, só se dará quando o estudante compreender as regras do novo jogo de linguagem, cujo sucesso dependerá de um treinamento. Simplesmente apresentar os novos fenômenos ao estudante não será suficiente para confrontar as suas concepções, é necessário apresentar também, as regras que são as condições de sentido para que ele possa participar desse novo jogo de linguagem.

Considerando o exposto até aqui, defendemos que a filosofia da linguagem wittgensteiniana tem grande potencial para o esclarecimento de diversos pressupostos, muitos dos quais são dogmaticamente seguidos no Ensino de Ciências. Dentre os pressupostos a serem explorados, conforme apresentamos no capítulo III, daremos especial atenção àqueles que são tacitamente incorporados pelos professores, buscando, a partir de um processo de explicitação, problematizar o seu uso e dissolver as possíveis ilusões da linguagem.

### 3. METODOLOGIA DE CONSTITUIÇÃO DOS DADOS E DE ANÁLISE

No capítulo II, considerando que toda prática pedagógica compreende alguma concepção sobre o conhecimento e o modo como temos acesso a ele (GOTTSCHALK, 2015), nós defendemos que uma melhor compreensão sobre os processos de significação e das diferentes funções exercidas pela linguagem, a partir da filosofia da linguagem wittgensteiniana, tem grande potencial para provocar uma profunda reflexão sobre o ensino e aprendizagem.

Discutimos também, que muito do que conhecemos e entendemos não nos foi intencionalmente ensinado, mas tacitamente incorporado (BURBULES, 2018), o que é especialmente significativo na formação dos professores, se levarmos em consideração que as suas concepções sobre ensino e aprendizagem começam a se desenvolver no início de sua vida escolar e permanecem mesmo após a graduação, influenciando toda a sua prática docente.

Ainda no capítulo II, discutimos alguns dos pressupostos teóricos presentes no Ensino de Ciências, como as noções de que: temos uma mente que pensa; o significado depende de uma imagem mental; o conhecimento é construído intrassubjetivamente, a partir da experiência e; o professor é apenas um mediador.

Considerando que são as concepções sobre conhecimento, ensino e aprendizagem que guiam as decisões sobre as práticas pedagógicas, nesta tese damos especial atenção aos pressupostos tácitos, os quais tendem a ser seguidos dogmaticamente, não só nas atividades de ensino, mas também, nas atividades de pesquisa, limitando as possibilidades de que eles sejam objeto de análise e reflexão.

De uma perspectiva da filosofia wittgensteiniana da linguagem, podemos compreender os pressupostos tácitos como proposições gramaticais, porque correspondem às nossas certezas, ou seja, àquilo de que nunca duvidamos. Assim, não sendo conhecimentos explícitos, esses pressupostos são muito mais difíceis de serem problematizados pelos professores, justamente porque uma crítica aos mesmos exige que eles sejam explicitamente expressos, tornando-os disponíveis para serem questionados.

Nesta tese, nos investigamos a hipótese de que, em determinadas situações, os professores são guiados por ideias ou pensamentos tacitamente incorporados, que poderiam estar perpetuando concepções que seriam a causa da resistência que alguns professores apresentam em relação a novas ideias e

metodologias, no Ensino de Ciências, dificultando que elas sejam de fato adotadas. Assim, nós apresentamos uma pesquisa teórico-empírica, cujos dados foram produzidos durante um curso sobre a linguagem no Ensino de Ciências, ofertado como Formação Continuada para docentes de ciências do Ensino Médio, com o objetivo de gerar uma discussão que favorecesse a explicitação dos pressupostos seguidos pelos professores e provocasse uma reflexão sobre as concepções de ensino e aprendizagem, assim como, das práticas seguidas por eles.

Dentre os dados produzidos durante o curso, nós focamos naqueles produzidos por um dos participantes, tomado como sujeito de pesquisa, cuja escolha será discutida adiante. Na sequência, nos exploramos o esquema argumentativo de Toulmin (TAP), o qual será abordado em detalhes na próxima seção, como ferramenta para a seleção dos argumentos empregados pelo professor em defesa de suas ideias sobre ensino, aprendizagem e avaliação.

A partir da seleção dos argumentos, nós identificamos os principais pressupostos, tácitos e explícitos, presentes no discurso do professor e que, à luz da filosofia da linguagem wittgensteiniana, são explorados para testar as hipóteses apresentadas e discutir o impacto de tais pressupostos no Ensino de Ciências.

Nas subseções seguintes, nós descrevemos a metodologia empregada no Curso de Formação Continuada, no qual foram produzidos os dados empíricos e, na sequência, discutimos como se deu a seleção do nosso sujeito de pesquisa e, por último, abordamos a teoria da argumentação toulminiana que foi empregada como ferramenta de análise dos dados.

### 3.1. O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA E CORPUS DE PESQUISA

O Curso de Formação Continuada, denominado “A Linguagem no Ensino de Ciências”, foi desenvolvido por uma instituição de Ensino Superior do Estado de Santa Catarina, no ano de 2016 e, foi ofertado para professores das disciplinas de ciências, química, física e biologia, da rede pública de ensino de todo o estado. O curso teve duração total de 80 horas, distribuídas em 16 semanas, com 5 horas-aula cada e, ocorreu inteiramente online, através de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), na plataforma Moodle.

Durante a fase de inscrição, realizada online, os professores assinaram um

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) autorizando a criação de um banco de dados com as atividades produzidas durante o curso, que ficariam disponíveis para compor o corpus desta pesquisa. Na sequência, os professores responderam uma pesquisa *Survey*, composta de diversas enquetes (APÊNDICES B, C e D), na qual deviam indicar o seu grau de concordância com as assertivas que exploravam a sua formação, a satisfação com o trabalho e as práticas docentes, entre outras.

Durante o Curso de Formação Continuada foi explorada a filosofia wittgensteiniana da linguagem para discutir o processo de significação no Ensino de Ciências, a partir das noções de significado, jogos de linguagem, funções da linguagem, semelhanças de família e formas de vida.

De forma semelhante, também foi abordada a noção bakhtiniana de discurso, enunciação, significação, dialogicidade, atos de compreensão e gêneros do discurso (BAKHTIN, 1997, 2006). Essa perspectiva foi explorada no curso devido à proximidade de seus conceitos com a filosofia wittgensteiniana, conforme defendida por alguns pesquisadores (SANTOS; NASCIMENTO, 2010), no entanto, não será objeto de discussão nesta tese, sendo que nos limitaremos à discussão do estudo da perspectiva wittgensteiniana.

O curso combinou a leitura de textos com fóruns virtuais de discussão, videoaulas e produção de textos. Todas as abordagens se iniciaram pela leitura de um texto, sendo seguidas por um fórum de discussão, no qual os participantes foram convidados a levantar questões, expor suas ideias e responder perguntas dos colegas. Após cada etapa de leitura e discussão online, os professores recebiam um convite para assistir um vídeo, também online, produzido especialmente para o curso, com a finalidade de fazer uma síntese dos principais pontos explorados nos textos e nos fóruns de discussão.

Durante o curso, além de fazer as leituras solicitadas e assistir os vídeos apresentados, os professores realizaram quatro tipos de atividades escritas que integram o corpus desta pesquisa, junto com os dados produzidos pelas enquetes da pesquisa *Survey*. Portanto, o corpus de pesquisa compreende as seguintes atividades:

- (1) Enquetes Iniciais (EI);
- (2) Relato de Aula (RA);
- (3) Fóruns de Discussão (FD);

(4) Atividade Dissertativa (AD)

(5) Planos de Aula (PA).

Nas subseções seguintes, nós descrevemos em maiores detalhes cada uma das atividades que foram realizadas pelos professores durante o Curso de Formação Continuada.

### 3.1.1. Relato de uma aula

A primeira atividade solicitada aos professores foi o relato, por escrito, de uma aula que eles tivessem realizado recentemente. Esta atividade ocorreu no início do curso, antes de disponibilizarmos os textos para leitura e os fóruns de discussão. O motivo de realizarmos dessa forma é que pretendíamos analisar os argumentos empregados pelos professores e identificar possíveis pressupostos sobre o Ensino de Ciências, sem que a espontaneidade deles ficasse comprometida, o que consideramos útil para nossa análise.

Para favorecer a explicitação das concepções dos professores e garantir que eles apresentassem dados relevantes para nossa pesquisa, nós fornecemos um roteiro (APÊNDICE E) que os estimulava a dar detalhes sobre as suas ações, intenções e recursos utilizados na aula. Assim, eles deveriam informar a série a que foi destinada a aula, o tempo de duração da mesma, o perfil médio dos estudantes, os conteúdos abordados, os objetivos da aula e se havia ou não pré-requisitos específicos para acompanhá-la.

Foi solicitado que os professores descrevessem a aula em etapas, citassem os recursos didáticos explorados, justificassem a metodologia adotada e comentassem se foram explorados conceitos de outras disciplinas e temas do cotidiano dos estudantes. Nessa atividade eles também deveriam avaliar o próprio nível de satisfação com a aula e responder se foi realizada alguma avaliação e, em caso afirmativo, discutir como ocorreu e apresentar os resultados obtidos. Por último, eles poderiam complementar o relato com outras informações que julgassem necessárias.

### 3.1.2. Textos explorados no curso de formação continuada

Após os professores enviarem o relato de aula, como primeira atividade realizada no curso, iniciou-se a disponibilização do acesso aos textos (T), cujos temas foram o Ensino de Ciências e a linguagem, nas perspectivas bakhtiniana e wittgensteiniana.

Conforme apresentado no Quadro 3.0, o primeiro texto (T1) é um artigo científico que faz uma análise da influência do construtivismo no Ensino Ciências, criticando alguns dos seus pressupostos e os seus resultados insatisfatórios, conforme já discutimos no capítulo II.

**Quadro 3.0** – Textos explorados no curso de formação continuada

Texto	Título	Autoria
T1	Construtivismo e o Ensino de Ciências – uma avaliação	Matthews (2000)
T2	Vida e Obra (Prefácio “Investigações Filosóficas”)	D’Oliveira (1998) <sup>7</sup>
T3	A terapia wittgensteiniana como esclarecedora de conceitos fundamentais do campo educacional	Gottschalk (2015)
T4	Trecho do livro “Investigações Filosóficas” (30 primeiras páginas)	Wittgenstein (2008)
T5	Introdução à Filosofia Wittgensteiniana	O Autor (2016)
T6	Introdução à Filosofia da Linguagem Bakhtiniana	O Autor (2016)
T7	Observações sobre as Pesquisas em Ensino de Ciências	O Autor (2016)

Fonte: O autor (2018).

O texto T2 é o Prefácio das *Investigações Filosóficas* e, trata-se de uma introdução ao estudo da filosofia wittgensteiniana, destacando aspectos da vida de Wittgenstein e de sua obra, antecipando algumas das noções exploradas nas *Investigações* e contrastando-as com as ideias do *Tractatus*.

O texto T3 é um artigo científico que também já exploramos no capítulo I e, discute o potencial terapêutico da filosofia wittgensteiniana para esclarecer

<sup>7</sup> D’OLIVEIRA, A. M. Vida e Obra. In: WITTGENSTEIN, L. *Investigações Filosóficas*. Ed. Nova Cultural Ltda, São Paulo, 1999.

determinadas confusões presentes na área da educação, que são causadas por uma concepção exclusivamente referencial da linguagem.

O texto T4 refere-se às 30 primeiras páginas do livro *Investigações Filosóficas*, onde está contida boa parte das noções da filosofia wittgensteiniana que foram exploradas durante o curso.

Os textos T5, T6 e T7, foram por nós elaborados, especialmente para o Curso de Formação Continuada. T5 (APÊNDICE F) tinha por objetivo fazer uma síntese dos principais conceitos da filosofia wittgensteiniana de interesse para a discussão do Ensino de Ciências e, de modo semelhante, o texto T6 (APÊNDICE G) fazia uma síntese das noções bakhtinianas que seriam exploradas no curso, enquanto que T7 explorava ambas as perspectivas, bakhtiniana e wittgensteiniana, com foco em questões específicas do Ensino de Ciências.

É importante salientar ainda, que os textos não foram disponibilizados todos de uma única vez, mas em intervalos de uma ou duas semanas, para que houvesse tempo de os professores fazerem a leitura e participarem das discussões que ocorreram através dos Fóruns de Discussão (FD), comentados na subseção seguinte.

### 3.1.3. Fóruns de discussão no curso de formação continuada

Conforme os textos iam sendo disponibilizados para leitura, no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), os professores também iam sendo convidados a postar suas questões e comentários, nos Fóruns de Discussão (FD). Ao todo foram realizados cinco fóruns, apresentados no Quadro 3.1, todos relacionados aos temas abordados pelos textos.

**Quadro 3.1** – Fóruns de discussão no curso de formação continuada

<b>Fórum de Discussão</b>	<b>Textos de Referência</b>
FD1	T1 - Construtivismo e o Ensino de Ciências – uma avaliação
FD2	T2 - Prefácio de “Investigações Filosóficas”
FD3	T3 - A terapia wittgensteiniana como esclarecedora de conceitos fundamentais do campo educacional

<b>Fórum de Discussão</b>	<b>Textos de Referência</b>
FD4	T4 e T5 - Introdução à Filosofia Wittgensteiniana
FD5	T6 - Introdução à Filosofia da Linguagem Bakhtiniana

Fonte: O autor (2018).

Cada fórum ficou disponível para a participação dos professores, por uma ou duas semanas seguidas, de modo que todos tivessem tempo suficiente para fazer a leitura dos textos e interagir com os colegas, postando suas perguntas, comentários e críticas.

Para estimular a interação com os colegas, os professores foram orientados a apresentarem as suas próprias questões e comentarem pelo menos uma questão postada por um de seus pares. Durante este processo, nós acompanhamos essas interações, no papel de professor-tutor, mas nos comunicamos com os participantes por e-mail ou através de mensagens postadas no AVA, sem interferir diretamente nos fóruns, manifestando-nos apenas após a conclusão da atividade, por meio dos vídeos que foram disponibilizados na plataforma.

#### 3.1.4. Vídeos apresentados no curso de formação continuada

Durante o curso foram disponibilizados aos professores sete vídeos com duração aproximada de uma hora cada um, exceto V1 que teve duração menor, já que sua finalidade foi apenas de fazer a nossa apresentação como professor-tutor e, explicar os objetivos do curso e a sequência das atividades, sem abordar nenhum conteúdo do curso.

Todos os vídeos foram gravados com uma única câmera, semiprofissional e, alternava entre a imagem do professor falando e a imagem de slides produzidos para auxiliar nas discussões dos textos. Nos vídeos V1, V2, V3 e V7, somos nós que assumimos o papel de professor e, enquanto que os vídeos V4, V5 e V6, são apresentados por professores convidados e produzidos durante palestras realizadas na instituição organizadora do Curso de Formação Continuada.

No Quadro 3.2 nós identificamos cada um desses vídeos de acordo com o tema abordado e, segundo o professor responsável pela apresentação.

**Quadro 3.2** – Vídeos apresentados no curso de formação continuada

<b>Vídeo</b>	<b>Tema Abordado</b>	<b>Professor</b>
V1	Apresentações	O Autor
V2	Discussão do texto T1: construtivismo e o Ensino de Ciências	O Autor
V3	Síntese do Fórum FD1: construtivismo e o Ensino de Ciências	O Autor
V4	Discussão do texto T3: a terapia wittgensteiniana como esclarecedora de conceitos fundamentais do campo educacional	Convidado 1
V5	Palestra 1 (Colec 2016): “A Filosofia de Wittgenstein e o Ensino de Ciências”	Convidado 2
V6	Palestra 2 (Colec 2016) - “As Abordagens Comunicativas nas Aulas de Ciências”	Convidado 3
V7	Reflexões sobre o Ensino de Ciências sob a Perspectiva da Linguagem	O Autor

Fonte: O autor (2018).

O vídeo V2 foi produzido com o intuito de destacar os principais pontos abordados no texto T1 e esclarecer as críticas referentes às concepções construtivistas no Ensino de Ciências. De modo semelhante, V3 também teve o intuito de explorar as críticas sobre o construtivismo no Ensino de Ciências, mas desta vez com foco nas discussões realizadas pelos professores no fórum FD1.

O vídeo V4 apresentou uma análise, realizada por um professor convidado, sobre o texto T3 que discute o potencial da “terapia wittgensteiniana” para o esclarecimento de confusões relativas a conceitos aplicados na educação.

Os vídeos V5 e V6 foram gravações de palestras que complementavam as discussões realizadas no curso, ao explorarem, respectivamente, a filosofia wittgensteiniana no Ensino de Ciências e, as abordagens comunicativas na sala de aula. Ambas as palestras ocorreram durante um Colóquio de Linguagem no Ensino de Ciências, organizado por nós, na mesma instituição que era responsável pelo Curso de Formação Continuada.

### 3.1.5. Atividade Dissertativa sobre os temas abordados no curso

Na última semana do curso foi solicitado aos professores que entregassem uma atividade na qual deveriam dissertar sobre as quatro questões exibidas no Quadro 3.3, as quais abordavam o conteúdo explorado pelo Curso de Formação Continuada.

**Quadro 3.3 – Questões dissertativas**

Nº	Questões Dissertativas
(1)	Apresente uma síntese das noções (“conceitos”) sobre a linguagem na perspectiva wittgensteiniana, consideradas em nossas discussões como relevantes para uma reflexão sobre o Ensino de Ciências. Você pode adotar como base o conteúdo explorado no texto “Introdução à Filosofia Wittgensteiniana” (Texto 5) e complementar com o que achar necessário.
(2)	Da mesma forma que na questão anterior, faça uma síntese das noções (“conceitos”) sobre a linguagem na perspectiva bakhtiniana, tendo como base o texto “Introdução à Filosofia da Linguagem Bakhtiniana” (Texto 6) e, complementando com o que considerar necessário.
(3)	A partir do que foi abordado no curso, discuta que relações você pode perceber entre o pensamento wittgensteiniano e o bakhtiniano.
(4)	Discuta as possíveis contribuições da filosofia da linguagem bakhtiniana e wittgensteiniana para o Ensino de Ciências.

Fonte: O autor (2018).

As duas primeiras questões dissertativas apresentadas tiveram por finalidade explorar conceitos sobre a linguagem, presentes em ambas as perspectivas, wittgensteiniana e bakhtiniana, as quais já tinham sido abordadas pelos textos.

Na terceira questão os professores deviam buscar relações existentes entre a perspectiva bakhtiniana e a perspectiva wittgensteiniana, o que também já tinha sido discutido no vídeo V7 quando fizemos uma reflexão sobre o Ensino de Ciências de uma perspectiva da filosofia da linguagem.

A última questão dissertativa propunha que os professores discutissem as principais contribuições da filosofia da linguagem para o Ensino de Ciências e, tinha por objetivo identificar as compreensões dos professores sobre as discussões realizadas no curso.

Como a atividade dissertativa foi solicitada no final do curso, foi concedido aos professores um prazo de entrega de um mês, após o encerramento das demais atividades, para que eles tivessem tempo suficiente para revisar os textos e vídeos que considerassem necessários e pudessem entregar essa atividade junto com a última, referente à elaboração de um Plano de Aula e, que é abordada na sequência.

### 3.1.6. Elaboração de um Plano de Aula

A elaboração de um Plano de Aula para o Ensino Fundamental ou Médio foi a última atividade solicitada aos professores, sendo concedido a eles o mesmo prazo de entrega da Atividade Dissertativa, apresentada na seção anterior.

O Plano de Aula devia ser elaborado de acordo com a disciplina de formação dos professores que ficaram livres para escolher a metodologia e o conteúdo a ser explorado na aula, visto que, apesar de a maioria ser de docentes de química, também havia licenciados em física, biologia e ciências. Os professores também puderam optar por elaborar uma sequência didática para até três aulas ou planejar apenas uma aula.

Como orientação aos docentes, nós apresentamos um roteiro para a elaboração do Plano de Aula (APÊNDICE I) contendo 11 itens que visavam auxiliar no planejamento, tornando explícitas as ideias seguidas pelo professor.

No Quadro 3.4 nós apresentamos uma síntese do roteiro para elaboração do Plano de Aula que foi entregue aos professores.

#### **Quadro 3.4 – Questões do roteiro para elaboração do Plano de Aula**

<b>Síntese das questões apresentadas no roteiro para elaboração do Plano de Aula</b>	
(1)	Qual o público-alvo?
(2)	Quais os conteúdos curriculares abordados?
(3)	Quais os objetivos da aula?
(4)	Há pré-requisitos específicos? Quais?
(5)	Quais os recursos didáticos e metodológicos serão explorados na aula?
(6)	Etapas da aula: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Como iniciará a aula? O que fará na sequência? Como a terminará?</li> </ul>

<b>Síntese das questões apresentadas no roteiro para elaboração do Plano de Aula</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Que questionamentos pretende fazer aos alunos?</li> <li>▪ Quais procedimentos da experimentação (quando for o caso)?</li> <li>▪ Anexe o roteiro do experimento;</li> <li>▪ Descreva os exercícios explorados.</li> </ul>
(7)	Justifique as etapas acima;
(8)	Reflexões: A aula será interdisciplinar? Contextualizada? Como? Por quê?
(9)	Avaliação: Como será avaliada a aprendizagem dos alunos? Quais aspectos serão avaliados? Quais instrumentos e critérios serão empregados?
(10)	Outras informações importantes.
(11)	Referências bibliográficas.

Fonte: O autor (2018).

O Plano de Aula deveria ser realizado de acordo com o roteiro e, ter no máximo dez laudas além dos anexos. Na sua elaboração deveriam ser consideradas as discussões realizadas durante o curso, explorando os textos apresentados para fundamentar as discussões sobre a metodologia e os recursos didáticos a serem empregados.

O intuito da elaboração do Plano de Aula foi analisar se as discussões realizadas no curso causaram algum impacto, perceptível, no modo como o professor olha para a sala de aula e concebe o processo de ensino e aprendizagem, comparando essa atividade com aquela que foi realizada no início do curso, na forma de um relato de aula.

### 3.2. A SELEÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA

Antes do início do Curso de Formação Continuada, conforme mencionado na seção 3.1, nós aplicamos uma pesquisa *Survey*, através de um formulário eletrônico, na plataforma *Zoho Survey*®. Essa pesquisa foi respondida por professores de ciências, química, física e biologia, da Educação Básica, do Estado de Santa Catarina, os quais tinham interesse em participar do Curso de Formação Continuada.

Nessa pesquisa, cada um dos professores tinha que indicar o seu nível de concordância ou discordância, segundo uma escala Likert, em relação às diversas assertivas apresentadas. O objetivo da pesquisa foi obter informações sobre o nível de desenvolvimento dos professores, as suas necessidades profissionais, a satisfação com o seu trabalho e suas práticas docentes, de modo que pudessem orientar o planejamento dos Cursos de Formação Continuada.

A pesquisa foi elaborada com questões da *Teaching and Learning International Research 2008* (TALIS), que é utilizado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para analisar a educação e o ensino em diversos países. Foram selecionadas dez questões da TALIS, dentre aquelas que constavam no instrumento de questionário do professor, as quais foram traduzidas para o português e agrupadas sob os temas “Formação de Professores” e “Práticas, Concepções e Atitudes de Professores”.

Dentre os dados da pesquisa, nós analisamos aqueles referentes a professores da disciplina de química que estão atuando em escolas públicas do Estado de Santa Catarina e, apresentamos os resultados num trabalho no ESERA Conference 2017 (MACENO; LARA; GIORDAN, 2018). Assim, esses resultados já publicados não serão abordados nesta tese, no entanto, cruzamos os dados dessa pesquisa com os dados produzidos no Curso de Formação Continuada para selecionar, dentre os participantes, um ou mais professores, como sujeitos de pesquisa.

Como critérios para a seleção dos sujeitos de pesquisa, nós estabelecemos a necessidade de que o professor tenha formação em química, esteja atuando nessa disciplina na Educação Básica, tenha concluído o Curso de Formação Continuada, realizado as principais atividades solicitadas e, por último, que sua produção textual tenha um nível argumentativo adequado às discussões realizadas nessa pesquisa. Sendo que, consideramos como um nível argumentativo adequado, as afirmações que são acompanhadas de dados e justificativas para sustentá-las, conforme discutimos na seção seguinte, quando abordamos a teoria da argumentação.

Assim, analisando os dados dos participantes do Curso de Formação Continuada, nós identificamos 16 professores que concluíram o curso, no entanto, apenas 12 apresentaram todas as atividades solicitadas. Cruzando esses dados com aqueles da pesquisa *Survey*, nós constatamos que desses 12 professores,

apenas sete possuem formação em química e estão atuando nessa disciplina, os demais, ou não possuem formação em química ou atuam em disciplinas diferentes de sua formação.

Portanto, dentre todos os participantes do Curso de Formação Continuada, nós identificamos sete professores que concluíram o curso, apresentaram todas as atividades solicitadas e que possuem formação em química e atuam nessa disciplina. Assim, o passo seguinte foi analisar os textos produzidos por esses professores e as suas participações nos fóruns de discussão, com o objetivo de selecionar aqueles cuja produção tivesse o nível argumentativo desejado.

Considerando todos os critérios acima, nós encontramos dois potenciais candidatos. No entanto, dentre estes, um deles não apresentou um Plano de Aula original, mas uma proposta disponível na internet. Considerando que a elaboração de um Plano de Aula é fundamental para que possamos analisar se as discussões promovidas no curso produziram algum impacto no modo como o professor entende o processo de ensino e aprendizagem, nós decidimos selecionar apenas um dos professores como sujeito de pesquisa, que é aquele que preenche melhor os critérios por nós estabelecidos.

#### 4. A ARGUMENTAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ANÁLISE

Neste capítulo, exploramos a teoria da argumentação como metodologia de análise das ideias expressas pelos professores, acerca do processo de ensino e aprendizagem de ciências, durante o Curso de Formação Continuada, no qual foram produzidos os dados empíricos desta pesquisa.

Discutiremos o esquema argumentativo de Toulmin (2003), como modelo para análise do processo de argumentação dos professores e, buscaremos complementá-lo, quando necessário, com observações sobre as técnicas de argumentação apresentadas por Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005), que também fazem um rico inventário de argumentos empregados em diversas áreas do conhecimento, inclusive as ciências, o que será muito útil a nossos propósitos.

Entre os referenciais de argumentação explorados neste trabalho, trazemos algumas observações realizadas por Fiorin (2016), que faz uma abordagem bastante didática dos princípios da argumentação e, buscamos complementar com as discussões realizadas por Plantin (2008) num estudo comparativo entre as diferentes teorias da argumentação. Por último, exploramos referenciais próprios da área de Ensino de Ciências, que discorrem sobre a importância e as potencialidades do emprego da argumentação, seja como caminho metodológico para o ensino, seja como ferramenta de análise do discurso durante o processo de elaboração do conhecimento científico.

Fiorin (2016) considera que argumentar é construir um discurso com o objetivo de persuadir, fornecendo razões em defesa de uma tese, o que corrobora o nosso entendimento a respeito dos enunciados argumentativos elaborados pelos professores, cuja intenção seria provocar a adesão dos seus interlocutores ao que eles expressam em seu discurso.

No processo argumentativo, o sucesso na defesa de uma alegação depende da aceitação das premissas empregadas. Como observa Fiorin (2016), a negação de uma premissa, ou de um pressuposto, impossibilita a continuidade da argumentação.

Segundo Fiorin (2016), um texto também pode dizer mais do que aquilo que é explicitado, podendo conter em seus enunciados conteúdos implícitos, na forma de pressupostos ou subentendidos, que também são considerados como recursos argumentativos.

O uso da pressuposição é um forte recurso argumentativo, uma vez que ele conduz a aceitar certas ideias do enunciador. Com efeito, introduzir um ponto de vista, sob a forma de pressuposto, torna o interlocutor cúmplice da perspectiva do enunciador, pois o que é pressuposto não está em discussão, é apresentado como algo certo”. (FIORIN, 2016, p.37).

Segundo Fiorin (2016), o próprio processo de seleção dos argumentos empregados num discurso já envolve um juízo de valor sobre aquilo que o orador considera pertinente ou não. Assim, a identificação dos argumentos empregados pelos professores na defesa de suas ideias, ou ações, descritas nas atividades, pode nos ajudar a entender que pressupostos estão envolvidos em suas concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, antes de avançarmos na discussão sobre o emprego da argumentação nas pesquisas em Ensino de Ciências e o modo como exploraremos nesta tese, nas seções seguintes nós fazemos uma revisão da teoria da argumentação fundamentada na obra *Os Usos do Argumento*, de Stephen Toulmin, a qual servirá de base para nossas análises e, complementamos esse estudo com as discussões sobre o processo argumentativo abordado por Perelman e Olbrechts-Tyteca no *Tratado da Argumentação*.

#### 4.1. ARGUMENTAÇÃO E RETÓRICA

Toulmin (2003) e Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005), assumem que a argumentação é um processo de persuasão, diferenciando-se da perspectiva clássica que vinculava a argumentação à lógica, entendida como “a arte de pensar corretamente” e, à retórica, como “a arte de bem falar” e, à dialética, como “arte de bem dialogar” (PLANTIN, 2008, p. 8 – 9).

Como observa Fiorin (2016), há diferenças entre o processo argumentativo e o processo demonstrativo porque, este último, busca provar a veracidade de uma tese, enquanto que o primeiro não tem essa pretensão, mas sim, de persuadir o interlocutor.

Enquanto a demonstração lógica implica que, se duas ideias forem contraditórias, uma será verdadeira e a outra falsa, a argumentação em sentido lato não se faz somente a teses verdadeiras, mas também a teses que parecem oportunas, socialmente justas, úteis, equilibradas, etc. Assim, a argumentação opera com o preferível, isto

é, com juízos de valor, em que alguma coisa é considerada superior a outra, melhor do que outra, etc. (FIORIN, 2016, p. 77).

Plantin (2008) considera o domínio da argumentação mais extenso do que da demonstração, incorrendo sobre o que é preciso crer, o que é preciso fazer, aceitar, recusar ou renunciar, por exemplo. “Recorremos à argumentação quando as crenças, hipóteses e leis são instáveis, insuficientes ou de má qualidade e submetidas a um princípio contínuo de revisão.” (PLANTIN, 2008, p. 89).

Segundo Plantin (2008), a argumentação retórica é uma retórica referencial, probatória e polifônica, cujo objetivo principal é a intervenção institucional, sua eloquência é apenas uma característica acessória. Para Nietzsche a retórica era “a essência persuasiva da linguagem”, assim, qualquer emprego estratégico de um sistema significativo poderia ser entendido como retórica (PLANTIN, 2008, p. 9 -10).

A dialética é considerada, no campo da filosofia, como um tipo de diálogo entre dois oponentes, desenvolvendo-se a partir de perguntas e respostas e, tendo um vencedor e um perdedor. É considerada como uma das artes do discurso, juntamente com a retórica, seu análogo. No entanto, enquanto a retórica volta-se para o discurso público, incidindo sobre as teses de natureza filosófica, a dialética foca no discurso privado, interessando-se por questões sociais ou políticas. Por outro lado, a argumentação lógica é entendida como um discurso que envolve a apreensão de um conceito, o juízo sobre este e, o raciocínio.

Plantin (2008) observa que no final do século XIX, a retórica passou por um processo de deslegitimação por não ser considerada científica, enquanto que a lógica sofreu uma mudança de status, de “arte de pensar” para “arte de calcular” formalizando-se como uma disciplina na área da matemática e opondo-se à “lógica natural”. Neste período, o interesse pela argumentação como campo curricular, ficou restrito ao direito e à teologia, a qual teve um impulso com a filosofia “neotomista”, ocorrido após a publicação da encíclica papal em 1879, pelo papa Leão XIII, que passa a considerar Tomás de Aquino como “uma espécie de filósofo oficial da Igreja Católica” (PLANTIN, 2008, p.17).

Segundo Plantin (2008), apesar de perder importância como saber disciplinar, a argumentação se manteve firme como prática discursiva e, por influência do método crítico, deu origem a novos estilos argumentativos. Assim, após a Segunda Guerra Mundial, a argumentação teve um renascimento na Europa, para o qual contribuíram, grandemente, as duas obras publicadas em 1958: *Traité de*

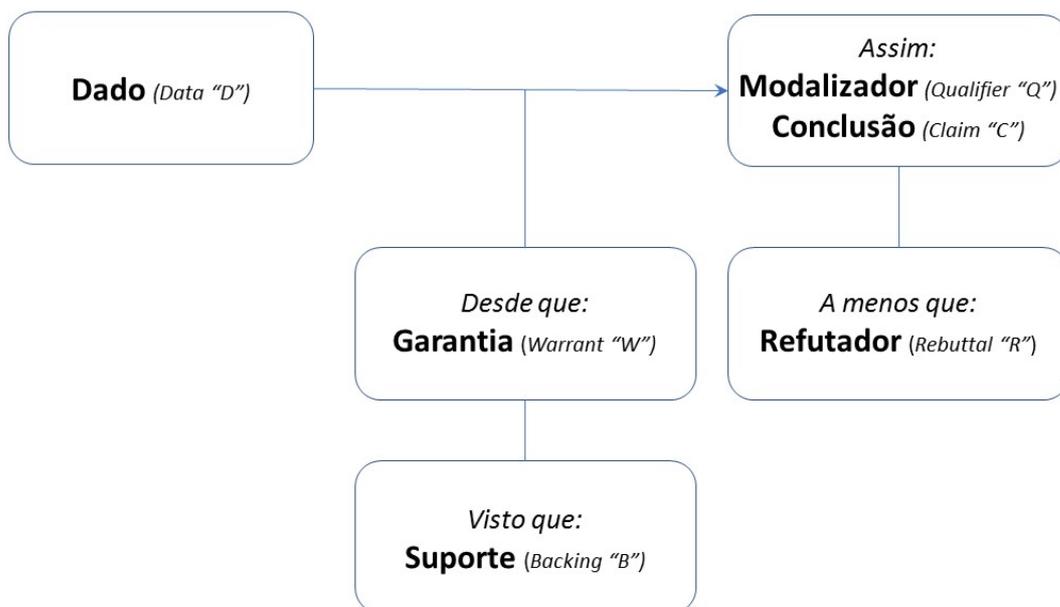
*l'Argumentation – la nouvelle rhétorique*, de Chaïm Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca e; *The Uses of Argument*, de Stephen Toulmin.

Dada a importância dessas obras para o estudo da argumentação, nas seções 4.2 e 4.3 nós exploramos em maiores detalhes as discussões apresentadas em cada uma delas.

## 4.2. ESQUEMA ARGUMENTATIVO DE TOULMIN

Em sua obra, *The Uses of Argument*, originalmente publicada em 1958, em língua inglesa, Stephen Toulmin apresenta uma teoria que compreende a argumentação como a defesa de uma tese fundamentada em dados, ou fatos, e outros elementos que dão sustentação às alegações apresentadas. Assim, Toulmin (2003) propõe um protótipo da argumentação que se tornaria conhecido como *Toulmin's Argument Pattern* (TAP) ou Esquema Argumentativo de Toulmin, no qual a argumentação é constituída de seis componentes principais, conforme apresentado na Figura 1.0.

**Figura 1.0** - Esquema argumentativo de Toulmin



Fonte: O autor (2018, adaptado de TOULMIN, 2003).

No TAP, são considerados como dados (*Data “D”*), os fatos ou evidências que funcionam como premissas empregadas explicitamente para provar um argumento. A tese que se quer defender é denominada alegação ou conclusão (*Claim “C”*) e, sua força depende das garantias (*Warrants “W”*), que são declarações usadas para dar suporte ao argumento, podendo muitas vezes, ficarem apenas implícitas no processo.

Os modalizadores ou qualificadores modais (*Qualifiers “Q”*), complementam o esquema argumentativo de Toulmin, como declarações que estabelecem os limites ou circunstâncias nas quais um argumento é válido. Por outro lado, os refutadores (*Rebuttals “R”*) funcionam como contra-argumentos declarando as circunstâncias nas quais um argumento não é válido.

Em muitos casos, as garantias apresentadas na argumentação necessitam de um reforço, papel que é executado pelos suportes (*Backing “B”*) que são declarações com a finalidade de dar sustentação às garantias apresentadas.

Buscando esclarecer o emprego desse esquema argumentativo, Toulmin explora um exemplo bastante simples, reproduzido a seguir, no qual estão presentes apenas dado, garantia e conclusão, elementos considerados essenciais para argumentação (TOULMIN, 2003, p. 92, tradução nossa):

Harry nasceu nas Bermudas [D], quem nasce nas Bermudas é britânico [W], então, Harry é britânico [C].

Percebemos que a *tese* (C) defendida no discurso acima deriva diretamente dos *dados* (D) e, que a *garantia* (W) apresentada é bem geral, tendo apenas uma função explicativa, dando legitimidade ao argumento. Assim, é possível argumentar que quem nasceu nas Bermudas é presumido como cidadão britânico porque as leis pertinentes garantem isso.

Algumas garantias nos conduzem a uma aceitação inequívoca da tese apresentada, de modo que é possível qualificar a conclusão como “necessariamente”. No entanto, é possível que haja exceções que fazem que a tese possa ser refutada (R), exigindo o uso de qualificadores modais (Q) que indicam a presença de certos limites, como “provavelmente”, por exemplo. Neste caso, também pode ser necessário acrescentar um suporte (B), como referência explícita, sobre a força que os dados apresentados conferem à tese, dadas as garantias apresentadas.

No exemplo seguinte, temos a amostra de um discurso bem mais complexo, em que são empregados todos os elementos da argumentação explorados no TAP (TOULMIN, 2003, p.92 – 100, tradução nossa):

Harry nasceu nas Bermudas [D]. Quem nasce nas Bermudas geralmente é britânico [W], segundo os estatutos britânicos e demais disposições legais [B]. Provavelmente [Q], Harry é britânico [C], a menos que seus pais sejam estrangeiros ou ele tenha se naturalizado americano [R].

A conclusão (C) de que Harry é cidadão britânico é fundamentada no dado (D) de que ele nasceu nas Bermudas. A conclusão é suportada pela garantia (W) de que quem nasce nas Bermudas *geralmente* é britânico. No entanto, o advérbio *geralmente* indica uma incerteza que enfraquece a declaração, tornando insuficiente a garantia apresentada, necessitando que aquilo que é alegado na garantia (W) seja reforçado (B) pela declaração sobre a legislação britânica.

A conclusão (C), neste último exemplo, deixa de ser inequívoca, exigindo a introdução de um novo advérbio (*provavelmente*) como qualificador modal (Q) para a conclusão. Deste modo, a conclusão (C) é considerada válida em todas as demais circunstâncias, exceto naquelas negadas pelo refutador (R) que esclarece a dúvida introduzida pelo qualificador modal (Q).

Segundo Plantin (2008), o exemplo apresentado por Toulmin, corresponde a um tipo de inferência lógica conhecida como silogismo, caracterizada pela presença de duas proposições, ou premissas, consideradas verdadeiras, cuja ligação entre as mesmas implica na aceitação de uma terceira proposição, a conclusão, como correta:

1ª Premissa: Harry nasceu nas Bermudas;  
2ª Premissa: Quem nasce nas Bermudas é britânico;  
Conclusão: Logo, Harry é britânico.

Analisando esse exemplo, Plantin (2008) conclui que o sucesso do modelo toulminiano no meio científico se deve à escolha em apresentar um silogismo como fundamento da atividade argumentativa, demonstrando que o mesmo pode ser empregado em previsões de caráter científico, quando fundamentado em leis científicas. Neste caso, a argumentação caracteriza-se pela ausência de contradiscurso como refutador (R).

Plantin (2008) afirma que o esquema argumentativo de Toulmin pode ser considerado como um modelo do discurso racional, pelo fato de apresentar a

racionalidade em sua própria estrutura, resultando num discurso “fortemente conectado”. As garantias, representam uma “lei de passagem” ou hierarquia superior que valida os argumentos e seria correspondente à noção de “topos” na argumentação tradicional, conectando os argumentos à conclusão:

Um *topos* é um enunciado geral que exprime um princípio capaz de gerar uma infinidade de argumentações concretas particulares (ou entimemas, [...]), ‘assegurando’, frequentemente de modo implícito, a ligação argumentação-conclusão. (PLANTIN, 2008, p.30).

Porém, de acordo com Plantin (2008), há risco de as garantias (W) ou ainda, os suportes (B) apresentados, também exigirem suas próprias garantias, desencadeando uma regressão ao infinito. No entanto, isso é evitado quando as garantias fazem parte de certos acordos preliminares, sobre os fatos e leis, permitindo o desenvolvimento da argumentação, que de modo contrário, retardariam o discurso e desestabilizariam o debate.

De uma perspectiva wittgensteiniana da linguagem, podemos entender que as garantias expressam regras de sentido no contexto argumentativo, amplamente aceitas numa comunidade de prática da linguagem. Diferentemente do que ocorre com os dados, que são empregados na argumentação como proposições empíricas, as garantias seriam proposições gramaticais, não se referindo a fatos do mundo, mas funcionando discursivamente como certezas que sustentam as conclusões que se chegam a partir dos dados apresentados.

No entanto, é possível que em determinado momento um enunciado, empregado como uma certeza em determinado jogo de linguagem, venha a ser questionado, passando de proposição gramatical para proposição empírica, necessitando ser validado como verdadeiro ou falso. Essa mudança de status de um enunciado, nos estudos da argumentação é entendida como uma garantia que deixou de ser consenso entre o orador e o auditório para se tornar uma tese a ser defendida.

#### 4.3. O TRATADO DA ARGUMENTAÇÃO

Segundo os próprios autores, Chaïm Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca, a publicação, do *Tratado da Argumentação*, em 1958, vinculando a argumentação à

retórica e à dialética gregas, marca uma ruptura com as concepções cartesianas, de razão e de raciocínio, que influenciaram a filosofia ocidental nos três séculos anteriores. Para estes, enquanto que Descartes afirmava no *Discurso do Método*, ser falso quase tudo o que era verossímil, a argumentação insere-se justamente no campo do verossímil, do plausível e do provável, pelo motivo de que “escapa às certezas do cálculo” (PERELMAN; OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p. 01).

Plantin (2008) considera que um dos principais méritos do *Tratado da Argumentação* é ter elaborado um estudo da argumentação com foco nas técnicas argumentativas, contribuindo com uma grande base empírica de esquemas argumentativos, cuja reflexão incide sobre a questão dos *topoi*, que envolvem esquemas e tipos de argumentos e, na noção de *entimema* como um silogismo incompleto.

Perelman e Olbrechts-Tyteca definem a teoria da argumentação como “o estudo de técnicas discursivas que permitem *provocar ou aumentar a adesão dos espíritos às teses que se lhes apresentam ao assentimento*” (PERELMAN; OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p.4, *itálico no original*). Para os autores, a argumentação diferencia-se da demonstração porque enquanto a demonstração estabelece um vínculo lógico entre verdades, a argumentação busca ampliar a intensidade de adesão aos valores comuns entre o auditório e o orador, favorecendo as teses defendidas.

O que conservamos da retórica tradicional é a ideia mesma de auditório, que é imediatamente evocada assim que se pensa num discurso. Todo discurso se dirige a um auditório, sendo muito frequente esquecer que se dá o mesmo com todo escrito. Enquanto o discurso é concebido em função direta do auditório, a ausência material de leitores pode levar o escritor a crer que está sozinho no mundo, conquanto, na verdade, seu texto seja sempre condicionado, consciente ou inconscientemente, por aqueles a quem pretende dirigir-se. (PERELMAN; OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p. 07).

A argumentação é considerada um discurso com a intenção de persuadir um auditório, mas os autores não se limitam à argumentação oral e ampliam o estudo do discurso argumentativo introduzindo as noções de *auditório interno* e *auditório universal*, este último, em referência a um auditório de leitores e, portanto, muito mais heterogêneo que o primeiro.

Segundo Plantin (2008) o *Tratado da Argumentação* faz referência à retórica antiga e clássica, podendo ser considerado uma *Nova Retórica*, na qual resgata a

definição tradicional de retórica como suscitadora de persuasão. Porém, contrariamente a esta, exclui a voz, o gesto e os afetos. Neste contexto, ocorre a diferenciação entre *persuadir* e *convencer*, sendo considerada como persuasão a argumentação dirigida a um auditório particular e, convincente aquela que se dirige ao auditório universal que, dada a sua heterogeneidade, exige uma multiplicidade de argumentos para obter a adesão de todos.

#### 4.3.1. Entimemas e topoi

Segundo Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005), no processo argumentativo, o orador sempre conta com a adesão do auditório às premissas escolhidas para fundamentar a sua conclusão. No entanto, há alguns tipos de argumentos em que as premissas não são explicitadas, mas ficam apenas subentendidas, os quais são denominados *entimemas*,

O termo *entimema* teria sido usado por Aristóteles como meio de prova dedutiva da retórica, conduzindo o “debate para seu fim, em oposição aos meios de persuadir, baseados nas emoções ou presença do locutor” (PLANTIN, 2008, p. 51). Em grego antigo corresponde a “ideia” ou “pensamento”, podendo ser entendido como um silogismo truncado, omitindo uma premissa ou uma conclusão que fica subentendida, como nos exemplos a seguir: “Os homens são mortais, você é mortal” e; “Os homens são mortais, lembre-se que você é um homem” (PLANTIN, 2008, p. 51).

No primeiro caso acima, a premissa “lembre-se que você é um homem”, fica apenas subentendida na argumentação, enquanto que no segundo a premissa está presente, mas é a conclusão que ficou subentendida. Assim, o discurso faz uma certa economia, contando com a aceitação do interlocutor, o que ocorre num contexto onde há consenso sobre as premissas. Porém, isto não é o caso no seguinte exemplo, apresentado por Plantin (2008, p. 51): “Ele é rico, mas é honesto”. Nesse caso, o *entimema* é forçado, com a intenção de impor a premissa de que os ricos são desonestos, como se fosse algo consensual sem que, de fato, o seja.

Arnauld e Nicole (1662) teriam definido o *entimema* como um “verdadeiro silogismo do espírito, porque supre a proposição que não é expressa, mas é

imperfeito na expressão e só se conclui por força dessa proposição subentendida” (ARNAULD; NICOLE, 1965, p. 180 apud PLANTIN, 2008, p.50).

A noção de entimema é particularmente interessante para nossa análise porque contempla premissas ou teses que não são explicitadas, mas que ficam implícitas na argumentação, como é o caso de muitos *slogans* sobre o ensino e a aprendizagem, já mencionados no capítulo II, que representam um conjunto de certezas, as proposições gramaticais na perspectiva wittgensteiniana, que são amplamente empregados no Ensino de Ciências. Como exemplo, podemos citar: “o conhecimento é construído pelo estudante”; “os exercícios ‘fixam’ o conhecimento”; “os experimentos comprovam a teoria” e; “o professor é um mediador”.

*Topos* é uma palavra de origem grega que, em português, significa *lugar comum*. Segundo Plantin (2008), na teoria da Argumentação na Língua, os *topoi* (plural de *topos*), referem-se aos princípios gerais que são aceitos pela coletividade. Assim, os *topoi* correspondem a elementos de um sistema heurístico de coleta, produção e processamento da informação, denominado *tópica*.

Uma *tópica* é um sistema empírico de coleta, de produção e de processamento da informação com finalidades múltiplas (narrativa, descritiva, argumentativa) [...]. As *tópicas* exprimem uma ontologia popular que oscila entre o cognitivo e o linguístico. Elas conhecem diversos graus de generalidade, a mais geral delas obedecendo à forma “quem fez o que, quando, onde, como, por que...”. É nesse sentido que falamos do *topos* (ou do lugar) da pessoa, do objeto etc. (PLANTIN, 2008, p. 53 - 54).

Uma *tópica* é formada por perguntas que se subdividem em novas perguntas caracterizando-se como um sistema gerador do discurso. Assim, a pergunta “quem?” suscita inúmeras outras sobre a idade, o nome, sexo, aparências, educação etc, de modo que, as respostas a essas questões nos “permite construir retratos argumentativos” (PLANTIN, 2008, p. 54).

#### 4.3.2. As premissas da argumentação

Segundo Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005, p. 73), a argumentação pressupõe um acordo do auditório, que envolve o conteúdo das premissas, as ligações particulares utilizadas e, o modo como as ligações são usadas. A escolha das premissas, o modo como são formuladas e as suas ligações, em geral, já

possuem valor argumentativo, envolvendo uma preparação para o raciocínio que “já constitui um primeiro passo para a sua utilização persuasiva”.

No processo argumentativo o orador conta com a adesão do auditório às suas proposições iniciais, o que pode ocorrer por diferentes tipos de acordos, os quais são classificados em duas categorias:

- a) A do *real*, que comporta os fatos, as verdades e as presunções, cuja pretensão é ser válida para o auditório universal e;
- b) A do *preferível*, que contempla os valores, as hierarquias e os lugares e, está atrelada a um ponto de vista específico, ligada a um auditório particular.

Portanto, considerando que o processo de seleção dos argumentos, ou de premissas, já possui um valor argumentativo, entendemos que a identificação desses elementos, conforme já dissemos no início deste capítulo, pode nos indicar que tipo de pressupostos influencia o modo como os professores entendem os processos de ensino e aprendizagem de ciências.

#### 4.3.2.1. Seleção dos dados

Segundo os autores, os acordos de que o orador pode desfrutar em sua argumentação, compõem dados cuja utilização pode se dar de diversas maneiras, daí a importância da seleção dos elementos de acordo com os objetivos da argumentação. No entanto, isto não significa que elementos não desejados possam simplesmente ser rejeitados. Em cada auditório há um conjunto de elementos com potencial para influenciar que, no caso de um auditório especializado, será o *corpus* do saber acolhido pelos praticantes.

Cada ciência tem seus próprios métodos de escolha de hipóteses, das teorias e de fatos julgados relevantes, havendo certa estabilidade sobre eles nas ciências naturais, mas varia bastante nas ciências humanas. Para Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005), o simples fato de selecionar determinados elementos e apresentá-los na argumentação já confere a eles certo status de importância no debate.

Assim, a argumentação presume uma escolha que compreende a seleção dos elementos empregados e, da técnica com a qual são apresentados, mas

igualmente importante, é o modo como os dados são interpretados no contexto argumentativo.

#### 4.4. A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Trazendo o estudo da argumentação para a área de Ensino de Ciências, que é o nosso interesse, nós constatamos que a argumentação é uma linha de pesquisa que já está bem consolidada, conforme afirmam Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015), dado o grande número de publicações em periódicos internacionais e, o seu impacto na área. Entre os papéis desempenhados pelo estudo da argumentação, os autores citam a sua importância na avaliação de conhecimentos a partir dos dados disponíveis e, na persuasão da audiência. De um ponto de vista teórico, considera-se que a argumentação está envolvida em práticas epistêmicas e relacionada à elaboração do conhecimento científico.

Simon, Erduran e Osborne (2002), consideram a argumentação como um gênero particular de linguagem que, no Ensino de Ciências tem potencial para tornar visível o raciocínio e o pensamento científico dos estudantes, permitindo uma avaliação formativa. Os autores consideram que desenvolver, avaliar e revisar os argumentos científicos é essencial para a educação científica.

Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015) afirmam que aprender ciência envolve elaboração de explicações baseadas em evidências e, a avaliação das mesmas, o que é uma característica essencial do trabalho científico a qual, sempre que possível deve ser explicitada nas aulas de ciências. Segundo os autores, a importância da argumentação para o ensino de ciências é reconhecida pela União Europeia, que recomenda o uso de evidências e argumentação como um dos eixos de aprendizagem, o que também é adotado no exame do PISA (*Programme for International Students' Assessment*).

Para Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015), como a argumentação está atrelada às práticas de elaboração do conhecimento científico, as metodologias empregadas no seu estudo devem levar em conta esse caráter pragmático, indicando a necessidade de atenção aos processos argumentativos e não apenas aos seus produtos.

O esquema argumentativo de Toulmin (TAP) permite analisar o discurso nos processos de elaboração de conhecimentos científicos, explorando importantes aspectos da argumentação, como: a possibilidade tanto de defender, quanto criticar posições; a dependência das normas e critérios envolvidos no processo argumentativo, em relação ao campo disciplinar; a qualificação das conclusões resultantes da argumentação (JIMÉNEZ-ALEIXANTRE; BROCCOS, 2015).

Simon, Erduran e Osborne (2002), exploraram o TAP para analisar o discurso dos professores em aulas de ciências, no Reino Unido, focando na identificação dos argumentos empregados e, buscando diferenciar uma conclusão substantiva (principal) de uma conclusão subsidiária (secundária), observando que este não é um processo simples e, que exige uma análise do contexto. Os autores discutem ainda, a qualidade dos argumentos empregados pelos professores, identificando os elementos da argumentação que são acoplados à conclusão (C), mas alertam que nem sempre é fácil fazer a distinção entre dados e garantias.

Uma argumentação contendo conclusão, dado e garantia (CDW) é considerada de qualidade superior àquela que apresenta apenas conclusão e dados (CD), mas inferior a outra que acopla conclusão, dados, garantia e refutadores (CDWR), por exemplo. (SIMON; ERDURAN; OSBORNE, 2002; OSBORNE; ERDURAN; SIMON, 2004).

Na análise de episódios ocorridos durante as aulas de ciências, Simon, Erduran e Osborne (2002), afirmam que aqueles que apresentam refutações são de melhor qualidade que aqueles sem. A ausência de refutação indica que os indivíduos permanecem epistemicamente incontestados, porque as razões para sua crença não são questionadas, mas apenas são apresentadas contra-conclusões que não representam um desafio substancial à conclusão original.

Por exemplo, o confronto entre um criacionista e um darwinista, sem qualquer tentativa de refutar os dados ou as garantias do outro, não teria potencial para *mudar as ideias e os pensamentos* de ambos. Pois a base de sua crença está nos dados e garantias que eles usam como justificativa. Apenas os argumentos que refutam esses componentes do argumento podem prejudicar a crença do outro. Os episódios oposicionais sem refutações, portanto, têm o potencial de continuar para sempre sem nenhuma mudança de opinião ou avaliação da qualidade da substância de um argumento. (SIMON; ERDURAN; OSBORNE, 2002, p.17).

Portanto, Simon, Erduran e Osborne (2002) consideram que a base das crenças está nos dados e nas garantias que são usados como justificativas, de modo que, somente uma refutação desses elementos poderia abalar as crenças do outro.

Conforme discutem Simon, Erduran e Osborne (2002), nem sempre é uma tarefa muito fácil distinguir, na análise do processo argumentativo, entre a alegação substancial, a mais importante, e as alegações subsidiárias, sendo que muitas vezes elas se confundem e apenas a análise do contexto pode fornecer algum indicativo. Da mesma forma, as garantias e suportes também, nem sempre são facilmente distinguíveis umas das outras, de modo que, por vezes, são classificadas apenas como justificativas da argumentação.

Numa pesquisa realizada em território brasileiro, Resende e Castells (2009) exploraram a teoria da argumentação de Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) para analisar o uso da argumentação em processos de formação de professores, segundo uma perspectiva bakhtiniana, que considera a argumentação como um discurso de persuasão. Segundo as autoras, nesta perspectiva os processos argumentativos são considerados gêneros discursivos, cujas formas dependem das “demandas do campo particular e do contexto de uso” (p. 122).

Para Resende e Castells (2009), a afirmação de Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005, p.7) de que “todo discurso se dirige a um auditório”, mostra a possibilidade de se aproximar a teoria da argumentação, da noção de dialogia de Bakhtin. Nesta teoria, as características da argumentação variam de um auditório para outro, assim como, também variam os níveis de adesão a ela. As autoras também enfatizam que as crenças e experiências que agem sobre o pensamento dos indivíduos são mais eficazes do que os argumentos, no entanto, defendem que quando ocorre uma discussão sobre as provas, não é possível se evitar a argumentação.

A definição da argumentação como um modo de organização da fala em situações em que ela se choca com uma contradição insere o estudo da argumentação no estudo da linguagem, distingue-o nitidamente das pesquisas em epistemologia ou em metodologia científica, sem confundi-la com as teorias ou a filosofia da prova, da demonstração, da explicação ou da justificação em matemática ou em ciências. (PLANTIN, 2008, p. 89 - 90).

Para Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005), o sentido e o alcance de um argumento nem sempre são claros, de modo que, os elos da argumentação dependem da situação na qual estão inseridos, não podendo ser analisados fora de seu contexto. Segundo os autores, tal fato não se deve apenas à falta de clareza da linguagem, mas também, ao caráter tácito daquilo que move a argumentação e que, quase nunca é explicitado.

Essas observações corroboram a concepção de elaboração de significados da perspectiva wittgensteiniana que considera que é justamente a vagueza de nossos conceitos que permite que a comunicação seja possível (GOTTSCHALK, 2016). Nessa perspectiva, quando usamos uma palavra seguimos regras que muitas vezes são tacitamente incorporadas, a partir de “contextos que envolvem ações, sensações, gestos e outros elementos do mundo empírico, mas já apropriados pela linguagem como instrumentos linguísticos” que seriam os diferentes jogos de linguagem, nos quais se dá a significação (GOTTSCHALK, 2016, p. 4 - 5).

Segundo Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005), para avaliar um esquema argumentativo, as palavras do orador são interpretadas preenchendo-se os elos faltantes, o que certamente, apresenta riscos que nos obrigam a tomar cuidado com interpretações apressadas acerca daquilo que foi expresso pelo orador: “[...] afirmar que o pensamento real do orador e de seus ouvintes é conforme ao esquema que acabamos de discernir não passa de uma hipótese mais ou menos provável” (PERELMAN; OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p. 211 - 212).

Um mesmo enunciado argumentativo pode ser analisado de diversas maneiras, representando diferentes esquemas argumentativos. Além disso, é possível que tais esquemas atuem sem que sejam percebidos com clareza, caso em que apenas um processo de explicitação tornaria o orador e os ouvintes conscientes dos esquemas intelectuais utilizados, a cuja ação eles estariam sujeitos (PERELMAN; OLBRECHTS-TYTECA, 2005).

De uma perspectiva wittgensteiniana da linguagem, nós podemos entender que por vezes agimos segundo regras tácitas, as quais correspondem a proposições gramaticais, não sendo nunca questionadas pelo fato de integrarem nossas certezas, diferentemente das proposições empíricas que precisam ser provadas como verdadeiras ou falsas. Assim, concordamos com Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005), sobre a necessidade de que haja uma explicitação desses componentes

tácitos, tornando nossos pressupostos conhecidos e passíveis de serem questionados.

Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) defendem que o discurso é objeto de reflexão por parte do ouvinte, apresentando um entendimento semelhante ao de Bakhtin (1997), quando afirma que a compreensão de um enunciado é um processo ativo que exige, por parte do receptor, uma apreciação valorativa daquilo que está sendo expresso pelo locutor.

Enquanto o orador argumenta, o ouvinte, por sua vez, ficará inclinado a argumentar espontaneamente acerca desse discurso, a fim de tomar uma atitude a seu respeito, de determinar o crédito que lhe deve dar. O ouvinte que percebe os argumentos não só pode percebê-los à sua maneira como é o autor de novos argumentos espontâneos, o mais das vezes não expressos, mas que ainda assim intervirão para modificar o resultado final da argumentação. (PERELMAN; OLBRECHTS-TYTECA, 2005, p. 213).

Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) afirmam ainda, que a reflexão sobre o discurso pode ser orientada por terceiros ou, pelo próprio orador, que pode apresentar certos argumentos e elementos de informação sobre o enunciado, contribuindo para determinada argumentação do ouvinte. Os autores complementam que a reflexão sobre o discurso pode se dar em diferentes planos, podendo analisá-lo como ato, como indício ou, como meio. Por vezes, a reflexão pode voltar-se unicamente ao seu conteúdo, outras, pode analisar a linguagem utilizada ou ainda, todos os fatores que a constituem. Diferentemente do que ocorre na demonstração, cujos procedimentos ocorrem no interior de um sistema isolado, na argumentação todos os elementos estão em interação constante.

#### 4.5. ANÁLISE DA ARGUMENTAÇÃO

Diferentemente das teorias da argumentação clássicas, que focavam na lógica estrutural da argumentação, a teoria toulminiana respalda-se numa visão interacional da argumentação, resultando numa teoria de lógica informal, cuja ênfase recai na persuasão e no convencimento, em detrimento da sua validade formal (LIAKOPOULOS, 2008; PLANTIN, 2008).

O protótipo do argumento na teoria toulminiana, consiste de uma proposição, denominada alegação, conclusão ou tese que, é precedida pelos dados, que

correspondem a fatos ou evidências que a sustentam. A argumentação é validada com a inserção de uma premissa, a garantia, que descreve a relação entre os dados e a alegação, cumprindo a função de legitimá-los nesse contexto.

Assim, para Toulmin (2003), a análise da estrutura argumentativa de um discurso pode ser realizada a partir da identificação de seus componentes: a tese, alegação ou conclusão (C) que está sendo defendida; os dados ou evidências (D); as garantias ou justificativas (W); os suportes ou apoios (B); os qualificadores ou modalizadores (Q) e; os refutadores (R). No entanto, nem sempre estes seis componentes estarão presentes na argumentação, podendo ser encontrados apenas dois ou três deles, porém, o mínimo necessário para que um enunciado seja considerado argumentativo, é a presença de uma alegação acompanhada de dados que a apoiam, assim, uma simples alegação (C), sem dados de apoio, não é um argumento:

Dados de algum tipo devem ser produzidos, se é que deve haver um argumento: uma simples conclusão, sem quaisquer dados produzidos em seu suporte, não é argumento. Mas o suporte das garantias que invocamos não precisa ser explicitado - pelo menos para começar: as garantias podem ser concedidas sem contestação, e seu suporte deixado implícito. (TOULMIN, 2003, p. 98, tradução nossa).<sup>8</sup>

Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015) também não consideram como argumento respostas dadas a perguntas, ou simples alegações (C), as quais não estejam acompanhadas de dados (D) ou justificativas (W). Por outro lado, a combinação desses elementos com outros, como os qualificadores (Q), refutadores (R) e suportes (B), fará com que a argumentação seja considerada como de nível mais avançado.

Apesar da importância que tem, para análise da argumentação, a distinção entre dados e garantias, não é tarefa fácil, no entanto, Liakopoulos (2008) afirma que eles podem ser distinguidos pelo caráter explícito dos dados, frente às garantias que podem ser implícitas.

Enquanto que os dados são usados para legitimar a conclusão com referência explícita aos fatos, as garantias são usadas para legitimar

---

<sup>8</sup> Data of some kind must be produced, if there is to be an argument there at all: a bare conclusion, without any data produced in its support, is no argument. But the backing of the warrants we invoke need not be made explicit—at any rate to begin with: the warrants may be conceded without challenge, and their backing left understood (TOULMIN, 2003, p. 98).

o processo que vai dos dados à proposição, e para encaminhá-la de volta para outros passos implicados nessa legitimação – passos cuja legitimidade é pressuposta (LIAKOPOULOS, 2008, p. 221).

O emprego de qualificadores como, *provavelmente* e *necessariamente*, entre outros, serve para modular a intensidade das garantias. De modo semelhante, também podem ser empregados refutadores que condicionam as circunstâncias em que as garantias funcionam, cumprindo a função de apontar condições em que as garantias podem falhar.

No Quadro 4.1, apresentamos uma síntese da descrição dos componentes da argumentação no modelo toulminiano, segundo a análise de Liakopoulos (2008), na qual é destacado o seu caráter implícito ou explícito e, se são particulares ou universais e ainda, as funções que exercem no discurso.

**QUADRO 4.1** - Características e funções dos componentes da argumentação

<b>Elementos da Argumentação</b>	<b>Características</b>	<b>Funções</b>
Dados	Explícitos, particulares	Apoiam a alegação
Garantias	Implícitas ou explícitas	Justificam a relação entre os dados e a alegação e, validam a argumentação.
Qualificadores	Explícitos	Modulam a força das garantias na argumentação
Refutadores	Explícitos	Condicionam as circunstâncias em que as garantias funcionam
Suportes	Leis ou afirmações gerais, universais,	Reforçam as garantias

Fonte: O Autor (2018).

Segundo Liakopoulos (2008), na teoria toulminiana, há determinados aspectos de um argumento que não sofrem variação, independente do campo em que é empregado, como política, ciência ou arte, por exemplo, enquanto que outros aspectos variam de acordo com o contexto:

Cada campo possui seus próprios critérios para desenvolver e compreender os argumentos, com a consequência que discordâncias entre campos são difíceis de resolver, pois eles acontecem em diferentes esferas (LIAKOPOULOS, 2008, p. 222).

Comparamos aqui, a noção de *campos do argumento*, da teoria toulminiana, com a noção wittgensteiniana de *jogos de linguagem*, considerando que há determinadas regras que orientam o funcionamento da argumentação, as quais podem ser partilhadas entre um campo e outro. No entanto, estas não são universais, havendo, ao mesmo tempo, um conjunto de regras que são específicas para cada contexto de uso da argumentação, de modo que um argumento válido no jogo de linguagem de um diálogo informal pode não ser válido no jogo de linguagem da ciência. Um exemplo é o seguinte silogismo retórico: “amigo do meu amigo, meu amigo é”. Esse tipo de argumento é classificado por Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) como argumento quase lógico, porque considera que, havendo o mesmo tipo de relação entre “A e B” e, “B e C”, a relação “A e C” também é válida. Nesse caso, embora o argumento possa ser defendido com base na concepção pessoal de amizade daquele que emprega a máxima, certamente não teria o mesmo valor num contexto científico, onde os argumentos são, em geral, lógicos, cuja conclusão sempre deriva das premissas, como é o caso dos argumentos analíticos.

Liakopoulos (2008) destaca que para Toulmin os argumentos são classificados de acordo com a qualidade de seus componentes, cuja distinção mais importante se dá entre os *substanciais* e os *analíticos*. Nessa classificação, os argumentos analíticos incluem o suporte da garantia que autoriza a conclusão, explícita ou implicitamente. A garantia é independente dos dados, mas reforça a validação da argumentação. No caso dos argumentos *substanciais*, a conclusão nem sempre está contida nas premissas, as quais podem corresponder a uma lógica diferente daquela da conclusão. Assim, o fato de se compreender as evidências e a conclusão, não necessariamente facilita a compreensão do processo.

Embora, o modelo toulminiano possa ser criticado pela dificuldade em se distinguir claramente entre os suportes e as garantias, há que se considerar que a noção de *campos do argumento*, esclarece a dependência desses componentes em relação ao contexto argumentativo, de modo que eles só podem ser adequadamente compreendidos dentro do contexto no qual são empregados, o que mais uma vez reforça a semelhança deste conceito com o entendimento wittgensteiniano de jogos de linguagem.

Considerando que a teoria de argumentação toulminiana é compatível com a perspectiva wittgensteiniana propomos uma requalificação dos componentes da argumentação do TAP segundo uma perspectiva wittgensteiniana, o que

acreditamos, melhor atenderá aos nossos objetivos, permitindo dar maior destaque aos aspectos que nos interessam nesta pesquisa.

#### 4.6. OS COMPONENTES DO TAP SEGUNDO UMA PERSPECTIVA WITTGENSTEINIANA

Entendemos que no jogo da linguagem da argumentação científica, a alegação ou tese defendida, corresponde à proposição empírica central do argumento, que é explicitamente apresentada como conclusão de um raciocínio e, sustentada pelos dados, relativos a fatos ou evidências pertinentes ao contexto explorado.

Os dados relacionam-se a fatos ou evidências de natureza particular, que são expressamente apresentados, com o objetivo de sustentar a alegação. Podem se referir a acontecimentos passados, a uma opinião ou situação atual, mas sempre devem estar relacionados à proposição central (LIAKOPOULOS, 2008). Também, é possível que os dados sejam proposições já validadas em argumentos anteriores, o que é muito frequente no jogo da linguagem da ciência, quando os dados podem ser uma proposição resultante de um experimento ou pesquisa científica.

As garantias são proposições que justificam a ligação entre os dados e a alegação. Podem ser de natureza empírica quando apresentam os porquês ou razões que legitimam os dados utilizados como apoio à proposição empírica central (alegação), mas também podem corresponder a proposições gramaticais, que expressam regras ou certezas que autorizam a conclusão. No entanto, nem sempre as garantias são apresentadas explicitamente, podendo apenas ficar implícitas na argumentação.

Suportes são proposições de natureza empírica ou gramatical que auxiliam as garantias no processo de legitimação dos dados explorados no argumento, garantido a aceitabilidade e autenticidade das razões ou regras empregadas como garantia. Podem ser leis ou afirmações de caráter universais, explicitamente expressas ou, podem constituir-se de “premissas ocultas” que são apenas aludidas no processo argumentativo (LIAKOPOULOS, 2008).

Qualificadores são palavras explicitamente empregadas com o objetivo de modular a força das proposições apresentadas como garantias da argumentação. Ex.: provavelmente, necessariamente, presumivelmente.

Os refutadores são proposições explicitamente apresentadas, com o objetivo de apontar exceções à regra afirmada no argumento ou, condições sobre as quais o argumento perde legitimidade. Há casos em que a refutação é deliberadamente omitida para se evitar que o poder persuasivo da conclusão seja reduzido. O uso de qualificadores e refutadores ocorre com o objetivo de inserir informações relativas às condições sob as quais as garantias têm validade, o que requer um reconhecimento da singularidade das garantias. Assim, os qualificadores e refutadores são empregados apenas quando as garantias correspondem a proposições de natureza empírica.

No Quadro 4.2, apresentamos uma síntese da descrição dos componentes da argumentação apresentada acima, destacando o tipo de proposição que pode expressar, empírica ou gramatical e, modo como são empregados nos enunciados, que pode ser explícito ou implícito.

**QUADRO 4.2** - Síntese descritiva dos componentes da argumentação

<b>Componentes</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo de proposição</b>	<b>Tipo de uso</b>
<b>Alegação</b>	Conclusão de um raciocínio sustentada pelos dados.	Empírica	Explícito
<b>Dados</b>	Fatos ou evidências usadas para sustentar a alegação.	Particular Empírica	Explícito
<b>Garantias</b>	Proposições que justificam a relação entre dados e alegação.	Empírica ou gramatical	Implícito ou explícito
<b>Suportes</b>	Proposições que auxiliam as garantias no processo de legitimação dos dados.	Universal Empírica ou gramatical	Explícito ou implícito
<b>Qualificadores</b>	Palavras que modulam a força das garantias.	---	Explícito
<b>Refutadores</b>	Proposições que indicam as condições sobre as quais o argumento perde legitimidade.	Empírica ou gramatical	Explícito

Fonte: O Autor (2018).

Considerando as discussões anteriores, nós apresentamos na Figura 4.1, o modelo analítico elaborado por Liakopoulos (2008) para decompor enunciados, de acordo com os seis componentes da argumentação do TAP.

**Figura 4.1 – Modelo do Esquema Analítico**

<b>Argumento</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
<i>Suporte (porque... / visto que...)</i>	

Fonte: Adaptação de Liakopoulos (2008).

O modelo do esquema analítico apresentado na Figura 1 é uma adaptação do modelo empregado por Liakopoulos (2008), o qual será empregado para decompor os argumentos empregados no discurso dos professores, os quais serão discutidos no capítulo 5.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo, nós apresentamos os dados produzidos por um dos professores participantes do Curso de Formação Continuada, ao qual atribuímos o nome fictício de Carlos e, que foi selecionado como sujeito de pesquisa, segundo os critérios apresentados no capítulo 3, quando descrevemos o curso.

Primeiramente, na seção 5.1, com o objetivo de contextualizar melhor os dados produzidos, nós traçamos um breve perfil do Professor Carlos, tomando como base os dados produzidos nas enquetes da pesquisa Survey, também descrita no capítulo 3.

Após o perfil do Professor Carlos, na seção 5.2, nós exploramos o Relato de Aula (RA) que foi apresentado antes do início das atividades do curso. No RA nós exploramos as principais atividades ou intervenções descritas pelo professor na execução de sua aula e, identificamos os verbos empregados para descrever os objetivos destas, os quais estão relacionados às premissas ou pressupostos adotados pelo professor na defesa de suas ideias.

Na sequência, ainda na seção 5.2, nós apresentamos um quadro-síntese da argumentação do professor para cada um dos temas abordados por ele em seu relato e, analisamos a estrutura argumentativa do seu discurso, a partir de tabelas elaboradas segundo o Modelo do Esquema Analítico (FIGURA 4.1) descrito no capítulo 4.

Na seção 5.3, a partir da apresentação de novos quadros-síntese, nós exploramos a argumentação nos cinco fóruns de discussão (FD) realizados e, nas quatro questões dissertativas, ambas as atividades referentes aos textos e vídeos explorados durante o curso.

Na seção 5.4, nós exploramos o Plano de Aula (PA) elaborado pelo Professor Carlos, seguindo a mesma metodologia adotada na discussão do Relato de Aula.

Por último, na seção 5.5, a partir da perspectiva wittgensteiniana da linguagem, nós fazemos uma discussão dos principais pressupostos identificados na análise das atividades realizadas pelo professor durante o Curso de Formação Continuada.

## 5.1. PERFIL DO PROFESSOR

Os dados que exploramos para traçar o perfil do professor são aqueles produzidos durante a pesquisa *Survey*, descrita na seção 3.2, em que professores tinham que fornecer informações sobre a sua formação e área de atuação, além de indicar o seu nível de concordância ou discordância em relação às assertivas sobre o seu nível de desenvolvimento, suas necessidades profissionais e, a satisfação com o seu trabalho e suas práticas docentes.

O Professor Carlos possui licenciatura em química, concluída a menos de cinco anos e, atua na rede pública de ensino como professor da disciplina de química para o Ensino Médio.

Em relação às atividades de desenvolvimento profissional, o professor afirma que não possui especialização, mas que nos últimos 18 meses, antecedentes à data de início do Curso de Formação Continuada, participou de cursos, seminários, visitas a escolas, pesquisas, leituras científicas e diálogos informais com colegas.

Em relação ao impacto dessas atividades no seu desenvolvimento profissional, o professor considera que seminários, leituras científicas e os diálogos informais com os colegas, tiveram um **alto impacto**, enquanto que visitas a escolas são consideradas por ele, atividades com **pouco impacto**.

Quanto às suas necessidades de formação, o professor considera a “gestão da sala de aula” e o “conhecimento e entendimento de práticas instrucionais” aquelas em que tem **alto nível de necessidade**.

Em relação às apreciações do seu trabalho, o professor afirma que elas são feitas semestralmente pelo diretor da escola e pelos membros da coordenação pedagógica, mas nunca são feitas pelos seus pares ou membros externos à escola.

No entanto, quanto à avaliação do seu trabalho, o Professor Carlos considera como mais importantes, as apreciações realizadas pelos seus pares, junto com a devolutiva dada pelos estudantes e, os resultados referentes à aprendizagem, às práticas de ensino inovadoras e, ao modo como administra a classe.

Quando o tema é as concepções pessoais de ensino, o professor **concorda fortemente** com as assertivas que: “o papel do professor é facilitar o processo de investigação do estudante”; “os estudantes aprendem melhor quando encontram soluções para os problemas por conta própria” e; “os alunos devem pensar em

soluções para os problemas práticos antes que o professor mostre como são resolvidos”.

Entendemos que ao concordar fortemente com as assertivas acima, que destacam o processo investigativo do estudante, e a sua autonomia na solução de problemas, o professor vai ao encontro de concepções que defendem a importância do protagonismo do estudante, que se envolve ativamente com a sua própria aprendizagem, em oposição às metodologias em que o estudante ocupa papel secundário, recebendo passivamente o conhecimento.

Ainda sobre as concepções pessoais sobre o ensino, o professor **concorda**, em menor grau, que “pensar nos processos de raciocínio dos estudantes é mais importante do que pensar no conteúdo específico”. Percebemos nessa assertiva, com a qual o professor está concordando, uma defesa da importância do processo de desenvolvimento do raciocínio dos estudantes, em detrimento dos resultados da aprendizagem de determinado conteúdo. Em relação à escolha das atividades, o professor **discorda** que é melhor ele decidir qual atividade deve ser feita e não o estudante. Esse posicionamento deixa implícita a noção de que deve haver uma negociação entre professor e aluno, sobre as atividades a serem realizadas em sala de aula, o que por sua vez, o aproxima de uma perspectiva construtivista, classificada como social-relativista (GEELAN, 1997), reforçada quando **discorda fortemente** que “para haver uma aprendizagem efetiva é necessário que a sala de aula seja silenciosa”.

O Professor Carlos também **discorda fortemente** de que os professores sabem muito mais do que os estudantes, o que corrobora uma perspectiva social-relativista do conhecimento.

Nas assertivas referentes ao trabalho desenvolvido pelo professor, as respostas revelam uma avaliação bastante positiva, indicando alto grau de satisfação e confiança com a sua prática pedagógica. Nessas assertivas ele **concorda** que está satisfeito com o próprio trabalho e, que está fazendo uma diferença significativa na educação dos seus alunos. Afirma ainda, que **concorda fortemente** que pode obter progressos mesmo com os alunos “mais difíceis e desmotivados” e, que é bem-sucedido com os seus alunos.

Sobre a frequência com que realiza determinadas atividades, o professor afirma que **sempre**; explicita as metas de aprendizagem; usa perguntas para verificar o que os alunos já compreenderam; pede para os alunos se lembrarem das

etapas de um procedimento; administra testes para avaliar a aprendizagem; os alunos trabalham em grupos; os alunos avaliam e refletem sobre o próprio trabalho.

Em **metade das aulas** o professor: revisa as tarefas de casa; pede que os alunos sugiram atividades; resume a lição anterior no início da aula; os estudantes fazem um debate e defendem um ponto de vista diverso do seu próprio. Porém, apenas em **um quarto das aulas** ele: dá um trabalho diferente para alunos com dificuldades de aprendizagem ou que podem avançar mais rápido; verifica o caderno dos alunos; eles trabalham em projetos que exigem pelo menos uma semana para serem concluídos; escrevem seus pensamentos e raciocínios sobre algum assunto; trabalham individualmente com o livro.

As respostas às assertivas referentes às atividades mais frequentes corroboram no entendimento, de que o professor busca um acompanhamento processual da aprendizagem dos estudantes e, enfatiza os aspectos sociais envolvidos.

Embora as respostas apresentadas possam sugerir que o professor estaria alinhado a uma perspectiva social-relativista do construtivismo, não é nossa intenção atribuir rótulos, mas entender quais seriam suas concepções acerca do ensino e da aprendizagem e, como elas influenciam sua prática pedagógica o que, entendemos, pode ser alcançado com a análise dos argumentos apresentados em seu discurso.

## 5.2. O RELATO DE AULA DO PROFESSOR CARLOS

O Relato de Aula, conforme descrevemos no capítulo 3, foi a primeira atividade solicitada no Curso de Formação Continuada, antes do início das leituras e discussões e, deveria ser realizada segundo um roteiro elaborado para favorecer a explicitação das ideias dos professores (APÊNDICE E).

Embora os professores pudessem relatar uma única aula, o professor Carlos optou por descrever uma sequência didática de 4 horas-aula, com duração de 50 minutos cada uma. Segundo o professor, a sequência foi aplicada em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, com objetivo de estudar o conteúdo de Equilíbrio Químico, abordando o Princípio de Le Chatelier e os fatores que provocam o deslocamento do equilíbrio.

No Quadro 5.1, nós apresentamos uma síntese dos recursos metodológicos explorados pelo professor e, dos procedimentos executados, relativos a cada um dos temas explorados no relato.

**Quadro 5.1** – Procedimentos e recursos didáticos e metodológicos

<b>Temas explorados</b>	<b>Procedimentos executados</b>	<b>Recursos didáticos e metodológicos</b>
Abordagem conceitual	Exposição oral sobre reversibilidade e irreversibilidade de reações químicas e, constantes de equilíbrio; debate de situações cotidianas.	Apresentação oral, debate, resolução de exercícios, experimentação demonstrativa, dinâmicas, lousa.
Exercícios	Determinação de constantes de equilíbrio de diversas reações químicas.	
Experimentação	Experimento demonstrativo sobre deslocamento do equilíbrio de uma reação pela “adição de reagentes” (variação de concentração).	

Fonte: O Autor (2018).

Segundo a descrição feita pelo professor e sintetizada no Quadro 5.1, o estudo do conteúdo de Equilíbrio Químico se iniciou com uma discussão de “situações cotidianas que envolvem conceitos de equilíbrio químico” a partir de uma “exposição” com o objetivo de se fazer uma problematização.

Na segunda aula, o professor afirma ter usado a lousa e a “fala” para discussão dos conceitos de reversibilidade e irreversibilidade das reações químicas e abordar as constantes de equilíbrio, seguida da realização de exercícios para a determinação de constantes de equilíbrio de diversas reações, cujo objetivo, era “fixar o conteúdo”.

Nas aulas seguintes, o professor relata que realizou um experimento demonstrativo denominado “sopro mágico” sobre o qual não apresenta detalhes, exceto a afirmação de que foi utilizado para discutir “os efeitos da adição de reagentes em uma amostra em equilíbrio” (variação de concentração) e que, na sequência apresentou os fatores que interferem no equilíbrio de uma reação.

No relato apresentado, nós observamos que o professor menciona que iniciou a aula com a exposição de situações cotidianas visando uma problematização. Porém, nos falta elementos para compreender como ocorreu essa etapa da aula, já que não há detalhes sobre como foi realizada, se ocorreu apenas

oralmente ou com o auxílio de outros recursos, nem sobre quais foram as situações apresentadas aos estudantes. Entretanto, fica evidente a importância que o professor dá à problematização e à exploração do cotidiano dos estudantes.

Buscando compreender as intenções em cada uma das atividades realizadas na aula, nós focamos na descrição que o professor faz dos seus objetivos. Assim, nós destacamos os verbos empregados pelo professor quando descreve os objetivos dos procedimentos executados e dos recursos explorados, o que apresentamos no quadro 5.2, de acordo com cada um dos temas explorados no relato.

**Quadro 5.2** – Temas explorados e objetivos

<b>Temas explorados</b>	<b>Verbos empregados para descrever os objetivos</b>
Abordagem conceitual	Problematizar
Exercícios	“Fixar” (conteúdo), determinar (constantes de equilíbrio), expor (situações), raciocinar, pensar, responder.
Experimentação	Ilustrar, provar, demonstrar.

Fonte: O Autor (2018).

Consideramos que a escolha dos argumentos do discurso já possui valor argumentativo porque o processo de seleção já envolve um juízo de valor sobre o que é ou não pertinente (FIORIN, 2016). Portanto, embora não tenhamos dados relativos aos exercícios explorados pelo professor, é bastante significativa para nós a afirmação de que os exercícios tinham por objetivo “fixar o conteúdo” e determinar constantes de equilíbrio, o que nos sugere uma ênfase à memorização de informações e ao treinamento no uso de algoritmos.

De grande importância também, é a observação de que o professor não menciona se as situações do cotidiano, apresentadas no início, foram aproveitadas nas discussões da segunda aula. É comum, entre os docentes, uma concepção muito restrita de contextualização, que a confunde com a apresentação de exemplos do cotidiano dos estudantes, caracterizando-se mais como um apêndice da abordagem conceitual do que um estudo temático dos conteúdos abordados como defendido pelos pesquisadores da área (SANTOS, 2007).

Em relação aos estudantes envolvidos na sequência didática, o professor os descreve como adolescentes, assíduos, de classe média e baixa e, com nível de aprendizagem regular, conforme apresentamos no Quadro 5.3.

**Quadro 5.3 – Relato das atividades desenvolvidas pelos estudantes**

<b>Descrição dos estudantes</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>
Adolescentes, assíduos, classe média e baixa, nível de aprendizagem regular.	Tomada de notas, resolução de exercícios.

Fonte: O Autor (2018).

No Quadro 5.3, o professor destaca a importância dos estudantes tomarem notas durante as aulas e realizarem exercícios, mas não há descrição ou discussão sobre como os estudantes participaram das aulas e realizaram as atividades solicitadas. Portanto, o foco do relato de aula foi nas atividades realizadas pelo docente, com poucas informações sobre o envolvimento e o aprendizado dos estudantes.

### 5.2.1 Análise da argumentação no Relato de Aula do Professor Carlos

Nesta seção, nós fazemos uma análise da argumentação do professor apresentada no relato da sequência didática discutido na seção anterior.

Iniciamos a análise fazendo uma síntese da argumentação do professor, adotando procedimento semelhante ao proposto por Liakopoulos (2008), no qual agrupamos em um enunciado mais conciso todas as partes que se encontravam dispersas no texto elaborado pelo professor, facilitando assim, a identificação da conexão entre elas e, auxiliando a decomposição dos argumentos. Essa síntese argumentativa é apresentada no Quadro 5.4.

**Quadro 5.4 - Síntese Argumentativa do Relato de Aula**

<b>Argumentação</b>	<b>Temas explorados</b>	<b>Síntese Argumentativa do Relato de Aula</b>
A1	Cotidiano e problematização	Inicialmente, com o intuito de problematizar, foi realizada uma exposição/debate de situações cotidianas que envolvem conceitos de equilíbrio

Argumentação	Temas explorados	Síntese Argumentativa do Relato de Aula
		<p>químico, a realização desta etapa é importante pois evidencia ao aluno situações de seu cotidiano que utilizam/são conceitos químicos.</p> <p>[...] esta foi interessante porque evidenciou aos alunos a existência da química no ambiente em que vivem, mostrando que a química está mais perto que imaginam.</p>
A2	A importância do uso da lousa	A utilização da lousa é importante para que os alunos possam realizar suas anotações (em caso de esquecimento, isso o auxiliará na hora de estudar para uma avaliação por exemplo).
A3	A importância da realização de exercícios	<p>Com o intuito de fixar o conteúdo foram realizados exercícios para a determinação das constantes de equilíbrio de diversas reações químicas.</p> <p>A realização de exercícios é importante pois expõe a diversas situações, cada exercício apresenta diferentes maneiras e exige diferentes formas de raciocinar, o que o leva a pensar para responder, dando-lhe conhecimento e confiança no conteúdo.</p>
A4	Os objetivos da experimentação	[...] a experimentação realizada foi apenas demonstrativa, ou seja, não investigativa, desta forma o objetivo é ilustrar e provar que o que o professor fala e o que é apresentado nos livros é real e correto.
A5	A linguagem no ensino de ciências	A utilização de uma linguagem acessível, lúdica, dinâmica faz com que o aluno aprenda de maneira muito mais fácil e compreenda o conteúdo, a dinâmica escolhida facilita a memorização e entendimento do conteúdo.
A6	A avaliação da aprendizagem	[...] ainda não avaliei formalmente (prova), mas por meio da realização de exercícios já é possível prever bons resultados, além de notar que os alunos compreenderam conceitos aplicados ao cotidiano, o que é mais importante.

Fonte: O Autor (2018).

Conforme apresentamos no Quadro 5.4, nós classificamos o discurso do professor em seis enunciados argumentativos, de acordo com os temas explorados no relato de aula e, na sequência, nós fazemos a decomposição da estrutura argumentativa dos enunciados, segundo um esquema analítico adaptado de Liakopoulos (2008), o qual já descrevemos no capítulo 4.

Como unidade de análise, nós selecionamos apenas os enunciados que estamos considerando como argumentativos que, conforme discutido no capítulo 4, são aqueles que expressam um raciocínio e são acompanhados de dados, ou de justificativas (garantias e suportes), que apoiam a tese defendida.

Na Tabela 5.1, nós apresentamos a decomposição da estrutura argumentativa sobre cotidiano e problematização (A1).

**Tabela 5.1** – Estrutura argumentativa: cotidiano e problematização

<b>A1: Cotidiano e problematização</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
Para problematizar, foi realizada uma exposição/debate de situações cotidianas que envolvem conceitos de equilíbrio químico...	[A problematização] foi interessante porque evidenciou aos alunos a existência da química no ambiente em que vivem...
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
(exposição/debate) fornecem evidências de conceitos químicos presentes no cotidiano	
<i>Suporte (porque... / visto que...)</i>	
<i>Justificativa (garantia) implícita</i>	
[Exposição e debate são atividades equivalentes]	

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A1, o professor afirma que foi realizado um debate ou uma exposição de situações cotidianas para levar a uma problematização, sustentando que a problematização dá evidências aos estudantes da química que está presente no cotidiano. Essa alegação é justificada com a garantia de que a exposição ou o debate fornecem evidências de conceitos químicos do cotidiano.

Portanto, consideramos que esse enunciado é tautológico porque afirma que o debate de situações cotidianas leva à problematização (?) e, que a problematização fornece evidências da química que está presente no cotidiano dos

estudantes e, que o debate fornece evidências de conceitos químicos. Uma segunda observação importante é que nesse enunciado fica implícito que exposição e debate seriam atividades equivalentes.

Na Tabela 5.2 nós apresentamos a estrutura argumentativa da argumentação A2, sobre a importância do uso da lousa.

**Tabela 5.2** – Estrutura argumentativa: a importância do uso da lousa

<b>A2: A importância do uso da lousa</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
A utilização da lousa é importante para que os alunos possam realizar suas anotações.	Em caso de esquecimento, isso o auxiliará na hora de estudar para uma avaliação por exemplo.
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
<i>Suporte (porque... / visto que...)</i>	
<i>Justificativa (garantia) implícita</i>	
[O aluno pode esquecer.]	
Fonte: O Autor (2018).	

Na argumentação A2 o professor afirma que a utilização da lousa é importante para que os estudantes façam as suas anotações, sustentando assim, a alegação de que as anotações auxiliam no estudo. Uma garantia não expressa nesse enunciado, mas subentendida, é que os alunos tendem a esquecer.

Na sequência, exploramos a estrutura da argumentação A3 (TABELA 5.3) sobre a importância da realização de exercícios.

**Tabela 5.3** – Estrutura argumentativa: a importância da realização de exercícios

<b>A3: A importância da realização de exercícios</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
Foram realizados exercícios com o intuito de fixar o conteúdo.	Os exercícios aumentam a confiança do estudante em relação ao conteúdo.

---

**A3: A importância da realização de exercícios**


---

*Garantia (sendo que... / desde que...)*

*Refutador (a menos que... / a não ser que...)*

A realização de exercícios expõe (o aluno) a diversas situações.

---

*Suporte (porque... / visto que...)*

Os exercícios exigem diferentes formas de raciocinar, o que o leva a pensar para responder.

---

*Justificativa (garantia) implícita*

---

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A3, o professor afirma que o objetivo dos exercícios é “fixar” o conteúdo, defendendo que eles aumentam a confiança do estudante em relação ao conteúdo estudado. Como justificativa, ele afirma que os exercícios expõem os estudantes as diversas situações que exigem diferentes formas de raciocinar.

O destaque para a função dos exercícios em “fixar” o conteúdo, nos leva a indagações sobre a concepção do professor sobre o modo como temos acesso ao conhecimento, sugerindo uma simplificação excessiva do processo de aprendizagem, reduzindo-o a uma simples memorização de informações, o que entendemos, seja reforçado no argumento A5, quando ele afirma que a dinâmica da aula favorece a memorização.

Na Tabela 5.4 nós fazemos a decomposição da estrutura da argumentação A4, sobre os objetivos da experimentação.

**Tabela 5.4 – Estrutura argumentativa: os objetivos da experimentação**


---

**A4: Os objetivos da experimentação**


---

*Dados*

*Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)*

A experimentação realizada foi apenas demonstrativa, ou seja, não investigativa,

O objetivo é ilustrar e provar que o que o professor fala e o que é apresentado nos livros é real e correto.

---

**A4: Os objetivos da experimentação**


---

*Garantia (sendo que... / desde que...)*

*Refutador (a menos que... / a não ser que...)*

---

*Suporte (porque... / visto que...)*

---

*Justificativa (garantia) implícita*

O conhecimento científico é provado em laboratório.

---

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A4 o professor afirma que fez um experimento demonstrativo, concluindo que o objetivo do experimento é ilustrar e comprovar para o estudante a teoria apresentada na aula. Há nesse enunciado uma garantia implícita de que o conhecimento científico é provado no laboratório.

Entendemos que esse pressuposto implícito reflete uma concepção empirista que entende o conhecimento científico como derivado de dados empíricos obtidos a partir da observação, desconsiderando o fato de que toda interpretação é precedida de uma teoria. Essa concepção pode resultar em atitudes dogmáticas em relação à ciência, ao invés de auxiliar na compreensão de seus métodos de validação.

A afirmação de que o objetivo do experimento foi “ilustrar e provar que o que o professor fala e o que é apresentado nos livros é real e correto”, contradiz o que o professor afirma em outro momento quando defende que um experimento foi utilizado como introdução ao Princípio de Le Chatelier. Essa constatação sugere que o professor não reconhece o potencial da experimentação para a problematização e reflexão, entre outras possibilidades.

Na Tabela 5.5 apresentamos a estrutura da argumentação A5, sobre a linguagem no ensino de ciências.

**Tabela 5.5** – Estrutura argumentativa: a linguagem no ensino de ciências

<b>A5: A linguagem no ensino de ciências</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
A utilização de uma linguagem acessível, lúdica, dinâmica faz com que o aluno aprenda de maneira muito mais fácil e compreenda o conteúdo.	A dinâmica escolhida facilita a memorização e entendimento do conteúdo.
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A5, o professor manifesta preocupação com a linguagem empregada na discussão dos fatores que interferem no equilíbrio de uma reação e afirma que eles foram abordados de forma “lúdica” e “dinâmica”, mas não esclarece qual foi a dinâmica adotada, nem o que considera como uma linguagem lúdica, assim como, não dá detalhes de como a aula foi conduzida, quais recursos foram explorados ou, como foi a participação dos estudantes.

Na Tabela 5.6, nós fazemos a decomposição da argumentação A6, sobre a avaliação da aprendizagem.

**Tabela 5.6** – Estrutura argumentativa: a avaliação da aprendizagem

<b>A6: A avaliação da aprendizagem</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
Os alunos compreenderam conceitos aplicados ao cotidiano.	Por meio da realização de exercícios já é possível prever bons resultados
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
Compreender os conceitos aplicados ao cotidiano é o mais importante.	

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A6, considerando que os estudantes compreenderam conceitos do cotidiano e, que estes seriam os mais importantes, o professor defende

que é possível prever os resultados da aprendizagem dos estudantes a partir da realização de exercícios. Esses argumentos reforçam a percepção de uma perspectiva mais processual da aprendizagem, na qual o professor também está preocupado em como os estudantes aprendem e, não apenas nos resultados finais da aprendizagem.

Entendemos também, que há uma ênfase sobre o papel do cotidiano na aprendizagem dos estudantes. No entanto, o professor apresenta uma concepção empirista de experimentação, como meio de comprovar a teoria e, parece atribuir um papel memorístico à resolução de exercícios, o que restringe as possibilidades de exploração desses recursos como auxiliares na aprendizagem. Porém, essas são impressões que chegamos a partir de uma única atividade, realizada no início do curso e, que poderão se confirmar ou não, mediante a análise das atividades subsequentes.

### 5.3. ANÁLISE DA ARGUMENTAÇÃO DO PROFESSOR NOS FÓRUMS DE DISCUSSÃO

Nesta seção, nós procedemos a análise dos argumentos explorados no discurso do professor, em suas participações, através de comentários, perguntas ou respostas a questões dos colegas, em cada um dos cinco Fóruns de Discussão (FD) realizados após a leitura dos diferentes textos, explorados no Curso de Formação Continuada.

Para cada um dos fóruns analisados, nós começamos apresentando um quadro, indicando o tema explorado no discurso e, uma síntese dos enunciados elaborados pelo professor. Na sequência, nós apresentamos uma tabela da estrutura argumentativa, adaptada de Liakopoulos (2008), na qual decompomos a argumentação de acordo com os seis componentes do TAP, acrescidas das justificativas implícitas, quando for o caso.

### 5.3.1. A argumentação do professor no fórum de discussão FD1

O primeiro texto (T1) explorado no curso, conforme apresentado no capítulo 3 (QUADRO 3.1), é um artigo científico que faz uma análise do construtivismo no Ensino de Ciências, apresentando uma crítica a parte seus pressupostos e aos seus resultados, que são considerados insatisfatórios (MATTHEWS, 2000).

No primeiro Fórum de Discussão (FD1), o Professor Carlos faz as suas considerações, relativas ao texto T1, as quais nós sintetizamos no Quadro 5.5.

#### Quadro 5.5 - Síntese Argumentativa: o construtivismo e o Ensino de Ciências

Argumentação	Tema	FD1 - Construtivismo e o Ensino de Ciências
A7	Construtivismo e o conhecimento	<p>No artigo, o autor apresenta visões distintas de sua concepção a respeito do construtivismo, apresenta características, do construtivismo, que evidenciam suas potencialidades e em alguns tópicos do texto aponta críticas que nos levam a pensar contrário.</p> <p>No texto, também é apresentada discussões a respeito da transmissão do conhecimento, que, apesar a teoria construtivista ser ainda bastante difundida, e até usual, sabemos que são práticas "desatualizadas", pois sabe-se muito bem que o conhecimento não se transmite e sim, se constrói.</p>

Fonte: O Autor (2018).

Podemos perceber no Quadro 5.5 que o professor foi bastante sucinto ao comentar sobre o conteúdo explorado no texto. No entanto, ele observa que são destacados aspectos positivos e negativos referentes ao construtivismo e, na sequência, emite juízos de valor, ao falar de práticas "desatualizadas" e criticar a noção de que o conhecimento possa ser transmitido, em vez de construído.

Na Tabela 5.7 nós fazemos a decomposição dos componentes da argumentação A7, referente aos argumentos do professor no enunciado apresentado acima.

**Tabela 5.7 - Estrutura Argumentativa: o construtivismo e o conhecimento**

<b>A7: O construtivismo e o conhecimento</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
O autor apresenta visões distintas de sua concepção a respeito do construtivismo, apresenta características, do construtivismo, que evidenciam suas potencialidades e em alguns tópicos do texto aponta críticas que nos levam a pensar o contrário.	Também são apresentadas discussões a respeito da transmissão do conhecimento, que, apesar de a teoria construtivista ser ainda bastante difundida, e até usual, sabemos que são práticas "desatualizadas".
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
Sabe-se muito bem que o conhecimento não se transmite e sim, se constrói.	
Fonte: O Autor (2018).	

No enunciado apresentado pelo professor, ele descreve o que é explorado no texto, dando destaque à presença de críticas que levam a um pensamento contrário ao que é apresentado como potencialidade do construtivismo. No entanto, o que está sendo alegado pelo professor fica bastante ambíguo, de modo que, não é possível ter certeza se ele afirma que é a noção de “transmissão do conhecimento” que é uma prática desatualizada ou, se ele faz essa afirmação em relação ao construtivismo.

Uma terceira leitura que também poderia ser feita para esse enunciado, é que o professor está considerando a “transmissão do conhecimento” como uma concepção construtivista. Porém, esta última possibilidade pode ser refutada quando analisamos a justificativa (garantia) de que o conhecimento “não se transmite e sim, se constrói”.

As garantias na argumentação, conforme já discutimos na seção 4.6, são proposições que justificam a ligação entre os dados e a conclusão. Embora as garantias possam ser empregadas na argumentação como uma proposição gramatical quando, por exemplo, expressam razões para legitimar os dados, entendemos que na afirmação “Sabe-se muito bem que o conhecimento não se transmite e sim, se constrói”, houve um emprego gramatical da proposição, uma vez que expressa uma certeza, para qual sequer se cogita o contraditório.

Entendemos também, que foi feito um uso dogmático dessa proposição. Como observa Wittgenstein (2008), é possível que uma proposição gramatical, tomada como certeza, possa em algum momento vir a ser questionada, fazendo que esta deixe a sua natureza gramatical para ser usada como proposição empírica. No entanto, na argumentação A1, a afirmação que “sabe-se muito bem que...”, parece afastar a possibilidade de um questionamento, caracterizando o que estamos chamando de uso dogmático de um pressuposto, nesse caso, o *slogan* que afirma que o conhecimento é construído pelo sujeito.

### 5.3.2. A argumentação do professor no fórum de discussão FD2

O segundo Fórum de Discussão (FD2), abordado a seguir, foi realizado com o objetivo de que os professores discutissem o texto T2, que corresponde ao prefácio das *Investigações Filosóficas* (2008) e, aborda a vida e a obra de Ludwig Wittgenstein.

O texto T2 introduz alguns dos conceitos explorados na filosofia wittgensteiniana, destacando a evolução do pensamento entre o *Primeiro* e o *Segundo* Wittgenstein, como o filósofo ficou conhecido, devido à contestação de algumas de suas ideias, presentes no *Tractatus Logico-Philosophicus*, em sua segunda obra, as *Investigações Filosóficas*.

No Quadro 5.6, nós apresentamos uma síntese do discurso apresentado pelo Professor Carlos no fórum FD2.

**Quadro 5.6** - Síntese Argumentativa: linguagem, compreensão e Ensino de Ciências

Argumentação	Tema	FD2 - Prefácio de “Investigações Filosóficas”
A8	Relação entre ciência e linguagem	As ciências caracterizam-se como uma linguagem cujo objetivo é explicar o mundo natural e numa visão simplista detalhar e explicar alguns fenômenos que nele acontecem. O ensinar ciências, refere na divulgação desta linguagem, uma linguagem adaptada a cada realidade que possibilita a compreensão do mundo, no entanto, está linguagem configura-se de modo monótono, restritas a significados próprios, abstratos, prontos, em grande parte das vezes sem conexão com a realidade e cotidiano dos educandos, o que inviabiliza sua compreensão, assim, para que se compreenda/aprenda ciências é necessário que a ciência venha acompanhada de uma linguagem menos complexa, que demonstre suas diferentes aplicabilidades.
A9	Ensino de ciências	Ao utilizar de linguagem que facilite a aprendizagem de ciências, o aluno concomitantemente apropria-se de um conhecimento que lhe permite entender o funcionamento do mundo natural. Assim, ao meu modo de ver, é necessário que ao se ensinar ciências, o professor ao invés somente de ensinar cálculos, fórmulas e conceitos, demonstre ao aluno onde essas fórmulas estão, onde aplica-se determinados cálculos e como esse conceito interfere em nosso dia a dia, sempre utilizando uma linguagem clara, acessível e eficaz.

Fonte: O Autor (2018).

Conforme apresentado no Quadro 5.5, constatamos que no fórum FD2 o professor focou a sua argumentação em dois temas principais, sendo um deles, a relação entre ciência e linguagem (A8) e o outro, o ensino de ciências (A9).

Na Tabela 5.8, nós fazemos a decomposição da argumentação A8, na qual o professor discute a relação entre ciência e linguagem.

**Tabela 5.8** - Estrutura Argumentativa: relação entre ciência e linguagem**A8: Relação entre ciência e linguagem**

*Dados*

As ciências caracterizam-se como uma linguagem cujo objetivo é explicar o mundo natural e numa visão simplista detalhar e explicar alguns fenômenos que nele acontecem.

*Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)*

Para que se compreenda/aprenda a ciência é necessário que ela venha acompanhada de uma linguagem menos complexa, que demonstre suas diferentes aplicabilidades.

---

**A8: Relação entre ciência e linguagem**


---

*Garantia (sendo que... / desde que...)*

*Refutador (a menos que... / a não ser que...)*

O ensinar ciências, refere na divulgação desta linguagem, uma linguagem adaptada a cada realidade que possibilita a compreensão do mundo.

---

*Suporte (porque... / visto que...)*

Esta linguagem configura-se de modo monótono, restrita a significados próprios, abstratos, prontos, em grande parte das vezes sem conexão com a realidade e cotidiano dos educandos, o que inviabiliza sua compreensão.

---

Fonte: O Autor (2018).

Na decomposição da argumentação A8 (TABELA 5.8), nós observamos que o professor defende que para que o estudante compreenda a ciência é necessário que ela seja abordada por uma linguagem que não seja muito complexa e, ao mesmo tempo, apoia sua tese nos dados de que a ciência é uma linguagem para explicar o mundo e os fenômenos naturais. Assim, entendemos que o professor está considerando que a linguagem científica deve ser simplificada e que as suas aplicações devam ser demonstradas para que os estudantes tenham condições de aprender.

A garantia para essa alegação é que ensinar ciências é a divulgação da linguagem científica adaptada às diferentes realidades, possibilitando uma compreensão do mundo. Segundo o professor, a linguagem científica tem significados próprios e sem relação com a realidade dos estudantes, inviabilizando a compreensão da Ciência.

Na Tabela 5.9, nós apresentamos a estrutura argumentativa da argumentação A9, que foi utilizada pelo professor para defender como deveria ser o Ensino de Ciências, de acordo com o que foi defendido na argumentação A9.

**Tabela 5.9** - Estrutura Argumentativa: ensino de ciências

<b>A9: Ensino de Ciências</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
Ao utilizar de linguagem que facilite a aprendizagem de ciências, o aluno concomitantemente apropria-se de um conhecimento que lhe permite entender o funcionamento do mundo natural.	Assim, ao meu modo de ver, é necessário que ao se ensinar ciências, o professor ao invés somente de ensinar cálculos, fórmulas e conceitos, demonstre ao aluno onde essas fórmulas estão, onde aplica-se determinados cálculos e como esse conceito interfere em nosso dia a dia, sempre utilizando uma linguagem clara, acessível e eficaz
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A9, o professor assume os argumentos em A8 como dados para apoiar a alegação de que no Ensino de Ciências é necessário demonstrar a aplicação dos cálculos e fórmulas abordados e, como os conceitos se relacionam com o cotidiano dos estudantes. O professor também reforça a defesa de que a linguagem deve se clara e acessível.

Dessa forma, identificamos que o discurso do professor sinaliza uma defesa de que os conteúdos abordados no ensino de ciências tenham alguma conexão com o contexto dos estudantes. No entanto, não fica claro por quais motivos ele faz essa defesa que, como entendemos, poderia ser um modo de justificar a importância do estudo desses conteúdos, dando um “significado” a eles, ou também, poderia ser um modo de ancorá-los em algo próximo ao estudante, buscando aumentar o seu interesse e favorecer a memorização.

Uma segunda consideração, a respeito das argumentações A8 e A9, é que não foi explicitado o modo como o professor entende que deve ser feita a conexão dos conteúdos com o cotidiano dos estudantes. Contudo, a partir dos argumentos apresentados em A9 nós podemos inferir que ela está relacionada ao uso de exemplos de aplicação e demonstrações, diferente do que se defende para a contextualização no Ensino de Ciências, que preconiza a escolha de um tema que forneceria o contexto para explorar os conteúdos disciplinares.

### 5.3.3. A argumentação do professor no fórum de discussão FD3

O fórum de discussão FD3 ocorreu logo após os professores terem acesso ao texto T3 que, conforme apresentado no Quadro 3.1, corresponde a um artigo científico denominado “A terapia wittgensteiniana como esclarecedora de conceitos fundamentais do campo educacional” (GOTTSCHALK, 2015).

O artigo em questão aborda a filosofia da linguagem wittgensteiniana como desencadeadora de uma reflexão sobre questões epistemológicas associadas à educação, buscando esclarecer que muitas confusões se devem a uma concepção exclusivamente referencial da linguagem. Nesse artigo, Gottschalk (2015) defende que a filosofia wittgensteiniana nos permite reconhecer a multiplicidade de usos da linguagem, o que contribui para uma relativização, de determinados pressupostos epistemológicos. Assim, essa perspectiva promove uma terapia linguística que pode prevenir o uso dogmático de conceitos referentes ao ensino, à aprendizagem e à compreensão, por exemplo.

Após a leitura, os professores deviam participar do fórum de discussão online, respondendo questões dos colegas e, postando até cinco questões e comentários referentes ao texto. No entanto, nesse fórum o professor Carlos teve apenas uma participação, na qual ele comentou sobre posturas dogmáticas na sala de aula, cuja síntese nós apresentamos no Quadro 5.7.

**Quadro 5.7 - Síntese Argumentativa: ações dogmáticas em sala de aula**

Argumentação	Tema	<b>FD3 - A terapia wittgensteiniana como esclarecedora de conceitos fundamentais do campo educacional</b>
A10	Ações dogmáticas em sala de aula	O autor do texto nos evidencia a necessidade do rompimento de ações dogmáticas em sala de aula, mesmo que muitas vezes tentemos ser "inovadores", é de costume sermos tradicionalistas em nossas práticas docentes, assim, temos o desafio de nos policiarmos para que evitemos esse tipo de abordagens metodológicas e coloquemos os alunos fora de sua zona de conforto, tornando-o participativo na construção do próprio conhecimento e, conseqüentemente, o conhecimento torna-se útil.

Fonte: O Autor (2018).

Pela síntese apresentada no Quadro 5.7, podemos observar que o professor discorre sobre ações dogmáticas na sala de aula, mencionando a dificuldade dos

professores em adotar “ações inovadoras”, de modo que acabam prevalecendo abordagens metodológicas “tradicionais” que ele considera que devem ser desafiadas. Contudo, nesse enunciado o professor não aborda a questão dos conceitos envolvidos nas ações consideradas dogmáticas e, também, não discute o papel da linguagem na compreensão desse processo.

Na Tabela 5.10 nós decompomos a argumentação A10 de acordo com o esquema analítico discutido no capítulo 4.

**Tabela 5.10** - Estrutura Argumentativa: ações dogmáticas em sala de aula

<b>A10: Ações dogmáticas em sala de aula</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
Mesmo que muitas vezes tentemos ser "inovadores", é de costume sermos tradicionalistas em nossas práticas docentes.	Temos o desafio de nos policiarmos para que evitemos esse tipo de abordagens metodológicas e coloquemos os alunos fora de sua zona de conforto, tornando-o participativo na construção do próprio conhecimento e, conseqüentemente, o conhecimento torna-se útil.
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
O autor do texto nos evidencia a necessidade do rompimento de ações dogmáticas em sala de aula.	
<i>Suporte (porque... / visto que...)</i>	
<i>Justificativas (garantias) implícitas</i>	
O dogmatismo está associado a determinadas “abordagens metodológicas”.	
O conhecimento é construído pelo sujeito.	
O estudante deve se envolver ativamente na sua aprendizagem.	
O estudante precisa ser desafiado.	
O conhecimento deve ser útil para o estudante.	

Fonte: O Autor (2018).

Analisando a estrutura argumentativa (TABELA 5.10) do enunciado, nós percebemos que, considerando a dificuldade dos professores em adotar ações inovadoras, o professor defende que os docentes devem se autopoliciarem para abandonar as práticas tradicionais, desafiar os estudantes para que eles tenham um papel ativo no aprendizado, tornando o conhecimento útil.

O professor justifica a sua alegação indicando o artigo explorado no curso, cuja interpretação, que os docentes devem romper com “ações dogmáticas em sala de aula”, é empregada como uma garantia em sua argumentação.

Nós também identificamos alguns pressupostos que, apesar de não serem explicitados pelo professor, ficam subentendidos nessa argumentação (A10). Dentre esses, destacamos a noção de que o dogmatismo está associado a determinadas abordagens metodológicas, o que é uma compreensão diferente daquela explorada no texto do curso, que não aponta afirmações dogmáticas *per se*, o que também poderia ser considerado como posição dogmática, mas questiona o *uso* dogmático dessas afirmações no campo educacional, defendendo que elas sejam relativizadas.

Além do pressuposto acima, nós ainda identificamos outros pressupostos que são tacitamente tomados como garantia pelo professor, que são: o estudante precisa ser desafiado; o estudante deve se envolver ativamente na aprendizagem; o conhecimento deve ser útil ao estudante e; o conhecimento é construído pelo sujeito.

#### 5.3.4. Fórum de discussão FD4

O fórum de discussão FD4, diferentemente dos demais que tinham por objeto a discussão de um único texto, teve o objetivo de explorar dois textos distintos, mas que são em si complementares. O primeiro deles, que denominamos texto T4, é de fato, o livro *Investigações Filosóficas* (WITTGENSTEIN, 2008), do qual nós indicamos a leitura apenas das 30 primeiras páginas. Não indicamos a leitura completa desse livro devido à grande complexidade da obra, por se tratar de um texto filosófico e um estilo de escrita aforística com a qual, certamente, a maioria dos docentes não tinha nenhuma familiaridade. Além disso, consideramos que para os propósitos do Curso de Formação Continuada, a leitura dessas páginas já seria

suficiente para gerar muitas discussões, as quais foram complementadas com outros textos.

Nas páginas iniciais das *Investigações Filosóficas*, Wittgenstein (2008) discute sobre o processo de significação, criticando o uso exclusivamente referencial da linguagem. Mais precisamente entre os parágrafos 1 e 6, o filósofo critica a concepção de Santo Agostinho que entendia as palavras como se fossem rótulos dados a objetos, ao que ele se contrapõe, defendendo que, ainda que tal emprego das palavras seja possível, nem sempre elas se referem a algum objeto empírico. Assim, conclui que as palavras também podem ser usadas para expressar regras, dar ordens e, muitas outras funções, para além desse uso referencial que seria a nomeação dos objetos.

Nos parágrafos 6 e 7, explorando a noção de que o significado das palavras está em seu uso, Wittgenstein (2008) apresenta a noção de *jogos de linguagem*, a qual contribui para a compreensão de que as regras de funcionamento da linguagem dependem do contexto de uso das palavras, assim como nos jogos que, apesar de comportarem certas *semelhanças de família*, cada qual tem regras próprias, de modo que não é possível aplicar as regras de um jogo a outro.

O segundo texto (T5) foi elaborado por nós, com o objetivo de auxiliar os professores na compreensão da filosofia da linguagem wittgensteiniana, explorando os principais conceitos sobre a linguagem e destacando as noções que consideramos mais importante para o Ensino de Ciências, que são: a significação; a multiplicidade de usos da linguagem; os jogos de linguagem; as semelhanças de família; a diferença entre proposições empíricas e proposições gramaticais e; as ilusões da linguagem.

Considerando a possibilidade que os professores tivessem mais dificuldade com os textos T4 e T5 do que com os anteriores, nós concedemos a eles uma semana extra para que concluíssem a leitura e as discussões no fórum FD4. Porém, nessa atividade tivemos um baixo retorno e, o professor Carlos não participou dessas discussões, de modo que, não temos dados referentes à discussão desses textos no fórum, apenas em relação à atividade dissertativa, que discutiremos mais adiante.

### 5.3.5. A argumentação do professor no fórum de discussão FD5

O fórum de discussão FD5 teve o intuito discutir o texto T6, intitulado “Introdução à Filosofia Bakhtiniana” que, tinha por objetivo abordar alguns conceitos da filosofia de Mikhail Bakhtin (Bakhtin, 2006), importantes para a compreensão do Ensino de Ciências, os quais nós consideramos compatíveis com a filosofia wittgensteiniana explorada no curso.

Entendemos que a perspectiva bakhtiniana aproxima-se da wittgensteiniana, na medida em que adota a linguagem ordinária como objeto de estudo, afastando-se das teorias linguísticas que buscavam a precisão e a exatidão na linguagem (SANTOS; NASCIMENTO, 2010). Bakhtin (2006) defende que o significado da palavra é produzido na interação entre os sujeitos, dependente do modo como foi expressa e, é indissociável do seu contexto.

Considerando que essa perspectiva poderia complementar as discussões realizadas no curso, exploramos as noções de dialogia, enunciação, polifonia, signo, palavra, significação, gêneros discursivos e, atos de compreensão.

A participação do professor Carlos, no fórum FD5, deu-se por meio de um comentário sobre a postagem de outra professora, aqui nomeada como Bethânia, que abordou o tema da construção social de significados, discutido no texto T6.

No Quadro 5.8 nós apresentamos uma síntese da argumentação da Profa. Bethânia (A11) e do Prof. Carlos (A12), durante a interação.

**Quadro 5.8 - Síntese Argumentativa: construção de significados**

Argumentação	Tema	FD5 - Introdução à Filosofia da Linguagem Bakhtiniana
A11	Construção social de significados	<p>Profa. Bethânia:</p> <p>O texto sobre a filosofia da linguagem bakhtiniana despertou-me reflexões acerca da importância do meio social para a construção da linguagem. Concordo com as críticas feitas ao <i>objetivismo abstrato (sic)</i> ao que diz respeito à colocação da fala como fenômeno individual. <b>Acredito que um indivíduo constrói significados sobre as coisas a partir do estabelecimento de relações com outros indivíduos.</b> Sem o contato social, a linguagem perde sua função de comunicação, podendo em casos extremos se tornar menos importante. [...] o fato é que <b>considerar o ato da fala como individual, é desconsiderar todo o processo de socialização do sujeito</b>, como faz o <i>subjetivismo individualista</i>. Pois como</p>

Argumentação	Tema	FD5 - Introdução à Filosofia da Linguagem Bakhtiniana
		Bakhtin afirmou a enunciação tem natureza social, é o produto do ato da fala, resultante da interação de dois indivíduos socialmente organizados e, mesmo que não haja um interlocutor real, este pode ser substituído pelo representante médio do grupo social ao qual pertence o locutor.
A12	Construção de significados na química	Resposta do Prof. Carlos: Muitos tópicos do texto ressaltam acerca da importância do meio social para a construção da linguagem. Assim, sendo a Química - e a ciência como um todo - considerada uma linguagem que explica o meio natural, conforme a definição de Ciência dada por Ático Chassot, utilizamos alguns aspectos do texto para fazer reflexões a respeito de nossas práticas em sala de aula, em especial no ensino de Química. Por exemplo, em alguns momentos são citados o <i>objetivismo abstrato (sic)</i> , ao que diz respeito à colocação da fala como fenômeno individual, entretanto, <b>a química, ou melhor, seu ensino, nas condições que se encontra não colabora no entendimento de sua linguagem</b> , no seu entendimento. Assim <b>é necessário que os conhecimentos estejam em conexão com as ações do indivíduo, para que este possa construir significados</b> . Assim, concordo com você, quando diz: Sem o contato social, a linguagem perde sua função de comunicação, podendo em casos extremos se tornar menos importante.

Fonte: O Autor (2018).

Constatamos que a Profa. Bethânia comenta suas reflexões sobre a influência do meio social na linguagem (QUADRO 5.8), concordando com as críticas de Bakhtin às duas principais orientações presentes na linguística no início do século XIX.

Conforme abordado no texto T6, as críticas de Bakhtin ao *subjetivismo idealista* são endereçadas a Humboldt e Vossler que assumem que a linguagem é “uma representação fiel daquilo que existe na mente humana”, entendendo a língua como uma criação individual e ininterrupta e, desconsiderando a importância da interação verbal (SILVA; LEITE, 2013, p. 39 – 40). Por outro lado, ao criticar as ideias do *objetivismo abstrato*, Bakhtin dirige-se a Saussure, que entende a língua como fenômeno social e arbitrário, cuja essência estaria no próprio sistema linguístico. Bakhtin (2006) argumenta que diante de um sistema linguístico já pronto, o indivíduo não poderia fazer nenhuma intervenção consciente, apenas recebê-lo passivamente.

Na primeira parte da sua argumentação (A11), a Profa. Bethânia cita as características do *subjativismo idealista* ou *individualista*, concordando com as críticas bakhtinianas, porém, equivocadamente, as atribui ao *objetivismo abstrato*, cuja confusão parece ter influenciado o discurso do Prof. Carlos que também comete o mesmo equívoco, conforme observado em sua argumentação (A12).

Na Tabela 5.11 nós fazemos a decomposição do discurso da Profa. Bethânia, de acordo com os elementos identificados na sua argumentação.

**Tabela 5.11** - Estrutura Argumentativa: construção social de significados

---

**A11:** A construção social de significados

---

<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
O texto sobre a filosofia da linguagem bakhtiniana despertou-me reflexões acerca da importância do meio social para a construção da linguagem. Concordo com as críticas feitas ao <i>objetivismo abstrato</i> , ao que diz respeito à colocação da fala como fenômeno individual.	Acredito que um indivíduo constrói significados sobre as coisas a partir do estabelecimento de relações com outros indivíduos.
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
Sem o contato social, a linguagem perde sua função de comunicação, podendo em casos extremos se tornar menos importante.	
<i>Suporte (porque... / visto que...)</i>	

---

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A11, a Profa. Bethânia se posiciona a favor das críticas bakhtinianas, manifestando uma compreensão interacional da elaboração de significados, defendendo que esta ocorre a partir das “relações” entre os indivíduos. Constatamos também, que ela recorre à metáfora da “construção”, reforçando a noção de que esse é um processo no qual o sujeito tem um papel ativo. A presença de um modalizador (“acredito que...”) em sua alegação, limita a força de sua argumentação caracterizando-a como uma compreensão pessoal.

A Profa. Bethânia busca sustentar a sua argumentação explorando a garantia de que a linguagem perde sua função de comunicação se não houver uma interação (“contato”) social.

É baseado nas afirmações dessa professora que o Prof. Carlos, também, expressa a sua compreensão sobre a elaboração de significados na química, cujos elementos de sua argumentação são apresentados na Tabela 5.12.

**Tabela 5.12** - Estrutura Argumentativa: construção de significados na química

**A12:** A construção de significados na química

<p><i>Dados</i></p> <p>Muitos tópicos do texto ressaltam acerca da importância do meio social para a construção da linguagem.</p> <p>[...] utilizamos alguns aspectos do texto para fazer reflexões a respeito de nossas práticas em sala de aula, em especial no ensino de Química.</p> <p>[...] em alguns momentos são citados o <i>objetivismo abstrato</i>, ao que diz respeito a colocação da fala como fenômeno individual [...]</p>	<p><i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i></p> <p>É necessário que os conhecimentos estejam em conexão com as ações do indivíduo, para que este possa construir significados.</p> <p>[...] a química, ou melhor, seu ensino, nas condições que se encontra não colabora no entendimento de sua linguagem, no seu entendimento.</p>
<p><i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i></p> <p>[...] sendo a Química [...] considerada uma linguagem que explica o meio natural, conforme a definição de Ciência dada por Áttico Chassot,</p> <p>“Sem o contato social, a linguagem perde sua função de comunicação, podendo em casos extremos se tornar menos importante.”</p>	<p><i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i></p>
<p><i>Suporte (porque... / visto que...)</i></p>	
<p><i>Justificativa (garantia) implícita</i></p> <p>[Os significados não são transmitidos, mas construídos pelo sujeito]</p>	

Fonte: O Autor (2018).

O Prof. Carlos afirma que se inspira nas discussões apresentadas no texto T6 para refletir sobre as práticas em sala de aula, questionando as condições do ensino de química para a compreensão da linguagem científica. Em sua argumentação (A12) ele defende que na elaboração (“construção”) de significados deve haver uma conexão entre os conhecimentos e as ações do indivíduo, mas que as condições do ensino de química atual não contribuem para isso.

As suas conclusões são sustentadas em dados apresentados no texto T6, sobre as relações entre o meio social e a linguagem. Com o objetivo de legitimar as suas conclusões, o professor apresenta como garantias os argumentos de que a Ciência também é uma linguagem “que explica o meio natural” e, que “sem o contato social, a linguagem perde sua função de comunicação”. Tais argumentos podem ser considerados de autoridade, uma vez que o professor cita explicitamente Chassot e a própria professora, dando mais força aos seus argumentos.

Entendemos ainda, que na argumentação do professor há uma garantia não expressa, mas subentendida, de que os significados não são transmitidos diretamente, mas devem ser construídos pelo sujeito.

#### 5.4. ANÁLISE DA ARGUMENTAÇÃO NA ATIVIDADE DISSERTATIVA

Conforme descrito no capítulo 3, a Atividade Dissertativa (AD) foi a penúltima atividade realizada no Curso de Formação Continuada e, portanto, após a leitura de sete textos, o quais foram intercalados com cinco fóruns de discussão e sete vídeos disponibilizados aos professores.

A Atividade Dissertativa era composta de quatro questões, nas quais os professores deveriam discutir sobre as noções referentes à linguagem na perspectiva wittgensteiniana e bakhtiniana, que foram abordadas no curso, fazer relações entre as duas perspectivas e, discutir as suas contribuições para o Ensino de Ciências.

Nas seções seguintes, nos analisamos as quatro questões dissertativas respondidas pelo Prof. Carlos, apresentando um quadro no qual sintetizamos as principais afirmações e justificativas, identificando os conceitos explorados em cada uma delas.

A partir dos enunciados apresentados nos quadros síntese, procuramos identificar os argumentos empregados pelo professor, para os quais fazemos a decomposição da estrutura argumentativa e os apresentamos em tabelas, adotando o mesmo procedimento empregado na análise dos fóruns de discussão. No entanto, como veremos adiante, há enunciados apresentados pelo professor, cuja estrutura argumentativa não é analisada porque eles não se enquadram nos critérios apresentados na seção 4.5, segundo os quais, nós não consideramos como argumentos as respostas ou afirmações que não estiverem acompanhadas por dados, ou justificativas, para sustentar a tese apresentada. Também, há enunciados que não analisamos a estrutura argumentativa porque nós identificamos que eles são transcrições de trechos dos textos empregados no curso e, não elaborações do professor.

#### 5.4.1 A atividade dissertativa do professor Carlos

A primeira questão dissertativa solicitava que os professores fizessem uma síntese das noções exploradas na perspectiva wittgensteiniana, consideradas relevantes para o Ensino de Ciências. Assim, no Quadro 5.9, nós apresentamos um recorte das principais afirmações feitas pelo professor e, indicamos quais foram os conceitos destacados.

**Quadro 5.9** – Síntese das proposições sobre a perspectiva wittgensteiniana

<b>Enunciado</b>	<b>Síntese das proposições sobre a perspectiva wittgensteiniana</b>	<b>Conceitos Destacados</b>
E1	A concepção wittgensteiniana baseia seu pensamento no estudo da linguagem ordinária, deixando de lado a linguagem ideal para se fundamentar em situações concretas de uso da linguagem.	Linguagem ideal x linguagem ordinária
E2	[...] Wittgenstein contrariava os pensamentos de Santo Agostinho, que tratava as representações como um significado que se referem a algo externo a elas, como se as palavras fossem rótulos dados a objetos [...]	Uso exclusivamente referencial da linguagem
E3	[...] o significado está integralmente nas formas de uso da linguagem e que este não depende de um mecanismo referencial, tendo autonomia em relação aos fatos.	Significado pelo uso

Fonte: O Autor (2018).

Podemos observar no Quadro 5.9, que o professor dá destaque à diferença do objeto de estudo da filosofia wittgensteiniana, que foca na linguagem ordinária, em relação a outras concepções cujo foco recai numa linguagem idealizada.

O professor também cita a crítica de Wittgenstein à noção exclusivamente referencial da linguagem, defendida no pensamento agostiniano e, dá destaque à autonomia da linguagem em relação aos fatos e, à significação pelo uso.

Conforme mencionado anteriormente, as proposições do Quadro 5.9 não são consideradas como argumentos, porque não representam um raciocínio elaborado pelo professor. E3 é uma transcrição literal de um dos textos do curso e, em E1 e E2 o professor faz uma paráfrase dos textos para apresentar as teses expostas, mas não explicita fatos ou evidências que sustentam as suas afirmações.

A segunda questão dissertativa pedia que os professores fizessem o mesmo tipo de discussão acima sobre a perspectiva bakhtiniana da linguagem, cuja resposta do Prof. Carlos nós apresentamos no Quadro 5.10.

**Quadro 5.10** – Síntese das proposições sobre a perspectiva bakhtiniana

Enunciado	Síntese das proposições sobre a perspectiva bakhtiniana	Conceitos Destacados
E4	No centro do seu pensamento está uma concepção de linguagem como produção de sentido, o que lhe permite transitar entre as diversas áreas do conhecimento.	Linguagem como produtora de sentidos
E5	[...] a partir das críticas contra o pensamento de sua época, o subjetivismo idealista e o objetivismo abstrato, ele elabora sua concepção de linguagem como um fenômeno social. Assim, a linguagem é caracterizada como um fato social, cuja existência necessita da comunicação.	Linguagem como fenômeno social

Fonte: O Autor (2018).

Conforme apresentado no Quadro 5.10, o professor ressalta a concepção de linguagem como um fenômeno social (E4) e produtor de sentidos (E5), defendida por Bakhtin, contra as correntes, subjetivista idealista e objetivista abstrata, criticadas por esse filósofo. Assim como ocorreu nas respostas dadas à questão

anterior, nessa questão, o professor também não apresenta raciocínio próprio ou, alguma justificativa para as afirmações que são extraídas do material do curso.

Após a discussão sobre as filosofias bakhtiniana e wittgensteiniana da linguagem, na terceira questão dissertativa, os professores deveriam discorrer sobre as relações existentes entre ambas as perspectivas, as quais também foram objeto de discussão no curso.

A resposta dada pelo Prof. Carlos à terceira questão dissertativa é sintetizada no Quadro 5.11.

**Quadro 5.11** – Síntese das proposições sobre as relações entre o pensamento bakhtiniano e wittgensteiniano

Enunciado	Síntese das proposições sobre as relações entre o pensamento bakhtiniano e wittgensteiniano	Conceitos Destacados
E6	[...] influenciaram os estudos da linguagem pela ruptura de seus pensamentos com formas tradicionais de se conceber a linguagem.	Ruptura com concepções tradicionais da linguagem
E7	[...] a linguagem não pode ser unificada segundo uma única estrutura lógica e formal.	Ausência de uma única estrutura lógica formal na linguagem
E8	Para ambos, a linguagem é produto da interação social.	Linguagem como interação social
E9	[...] o foco não recai mais sobre o que a linguagem é em sua essência, em si mesma, mas como a linguagem funciona e como ela é construída, e reconstruída, a partir das diversas situações concretas que se manifestam no cotidiano social.	Foco no funcionamento da linguagem

Fonte: O Autor (2018).

Comparando os quatro enunciados, E6, E7, E8 e E9 (QUADRO 5.11), com o material explorado no curso, nós constatamos que eles são transcrições de trechos desses textos, de modo que, nessa questão também não houve a expressão de raciocínio próprio do professor para que possamos analisar a estrutura argumentativa.

Apesar de esses enunciados serem citações literais, como comentamos no capítulo 4, nós entendemos que o processo de seleção desses enunciados já possui um valor argumentativo, na medida em que o professor deve fazer uma apreciação

sobre o texto, escolhendo aqueles argumentos que julga como os mais adequados e, que nos fornecem um indicativo da sua compreensão sobre o tema abordado.

Pela síntese apresentada no Quadro 5.11, podemos constatar que o Prof. Carlos destaca quatro noções sobre a linguagem que são bastante próximas entre as perspectivas bakhtiniana e wittgensteiniana, que são: ruptura com as concepções tradicionais; ausência de uma única estrutura lógica formal; linguagem como interação social e; foco no funcionamento da linguagem.

Na última questão dissertativa os professores deveriam discorrer sobre as possíveis contribuições das perspectivas bakhtiniana e wittgensteiniana da linguagem para o Ensino de Ciências, sendo que nosso objetivo com essa questão foi de identificar as compreensões que os professores tiveram da temática explorada no curso de formação.

No Quadro 5.12, fazemos uma síntese das proposições apresentadas pelo Prof. Carlos identificando apenas como Enunciados (E) os trechos considerados não argumentativos, ou que não correspondem a uma elaboração do professor e, identificando como Argumentação (A) o trecho em que o professor elabora um raciocínio, apresentando justificativas em defesa de suas alegações.

**Quadro 5.12** – Síntese das proposições sobre as contribuições da filosofia da linguagem para o Ensino de Ciências

<b>Enunciado e Argumentação</b>	<b>Síntese das proposições sobre as contribuições da filosofia da linguagem para o Ensino de Ciências</b>	<b>Conceitos Destacados</b>
E10	Bakhtin e Wittgenstein, defendem que o significado está no uso da linguagem, implicando numa atenção especial do professor à interação dialógica e um maior estímulo para os estudantes se expressarem, preferencialmente oral, com o intuito de favorecer o desenvolvimento da linguagem.	Significado pelo uso e interação dialógica
E11	Levando em consideração que a maneira como o discurso é apreendido pelos sujeitos é de grande interesse ao Ensino de Ciências, na maioria das vezes o discurso do professor ou do livro didático para o estudante, é confundida com aprendizagem. De maneira que a “aprendizagem” pode ser apenas a repetição de um discurso, ou seja, não se trata de aprendizagem, não tendo significados pertinentes na construção do conhecimento científico.	A citação direta x aprendizagem
A13	Isso nos faz refletir a respeito da linguagem utilizada em	A adequação

Enunciado e Argumentação	Síntese das proposições sobre as contribuições da filosofia da linguagem para o Ensino de Ciências	Conceitos Destacados
	sala de aula, ou seja, [...] (Continua...) [...] necessitamos utilizar uma linguagem sofisticada? E se aproximássemos a ciência a um vocabulário mais próximo do cotidiano dos alunos? Neste sentido, a filosofia da linguagem de ambos os autores contribui no sentido que nos leva a refletir sobre a linguagem utilizada em sala de aula, pouco adianta usar uma linguagem mais formal se o nível de entendimento for insatisfatório.	da linguagem (vocabulário?) adotada em sala de aula

Fonte: O Autor (2018).

Assim como ocorreu nas respostas anteriores, na quarta questão dissertativa o Prof. Carlos também apresentou dois enunciados (E10 e E11) que são transcrições ou paráfrases dos textos explorados no curso e, somente o trecho A13 corresponde a uma elaboração do professor.

Ainda que a maior parte da resposta corresponda a recortes ou paráfrases dos textos explorados no curso, consideramos como de valor argumentativo, a seleção dos enunciados, com os quais o professor concorda e, que destacam a noção de que o significado da linguagem está em seu uso e, que estes estão associados à interação entre os sujeitos.

Consideramos importante, também, o destaque dado à noção de que a repetição literal das palavras do interlocutor não deve ser confundida com aprendizagem porque, segundo a perspectiva bakhtiniana, a citação direta é um recurso que pode ser adotado para ocultar incompreensões daquele que enuncia.

Na Tabela 5.13 nós fazemos a decomposição do único enunciado, apresentado como resposta à quarta questão dissertativa, que consideramos como argumentativo.

**Tabela 5.13** – Estrutura Argumentativa: a linguagem na sala de aula

<b>A13: A linguagem na sala de aula</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
A filosofia de ambos os autores nos leva a refletir sobre a linguagem utilizada em sala de aula.	Realmente necessitamos utilizar uma linguagem sofisticada? E se aproximássemos a ciência a um vocabulário mais próximo do cotidiano dos alunos?
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
Pouco adianta usar uma linguagem mais formal se o nível de entendimento for insatisfatório.	
<i>Suporte (porque... / visto que...)</i>	
[A linguagem explorada em sala de aula não é acessível aos estudantes]	
Fonte: O Autor (2018).	

No argumento A13 o professor questiona o uso de uma linguagem mais formal por ela não contribuir para a compreensão dos estudantes. Os dados explorados nessa argumentação são oriundos dos referenciais da filosofia da linguagem, abordados no curso de formação.

Consideramos que o questionamento sobre a necessidade de se utilizar uma linguagem sofisticada em sala de aula, tem a força de uma negação, uma vez que o professor se apoia na garantia de que “pouco adianta usar uma linguagem mais formal se o nível de entendimento for insatisfatório”.

Diante da rejeição da necessidade de uma linguagem sofisticada, a questão sobre a aproximação entre a ciência e o vocabulário do estudante (E se aproximássemos...?), equivale a uma afirmação que é sustentada pela mesma garantia mencionada acima.

Além dos argumentos explicitamente expressos pelo professor, nós consideramos também, que há uma garantia implícita de que a linguagem explorada em sala de aula não é acessível aos estudantes, motivo pelo qual ele deveria se readequada para favorecer a aprendizagem de ciências. No entanto, mais uma vez identificamos apenas preocupações do professor com os aspectos semânticos da

linguagem, sem indícios de que ele esteja considerando a influência da linguagem em suas próprias compreensões acerca do ensino de ciências.

## 5.5 O PLANO DE AULA ELABORADO PELO PROFESSOR CARLOS

A elaboração de um Plano de Aula foi a última atividade solicitada aos professores participantes do Curso de Formação Continuada. Essa atividade teve por objetivo analisar se as discussões sobre a linguagem no Ensino de Ciências afetaram de alguma forma, o modo como o professor compreende o processo de ensino e aprendizagem, cujas compreensões podem se manifestar pela forma como ele estrutura as atividades das aulas e, pelas intenções educativas e justificativas metodológicas apresentadas.

Os conteúdos abordados, assim como a duração das aulas, eram livres, de modo que os professores podiam escolher um conteúdo adequado ao contexto escolar em que estavam atuando e, definir se fariam o planejamento de uma única aula ou de uma sequência didática. Entre as orientações apresentadas, estavam: que o planejamento deveria levar em consideração as discussões realizadas no curso; a limitação da extensão do Plano de Aula em até dez laudas, mais os anexos que se fizessem necessários e; um roteiro para a elaboração.

O roteiro para a elaboração do Plano de Aula constituía-se de 11 questões apresentadas com o intuito de contribuir para o planejamento e, para favorecer que os professores explicitassem o máximo possível as suas ideias acerca da proposta apresentada.

No Quadro 5.13 nós fazemos uma síntese das 11 questões que foram apresentadas no roteiro entregue aos professores.

**Quadro 5.13** – Questões do roteiro para elaboração do Plano de Aula

<b>Síntese das questões apresentadas no roteiro para elaboração do Plano de Aula</b>	
(1)	Qual o público-alvo?
(2)	Quais os conteúdos curriculares abordados?
(3)	Quais os objetivos da aula?
(4)	Há pré-requisitos específicos? Quais?

<b>Síntese das questões apresentadas no roteiro para elaboração do Plano de Aula</b>	
(5)	Quais os recursos didáticos e metodológicos serão explorados na aula?
(6)	Etapas da aula: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Como iniciará a aula? O que fará na sequência? Como a terminará?</li> <li>▪ Que questionamentos pretende fazer aos alunos?</li> <li>▪ Quais procedimentos da experimentação (quando for o caso)?</li> <li>▪ Anexe o roteiro do experimento;</li> <li>▪ Descreva os exercícios explorados.</li> </ul>
(7)	Justifique as etapas acima;
(8)	Reflexões: A aula será interdisciplinar? Contextualizada? Como? Por quê?
(9)	Avaliação: Como será avaliada a aprendizagem dos alunos? Quais aspectos serão avaliados? Quais instrumentos e critérios serão empregados?
(10)	Outras informações importantes.
(11)	Referências bibliográficas.

Fonte: O autor (2018).

Com base no roteiro apresentado, o Prof. Carlos elaborou uma sequência didática para ser executada na disciplina de química, em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, com duração total de três horas-aula. O conteúdo escolhido pelo professor foi o estudo da radioatividade, incluindo as discussões sobre isótopos radioativos, radiação nuclear e partículas elementares.

**Quadro 5.14** – Temas explorados, recursos didáticos e metodológicos e procedimentos a serem executados pelo professor

<b>Temas explorados</b>	<b>Recursos didáticos e metodológicos</b>	<b>Procedimentos executados</b>
Os três momentos pedagógicos	Livros, revistas, sites e páginas da internet, debates, orientações individuais e/ou coletivas, leituras, síntese de textos, elaboração de histórias, técnicas de desenho, encenação de histórias.	Entrega de “temas”.

Fonte: O Autor (2018).

Conforme a síntese apresentada no Quadro 5.14, o Prof. Carlos baseia o seu Plano de Aula nos Três Momentos Pedagógicos, concepção de origem freiriana, que também é explorada no Ensino de Ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Como procedimentos executados pelo professor, ele menciona que a aula deverá se iniciar com a “entrega de temas” para os estudantes pesquisarem, não deixando claro se está se referindo à entrega de textos para leitura, ou apenas à apresentação dos temas que devem ser pesquisados. Quanto aos recursos didáticos e metodológicos explorados, ele cita leituras, diversas fontes de consulta, orientação aos estudantes, síntese de textos, elaboração de histórias, técnicas de desenho e encenação.

No Quadro 5.15 nós apresentamos uma síntese dos objetivos dos procedimentos realizados pelo professor para cada uma das etapas da aula (momentos pedagógicos) e, os verbos empregados em sua descrição.

**Quadro 5.15 – Temas explorados e objetivos dos procedimentos do professor**

<b>Temas explorados</b>	<b>Objetivos e verbos empregados para descrevê-los</b>
Primeiro momento pedagógico	Entrega de “temas”
Segundo momento pedagógico	Mediação do professor
Terceiro momento pedagógico	Abordar o conhecimento científico, empregar a “linguagem usual do aluno”.

Fonte: O Autor (2018).

Como observado no Quadro 5.15, o professor aponta que o objetivo do primeiro momento pedagógico é a “entrega de temas”, mas não apresenta detalhes de como deve ser realizada. No segundo momento pedagógico ele atribui ao professor o papel de “mediador”. Para o terceiro momento pedagógico o professor destaca os objetivos de abordar o conhecimento científico e explorar a linguagem usual do estudante.

Na sequência, nos analisamos a proposta do professor com foco nas atividades a serem executas pelos estudantes, os quais ele descreve como adolescentes que têm um rendimento da aprendizagem considerado inferior à média.

No Quadro 5.16 nós apresentamos as atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes e as ações envolvidas, sendo que algumas delas foram citadas pelo professor, enquanto que, outras ficaram subentendidas.

**Quadro 5.16** – Plano de Aula: atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes

<b>Atividades</b>	<b>Ações e reflexões dos estudantes, citadas ou subentendidas</b>
Pesquisa bibliográfica	<b>Ações subentendidas:</b> leitura, análise, produção de texto.
Síntese do texto anterior em formato de “histórias”	<b>Ações citadas:</b> releituras, seleção de “ideias”, síntese de informações, criação de histórias, “aplicação do conhecimento científico no cotidiano”, participação ativa na construção do conhecimento, escolha da linguagem a ser empregada nos textos. <b>Ações subentendidas:</b> Criação de personagens, desenvolvimento de diálogos entre personagens.
Compartilhamento dos textos produzidos com o grande grupo	<b>Ação citada:</b> leitura

Fonte: O Autor (2018).

Em relação às ações e reflexões dos estudantes, associadas às atividades, o professor aponta que eles devem fazer releituras, selecionar ideias e a linguagem apropriada, além de elaborar sínteses dos textos e, aplicar seus conhecimentos. Os objetivos de tais atividades são apresentados no Quadro 5.17.

**Quadro 5.17** – Plano de Aula: objetivos das atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes

<b>Atividades</b>	<b>Objetivos das atividades e verbos empregados para descrevê-los</b>
Síntese do texto anterior em formato de “histórias”	Desenvolver “materiais curtos e com alta capacidade de persuasão”.
Compartilhamento dos textos produzidos com o grande grupo	Desenvolver “competências e conhecimentos úteis ao entendimento do mundo em que vivem”. “colocar o aluno como sujeito primário na construção do próprio conhecimento”.

Fonte: O Autor (2018).

Entre os objetivos das atividades, o professor destaca o desenvolvimento de materiais “curtos e com alta capacidade de persuasão”, referindo-se às histórias em quadrinhos, que são propostas no Plano de Aula e, a intenção de desenvolver competências e conhecimentos úteis, assim como, proporcionar que o estudante seja ativo na “construção do próprio conhecimento”.

Na seção seguinte, nós apresentamos quadros sínteses da argumentação do professor em seu Plano de Aula e, fazemos a decomposição da estrutura argumentativa, segundo o modelo adotado na análise das atividades anteriores.

### 5.5.1 Análise da argumentação no Plano de Aula do Professor Carlos

Inicialmente, no Quadro 5.18, nós fazemos uma síntese de toda a argumentação apresentada pelo professor em seu Plano de Aula, cujos enunciados são decompostos, na sequência, para que possamos analisar a sua estrutura argumentativa.

**Quadro 5.18 – Síntese Argumentativa do Plano de Aula**

Argumentação	Temas explorados	Síntese Argumentativa do Plano de Aula
A14	Linguagem usada pelo professor	A linguagem adotada por professores apresenta-se carregada de significados ocultos devido à alta complexidade em que é abordada. O uso de uma linguagem acessível facilitaria o entendimento de conceitos científicos que em muitos casos não são compreendidos em sala de aula. Neste sentido, a linguagem cotidiana caracteriza-se como uma excelente estratégia na abordagem de conceitos de difícil entendimento no ensino de química.
A15	Qualidade textual dos estudantes	Os textos elaborados em sala de aula, em geral, costumam ser extensos e com vasta quantidade de conteúdos, na maioria das vezes, dispersos e mal estruturados, o que torna a leitura maçante e as aprendizagens insignificativas ( <i>sic</i> ). No sentido em que textos extensos impossibilitam as aprendizagens, torna-se necessário o desenvolvimento de materiais curtos e com alta capacidade de persuasão.
A16	Metodologia, HQs e Aprendizagem	O primeiro momento é destinado à entrega de temas relacionados a temática a ser abordada, no caso, a radiatividade. A partir dos temas, os alunos realizarão

Argumentação	Temas explorados	Síntese Argumentativa do Plano de Aula
		<p>uma pesquisa bibliográfica, na forma de texto.</p> <p>No segundo momento, os alunos realizarão a síntese dos textos elaborados, na forma de histórias que possibilitem o diálogo entre personagens e apliquem o conhecimento científico ao cotidiano.</p> <p>O terceiro momento é destinado à leitura e ao compartilhamento, com os demais alunos, das histórias elaboradas.</p> <p>Ao realizar a síntese, o aluno entra em uma repetição da leitura do texto elaborado, logo é colocado diante de um leque de ideias, que devem ser selecionadas de modo a priorizar as mais importantes.</p> <p>Os alunos ao mesmo tempo em que realizarem a síntese do texto elaborado, deverão aplicar os conhecimentos que compõem o texto em situações imaginárias, ações como essas são possibilitadas pelas histórias em quadrinhos (HQ's).</p> <p>[...] o conceito de aprendizagem significativa estabelece a relação entre o que foi aprendido e a capacidade de aplicar em outras situações o que foi visto em sala de aula.</p>
A17	Linguagem usada pelo estudante nas atividades	<p>Em relação à linguagem utilizada [na produção textual], o aluno seleciona aquela adquirida no decorrer da vida, assim facilita o entendimento do conteúdo para si e para seus colegas.</p> <p>Busca-se abordar os conhecimentos científicos através da linguagem usual do aluno, o que facilita os processos de ensino-aprendizagem.</p>
A18	O papel do estudante e do professor	<p>A abordagem descrita neste plano de aula é composta por três momentos distintos que têm por finalidade, colocar o aluno como sujeito primário na construção do próprio conhecimento.</p> <p>Através da abordagem, espera-se desenvolver nos alunos competências e conhecimentos úteis ao entendimento do mundo em que vivem: o mundo natural.</p> <p>[...] o aluno participa ativamente da construção de seu conhecimento, enquanto que o professor atua como mediador do conhecimento.</p>
A20	Avaliação da aprendizagem	<p>Durante os três momentos pedagógicos, os alunos serão avaliados constantemente através de avaliações informais e observações. Diante dos objetivos da abordagem, as avaliações formais serão deixadas de lado. Assim, as histórias elaboradas e suas respectivas peculiaridades, serão consideradas como instrumentos</p>

Argumentação	Temas explorados	Síntese Argumentativa do Plano de Aula
		de avaliação, pois refletem o empenho e dedicação dos alunos na elaboração.

Fonte: O Autor (2018).

Conforme apresentado no Quadro 5.18, em seu Plano de Aula, o Prof. Carlos discute sobre a linguagem usada pelo professor e pelo estudante, a qualidade textual dos estudantes, a metodologia adotada, a elaboração de quadrinhos, o papel do estudante e do professor, a aprendizagem e a avaliação da aprendizagem.

Na argumentação A14, cuja estrutura é apresentada na Tabela 5.14, o Prof. Carlos discute a linguagem adotada pelos professores no Ensino de Ciências.

**Tabela 5.14** - Estrutura Argumentativa: a linguagem usada pelo professor

**A14: A linguagem usada pelo professor**

<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
--------------	--

O uso de uma linguagem acessível facilitaria o entendimento de conceitos científicos que em muitos casos não são compreendidos em sala de aula.

A linguagem cotidiana caracteriza-se como uma excelente estratégia na abordagem de conceitos de difícil entendimento.

<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
---	--

A linguagem adotada por professores apresenta-se carregada de significados ocultos devido à alta complexidade em que é abordada.

<i>Suporte (porque... / visto que...)</i>
---

<i>Justificativa (garantia) implícita</i>
---

[A linguagem adotada pelos professores é inacessível aos estudantes.]

Fonte: O Autor (2018).

A partir da premissa de que uma linguagem mais acessível aos estudantes facilita a aprendizagem, o professor defende que a exploração da linguagem cotidiana é uma “excelente estratégia” para abordar conceitos mais difíceis. Ele sustenta a sua alegação na garantia de que a linguagem adotada pelos professores, devido à sua complexidade, é carregada de “significados ocultos”, assim, fica implícito que a linguagem usada pelos professores é inacessível aos estudantes. No entanto, ele não esclarece a que esses “significados ocultos” se referem.

Na argumentação A15, cuja estrutura é apresentada na Tabela 5.15, o professor discute a qualidade textual dos estudantes.

**Tabela 5.15** - Estrutura Argumentativa: qualidade textual dos estudantes

<b>A15: Qualidade textual dos estudantes</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
Os textos dos estudantes costumam ser extensos e com vasta quantidade de conteúdos, na maioria das vezes, dispersos e mal estruturados.  A leitura dos textos é maçante e as aprendizagens insignificativas.	É necessário o desenvolvimento de materiais curtos e com alta capacidade de persuasão.
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
Textos extensos impossibilitam as aprendizagens.	
<i>Suporte (porque... / visto que...)</i>	

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A 15, o professor baseia-se em dados de que os textos elaborados pelos estudantes são extensos e, abordam muitos conteúdos de forma dispersa e mal estruturada, cuja leitura é difícil e as “aprendizagens insignificativas” Assim, ele defende o desenvolvimento de materiais curtos “com alta capacidade de persuasão”. O professor justifica essa alegação com a garantia de que textos extensos “impossibilitam as aprendizagens”.

Na Tabela 5.16, nós analisamos a estrutura argumentativa A16, na qual o professor aborda a metodologia proposta em seu Plano de Aula.

**Tabela 5.16** - Estrutura Argumentativa: metodologia, HQs e aprendizagem

<b>A16: Metodologia, HQs e aprendizagem</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
No segundo momento, os alunos realizarão a síntese dos textos elaborados, na forma de histórias que possibilitem o diálogo entre personagens e apliquem o conhecimento científico ao cotidiano.	Ao realizar a síntese, o aluno é colocado diante de um leque de ideias, que devem ser selecionadas de modo a priorizar as mais importantes.
O terceiro momento é destinado à leitura e ao compartilhamento das histórias elaboradas.	Os alunos deverão aplicar os conhecimentos em situações imaginárias, possibilitadas pelas histórias em quadrinhos (HQ's).
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
[...] o conceito de aprendizagem significativa estabelece a relação entre o que foi aprendido e a capacidade de aplicar em outras situações o que foi visto em sala de aula.	
<i>Suporte (porque... / visto que...)</i>	
<i>Justificativa (garantia) implícita</i>	
[As histórias em quadrinhos exploram situações diferentes daquelas abordadas na sala de aula.]	
Fonte: O Autor (2018).	

Na argumentação A16, o professor defende que a síntese de textos já produzida pelos próprios estudantes, permite que eles selecionem as ideias mais importantes e, que a elaboração das histórias em quadrinhos possibilita que seus conhecimentos sejam aplicados. Essas alegações são sustentadas pela garantia de que a capacidade de aplicação de um conhecimento (“aprendido”) em outras situações, para além daquela explorada na aula, representa uma “aprendizagem significativa”. Ficam implícitas as garantias de que as histórias em quadrinhos possibilitam abordar situações diferentes daquelas vistas em sala de aula.

Na Tabela 5.17 nós apresentamos a estrutura da argumentação do professor quando discorre sobre linguagem usada pelos estudantes nas atividades descritas no Plano de Aula.

**Tabela 5.17** - Estrutura Argumentativa: a linguagem usada pelos estudantes

<b>A17: A linguagem usada pelos estudantes</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
Busca-se abordar os conhecimentos científicos através da linguagem usual do aluno, o que facilita os processos de ensino-aprendizagem.	A linguagem utilizada pelo estudante, durante a atividade, contribui para o seu entendimento do conteúdo e colabora com a aprendizagem do colega.
<i>Garantia (sendo que... / desde que...)</i>	<i>Refutador (a menos que... / a não ser que...)</i>
Na produção do texto o aluno seleciona a linguagem adquirida no decorrer da vida.	
Fonte: O Autor (2018).	

Considerando que a exploração da linguagem cotidiana (“usual”) do estudante facilita a aprendizagem, o professor defende que a linguagem usada pelos estudantes, na elaboração das atividades, contribui para a compreensão dos conteúdos e, também, auxilia na aprendizagem dos colegas. Essa alegação é justificada pela garantia de que na produção do texto os estudantes empregam a linguagem cotidiana (“adquirida no decorrer da vida”).

Na sequência, o Prof. Carlos discute os papéis do professor e do estudante no processo de ensino e aprendizagem. A estrutura dessa argumentação é apresentada na Tabela 5.18.

**Tabela 5.18** - Estrutura Argumentativa: o papel do estudante e do professor

<b>A18: O papel do estudante e do professor</b>	
<i>Dados</i>	<i>Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)</i>
Através da abordagem, espera-se desenvolver nos alunos competências e conhecimentos úteis ao entendimento do mundo em que vivem.	O aluno participa ativamente da construção de seu conhecimento, enquanto que o professor atua como mediador.

---

**A18: O papel do estudante e do professor**


---

*Garantia (sendo que... / desde que...)*

*Refutador (a menos que... / a não ser que...)*

O objetivo da abordagem é colocar o aluno como *sujeito primário* na construção do próprio conhecimento.

---

*Suporte (porque... / visto que...)*

---

*Justificativa (garantia) implícita*

[O conhecimento é construído pelo sujeito]

---

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A18 o professor parte da premissa de que a abordagem proposta poderá desenvolver competências e conhecimentos úteis à compreensão do mundo. Assim, ele defende que durante na realização das atividades o estudante deve ter um papel ativo na “construção do seu conhecimento” e, que o papel do professor é de mediador. Como garantia, ele afirma que essa abordagem tem o objetivo colocar o estudante no papel de protagonista (“sujeito primário”) na “construção do próprio conhecimento”. Portanto, nessa argumentação, assim como em outras apresentadas anteriormente, fica implícita a garantia de que o conhecimento é construído pelo sujeito.

Por último, nós apresentamos a estrutura da argumentação A19, na qual o professor discorre sobre a avaliação da aprendizagem prevista em seu Plano de Aula.

**Tabela 5.19 - Estrutura Argumentativa: avaliação da aprendizagem**


---

**A19: Avaliação da aprendizagem**


---

*Dados*

*Alegação (assim... / desse modo...) + Qualificador (provavelmente...)*

Diante dos objetivos da abordagem, as avaliações formais serão deixadas de lado.

Os alunos serão avaliados constantemente através de avaliações informais e observações.

As histórias elaboradas refletem o empenho e dedicação dos alunos na elaboração.

---

---

**A19: Avaliação da aprendizagem**

---

As histórias elaboradas e suas peculiaridades serão consideradas como instrumentos de avaliação.

---

*Garantia (sendo que... / desde que...)*

*Refutador (a menos que... / a não ser que...)*

---

*Suporte (porque... / visto que...)*

---

*Justificativa (garantia) implícita*

O professor pode avaliar a aprendizagem dos estudantes a partir da observação.

A elaboração de histórias em quadrinhos não é um instrumento de avaliação formal.

---

Fonte: O Autor (2018).

Na argumentação A19 o Prof. Carlos afirma que deixará de lado as avaliações formais para avaliar os estudantes através de observações e pelas histórias em quadrinhos elaboradas por eles, as quais serão adotadas como instrumentos de avaliação. Ele defende que as histórias em quadrinhos refletem o empenho e a dedicação dos estudantes.

Nessa argumentação, nós constatamos que há pelo menos dois pressupostos implícitos. Um deles, é que o professor consegue avaliar pela observação dos estudantes durante a realização das atividades, o que nos parece sinalizar a compreensão de que o professor tem conhecimentos experienciais, supostamente tácitos, que lhe permitem emitir juízos sobre a aprendizagem dos estudantes.

O segundo pressuposto implícito, na argumentação A19, é que a elaboração de histórias em quadrinhos não pode ser considerada como instrumento formal de avaliação, cabendo nesse caso, o questionamento sobre o que o professor considera como instrumento formal de avaliação.

Em nosso entendimento, avaliação formal é toda a avaliação previamente planejada pelo professor e, da qual se obtenha um registro, por isso, a elaboração de textos e histórias em quadrinhos, que foram as atividades descritas pelo

professor, também, podem ser consideradas como avaliações formais, uma vez que tiverem um planejamento prévio e possuem um registro escrito. É possível que o professor não as tenha considerado como avaliações formais porque elas não se encaixam no gênero discursivo dos relatórios e provas escritas, considerados como padrão no Ensino de Ciências.

## 5.6 CONCEPÇÕES E PRESSUPOSTOS IDENTIFICADOS

Consideramos que os dados analisados na seção anterior, atendem aos nossos objetivos de pesquisa, permitindo explorarmos o potencial da filosofia da linguagem para identificar pressupostos associados ao Ensino de Ciências e refletir sobre o impacto dos mesmos nas práticas pedagógicas.

Entendemos que é possível haver discrepâncias entre a percepção do professor sobre a sua prática pedagógica, a qual ele expressa em seu discurso e, o modo como ela realmente se dá. Porém, não fazem parte dos objetivos desta tese discutir a coerência entre o discurso do professor e as suas ações em sala de aula porque, ainda que haja divergências entre a prática pedagógica real e o que foi expresso nas atividades, estas refletem as intenções e o modo como o professor concebe o ensino e a aprendizagem, o que consideramos suficientes para nossa reflexão.

Assim, a análise do perfil do professor, junto com a análise da sua argumentação nas atividades realizadas, nos permitiu identificar diversos pressupostos e concepções os quais nós agrupamos nas cinco categorias de análise que são apresentadas no Quadro 5.19.

**Quadro 5.19** – Categorias emergentes na análise do discurso do professor

<b>Categorias de Concepções e Pressupostos</b>
1. O conhecimento e o modo de acesso ao conhecimento científico;
2. O papel do professor no processo de ensino e aprendizagem;
3. O papel do estudante no processo de ensino e aprendizagem;
4. A metodologia de ensino;
5. A linguagem e o Ensino de Ciências;

Fonte: O Autor (2018).

A partir das cinco categorias apresentadas no Quadro 5.19, nós faremos a seguir, uma discussão das concepções e pressupostos identificados no discurso do professor, com o objetivo de compreender como que eles afetam a compreensão sobre o processo de ensino e aprendizagem e, como podem influenciar a sua prática pedagógica.

### 5.6.1 Concepções relativas ao conhecimento e o modo de acesso ao conhecimento científico

A análise da Enquete Inicial (EI) e das demais atividades realizadas no Curso de Formação Continuada, permitiu identificarmos pressupostos, apresentados pelo professor, em relação ao conhecimento científico e o modo como temos acesso a ele, os quais são apresentados no Quadro 5.20.

**Quadro 5.20** – Concepções e pressupostos relativos ao conhecimento e o modo de acesso ao conhecimento científico

<b>Concepções e Pressupostos Identificados</b>		<b>Atividade</b>	<b>Argumentação</b>
P1	O conhecimento deve ter alguma utilidade para o estudante;	FD3, PA	A10, A18
P2	Os professores não têm maior conhecimento do que os estudantes;	EI	---
P3	O conhecimento é construído pelo sujeito;	EI, FD1, FD3, PA	A7, A10, A18
P4	O conhecimento não pode ser transmitido;	FD1	A7
P5	A elaboração de significados depende de uma conexão entre o conhecimento e as ações do estudante;	FD5, PA	A12

Fonte: O Autor (2018).

Conforme apresentado no Quadro 5.20, no Fórum de Discussão III (FD3) e no seu Plano de Aula (PA) o professor assume o pressuposto (P1) de que o

conhecimento deve ter alguma utilidade para o estudante, o que nos leva à reflexão sobre qual seria o critério para definirmos um conhecimento como útil ou não.

Segundo Gottschalk (2015, p.308), os critérios dependem dos jogos de linguagem nos quais se constituem os nossos conceitos. O que é útil ou não no campo empírico é determinado pela nossa gramática, cujas regras estão presentes na linguagem e, não são externas a ela. Assim, não há um critério único capaz de definir o que é ou não útil. “Não se levar isto em consideração naturaliza o critério da utilidade, com todas as suas consequências já conhecidas, como a de se reduzir a educação a um instrumento da política e do mercado”.

Dentre os pressupostos apresentados no Quadro 5.20, observamos que três deles (P2, P3 e P4) sugerem uma concepção sociointeracionista, no modo como o Professor Carlos concebe o ensino e a aprendizagem de ciências, aproximando-se do “construtivismo contextual” proposto por Cobern (1996), que segundo El-Hani e Bizzo (2002) dá grande ênfase à natureza social do conhecimento e apresenta uma visão mais relativista da Natureza.

No entanto, consideramos importante salientar que o fato de identificarmos que o professor usa determinados pressupostos construtivistas, não implica necessariamente que todas as suas concepções e ações estejam alinhadas a uma única perspectiva teórica ou, que ele faça uso dogmático das mesmas, sendo importante avaliar caso a caso. Neste sentido, ressaltamos que é possível que o professor recorra a diferentes perspectivas teóricas, de acordo com os desafios apresentados em sua prática pedagógica.

Assim, ao invés de atribuir rótulos ao professor, os quais poderiam limitar a nossa compreensão sobre as suas concepções, caso tentássemos enquadrá-las em uma única perspectiva, consideramos que o mais importante é compreender como que tais pressupostos e concepções podem afetar a compreensão sobre o processo de ensino e aprendizagem, assim como, a sua prática pedagógica.

Quando o professor afirma no Fórum de Discussão 1 (FD1) que **o conhecimento não pode ser transmitido** (P4) e, nas atividades EI, FD1, FD3 e PA, que o conhecimento **é construído pelo sujeito** (P3), ele claramente assume dois dos principais pressupostos presentes nas perspectivas construtivistas.

No Fórum de Discussão I, entendemos que o professor faz um uso dogmático desses dois pressupostos, quando afirma enfaticamente, que **“sabe-se muito bem** que o conhecimento não se transmite e sim, se constrói”.

A ênfase empregada na afirmação (“sabe-se muito bem”) sinaliza claramente o uso dogmático dos pressupostos, parecendo querer afastar a possibilidade de qualquer questionamento, rejeitando completamente a ideia de que algo possa ser transmitido, como por exemplo, as regras de uso dos jogos de linguagem da química, conforme esclarece Gottschalk (2016).

A tese de que o conhecimento não é algo que possa ser passivamente recebido do meio, mas **construído pelo sujeito**, é central nas diferentes perspectivas construtivistas (MATTHEWS, 1992, 2000) e, de acordo com El-Hani e Bizzo (2002), perpassa toda a epistemologia moderna, embora muitas vezes tenha aproximado a epistemologia construtivista de perspectivas bastante controversas, como o solipsismo, o subjetivismo e o ceticismo.

Segundo El-Hani e Bizzo (2002), no subjetivismo todos os juízos a respeito do que é verdadeiro ou falso são considerados dependentes do que o próprio sujeito pensa. O solipsismo ainda vai além, podendo ser entendido como uma versão mais radical do subjetivismo, considerando todo conhecimento como uma ideia própria do sujeito cognoscente, que seria produzida a partir de sensações e experiências imediatas do sujeito. Portanto, o solipsismo rejeita a possibilidade de que o conhecimento corresponda a uma realidade externa e passível de ser socialmente compartilhada. No caso do ceticismo filosófico, o que se coloca em xeque é a nossa capacidade cognitiva de produzir algum conhecimento confiável.

O aspecto problemático dessas concepções é que elas conflitam com o sistema de validação do conhecimento científico e com o modo como ele é socialmente produzido. Se considerássemos que os critérios para a decisão sobre a validade do conhecimento científico são totalmente subjetivos ou, se recusássemos a aceitar que podemos produzir conhecimentos minimamente confiáveis, isso anularia toda e qualquer tentativa de compreensão científica a respeito do nosso mundo (fenômenos naturais).

É importante salientar que o fato de identificarmos que o professor usa determinados pressupostos construtivistas, não implica necessariamente que todas as suas concepções e ações estejam alinhadas a uma única perspectiva ou, que ele faça uso dogmático das mesmas, sendo importante avaliar caso a caso. Neste sentido, ressaltamos que é possível que o professor recorra a diferentes perspectivas, de acordo com os desafios apresentados em sua prática pedagógica.

El-Hani e Bizzo (2002) ressaltam que embora o construtivismo possa assumir perspectivas controversas, como as citadas acima, elas não são uma decorrência necessária dessa epistemologia e, de fato, o professor Carlos não assume essas posições mais radicais. Portanto, consideramos muito importante avaliar com maiores detalhes as posições assumidas em cada caso. Assim, ao invés de atribuir rótulos ao professor, os quais poderiam limitar a nossa compreensão sobre as suas concepções, buscando enquadrá-las em uma única perspectiva, consideramos que o mais importante é compreender como que tais pressupostos e concepções podem afetar a compreensão sobre o processo de ensino e aprendizagem, assim como, a sua prática pedagógica.

Consideramos importante também, observar o papel do construtivismo nas críticas às formas ingênuas de realismo, que tomam a nossa percepção do mundo e as medições realizadas por instrumentos científicos, como cópias perfeitas dos objetos empíricos.

A questão em pauta nas teses acima não é, necessariamente, a negação da realidade exterior à mente, mas os limites que a natureza da percepção e da linguagem coloca para a proposição de relações entre nossas construções cognitivas e uma realidade extralinguística. (EL-HANI; BIZZO, 2002, p. 03).

Sem que isso implique em assumir uma posição antirrealista, é necessário reconhecer que o modo como entendemos o mundo não é uma posição absoluta, mas dependente das teorias das quais dispomos, assim como, dos meios de produção de dados empíricos.

#### 5.6.1.1 O conceito é construído pelo sujeito?

Embora a noção de que o conhecimento é construído pelo sujeito seja praticamente unânime no Ensino de Ciências e, também, bastante útil para compreender que a aprendizagem envolve aspectos volitivos, é importante lembrar que o uso dogmático desse pressuposto, pode nos impedir de enxergarmos outras possibilidades para o ensino e a aprendizagem.

A compreensão de que o conhecimento é construído pelo sujeito é, reconhecidamente, o principal *slogan* construtivista, no entanto, é um pressuposto que remonta no mínimo a Sócrates (NOLA, 1997). Esse pressuposto baseia-se

numa metáfora que compara o processo pelo qual o sujeito tem acesso ao conhecimento com o processo da construção, opondo-se à ideia de que o conhecimento possa ser diretamente transferido ao sujeito.

Considerando que as metáforas são comparações que deixam apenas subentendidos os atributos que estão sendo comparados entre o alvo da aprendizagem e o seu análogo e, que não expressam os limites de similaridades entre ambos (MÓL, 1999; LARA, 2014), consideramos que elas podem dar margem a muitas interpretações diferentes e por vezes até controversas.

Entre as possíveis interpretações, provavelmente, a mais recorrente é aquela que foca em aspectos estruturais da metáfora, comparando a aquisição do conhecimento à construção de um edifício. Nesse tipo de comparação são explorados os atributos da construção civil, que envolvem, em primeiro lugar, o processo da preparação do terreno, seguida dos alicerces, das colunas, paredes, lajes e, por último o telhado e o acabamento.

A metáfora em si, não representa um problema para a compreensão do acesso ao conhecimento, podendo de fato, contribuir para o modo como compreendemos esse processo. Porém, o que problematizamos é o uso dogmático e irrestrito desse modelo de pensamento, o qual pode bloquear a possibilidade de que novas compreensões sejam adotadas.

Entre os possíveis problemas relacionados ao uso dogmático dessa metáfora, podemos destacar a compreensão de que haveria uma hierarquia, que estabeleceria *a priori* a ordem em que os conteúdos devem ser abordados, sempre do mais simples ao mais complexo, cujas consequências são a dependência que os docentes têm em relação à estrutura dos conteúdos, tal como ela é apresentada no sumário do livro didático. Desta forma, estaria fora de cogitação o professor abordar algum conteúdo sem antes trabalhar os conteúdos mais simples, tidos como pré-requisitos obrigatórios.

Porém, se inspirarmos-nos na noção de formação de conceitos explorada por Wittgenstein (2008), nós podemos entender que o desenvolvimento de conceitos prescinde de uma ordem ou de uma hierarquia definidas *a priori*, que culminaria na exatidão do conceito (como se houvesse uma essência extralinguística a ser apreendida, por vezes, expressa através de uma definição formal).

Na descrição de como uma criança aprende o significado da palavra “cadeira”, Wittgenstein (2008) observa que o aprendizado se dá pelo uso dessa

palavra em diversas situações. Portanto, a formação de um conceito de cadeira não depende de definições ostensivas que apresentariam à criança o que é uma cadeira, como deve ser usada, os diferentes tipos existentes e, as diferenças entre uma cadeira e outros objetos semelhantes. Entende-se, portanto, que o conceito é formado pelo *uso* da palavra e, se amplia conforme vai sendo empregada em diferentes situações.

Consideramos a noção wittgensteiniana da formação de um conceito, muito promissora para compreendermos a aprendizagem de ciências, não como uma tese a ser usada dogmaticamente, excluindo outras possibilidades, mas como uma possibilidade de expandir nossa compreensão sobre o acesso ao conhecimento.

Nessa perspectiva, um conceito é algo que sempre estará em transformação, podendo ser revisto e ampliado a partir da incorporação de novos aspectos do mesmo. Contudo, o uso dogmático da metáfora da construção pode engessar a nossa compreensão sobre a aprendizagem, impedindo que vislumbremos outras possibilidades de abordagens no Ensino de Ciências. Entretanto, não estamos propondo o abandono dessa metáfora, a qual também pode ser útil em determinadas situações, mas defendemos que se evite o uso dogmático desse pressuposto, abrindo a possibilidade para novas compreensões como a que expusemos.

#### 5.6.1.2 Um conceito pode ser ensinado pela sua definição?

Dentre os aspectos mais positivos nas concepções do professor e que foram identificados nas atividades FD5 e PA, estão as afirmações de que a aprendizagem está associada à capacidade do estudante aplicar os conhecimentos em outros contextos e, de que a elaboração de significados depende de uma conexão entre o conhecimento e as ações do estudante (P5).

A concepção expressa em P5, aproxima-se do que é defendido por diversas pesquisas da área de Ensino de Ciências. Dentre essas, citamos Rocha (2015, p.145) que, explorando o Ensino de Física de uma perspectiva wittgensteiniana, defende que os conceitos devem ser aplicados a uma grande variedade de casos para que se possa estabelecer uma “rede de proposições gramaticais” que compõem a sua “normatividade”.

Os conceitos que fazem parte da gramática profunda da Física, como os de espaço, tempo, movimento, inércia, entre outros, não podem ser aprendidos se são aplicados apenas para um caso. A palavra espaço, em nossos cursos de Física, é aplicada na maioria das vezes com o significado de distância. E como essa palavra não se utiliza com outros significados, no fundo se está ensinando o conceito de distância, mas não o de espaço. Para ensiná-lo, seria necessário conhecer sua normatividade, que não existe separada dos problemas e hipóteses filosóficas. (ROCHA, 2015, p. 145).

Também sobre formação conceitual, Mortimer, Machado e Romaneli (2000) criticam a ênfase dada, pelos currículos de Química no Ensino Médio, a aspectos conceituais nos quais os conhecimentos científicos aparecem isolados de qualquer contexto histórico, social ou tecnológico. Na visão desses autores, há uma quantidade muito grande de conceitos que em sua maioria são confundidos com definições que os estudantes utilizam mecanicamente para resolver determinados problemas, sem que de fato compreendam o que estão fazendo.

O conceito de densidade, por exemplo, é introduzido, na maioria dos livros utilizados no Ensino Médio, através de uma única linha em que se apresenta a fórmula da densidade, [...] Quando solicitamos ao aluno, que “aprendeu” densidade por esse processo, que explique o funcionamento dos densímetros, [...], descobrimos que, na maioria das vezes, ele não é capaz de reconhecer neste um problema que possa ser resolvido usando o “conceito” de densidade. (MORTIMER; MACHADO; ROMANELI, 2000, p. 274).

Diante da incapacidade dos estudantes em explorar as definições para e explicar os fenômenos observados, Mortimer, Machado e Romaneli (2000) concluem que aprender a usar a definição, nos exercícios em que há apenas a aplicação direta das fórmulas, não implica na aprendizagem do conceito. Rocha (2015) chega a conclusões semelhantes sobre a formação de conceitos em Física:

[...] as proposições das três leis de Newton carregam de modo implícito uma série de hipóteses responsáveis por sua significação e que apenas as relações matemáticas entre força, massa e aceleração não são suficientes para compor o modo como essas leis falam sobre o mundo. (ROCHA, 2015, p. 146).

Assim como os autores citados, também entendemos que a aprendizagem envolve a aplicação de um mesmo conceito a diferentes fenômenos, nos quais as relações entre esse e outros conceitos vão se tornando explícitas. Porém, discordamos de Mortimer, Machado e Romaneli (2000) quando afirmam que a aprendizagem implica em fazer relações *explícitas* entre os conceitos, porque,

conforme discutimos na seção 2.2, entendemos que parte dos nossos conhecimentos e entendimentos implicados nessas relações é de caráter tácito, o que não impede que eles sejam utilizados com sucesso. No entanto, considerando que na perspectiva wittgensteiniana, aprender implica em saber seguir uma ou mais regras, nós entendemos que o ensino de uma definição, ou da aplicação de um algoritmo, é apenas um dos sentidos de um conceito que, por si só, não representa uma formação conceitual ampla e suficiente para a aplicação desses conhecimentos em diferentes contextos, que é o que entendemos como aprendizagem em ciências.

A função do professor é ampliar a visão de mundo dos estudantes, apresentando novas técnicas a serem empregadas na atribuição de sentidos às experiências, de modo a ampliar o espectro de significados de um conceito.

Segundo Moreno (1995), na filosofia wittgensteiniana a noção de *conceito* apresenta certa semelhança com a noção de *imagem*, mas não devem ser confundidas. Os *conceitos* são entendidos como modos particulares de descrever, referenciar ou comparar objetos, assim como, de normatizar e organizar situações. Na Matemática, por exemplo, o *conceito* pode funcionar como uma norma, mas em outros casos, pode ser apenas uma regra indicativa. Assim, o *conceito* é um referencial mais ou menos preciso e, é justamente esse aspecto do *conceito* que o aproxima da *imagem*, uma vez que ambos podem ser empregados como referenciais na comparação de objetos.

As *imagens* podem ser elaboradas a partir de um *conceito*, no entanto, Moreno (1995) esclarece que elas são más interpretações porque incitam a uma aplicação determinada e, tem força sobre o nosso pensamento, conduzindo-o a uma única direção, que se pressupõe sendo a correta, a verdadeira, independentemente do contexto de aplicação do conceito. Assim, a *imagem* se diferencia do conceito por ser uma interpretação estranha às nossas expressões habituais, conduzindo a dificuldades sem soluções.

No Ensino de Química, as definições também são frequentemente confundidas com o conceito, como no caso da definição de Ácido de Arrhenius presente nos livros didáticos que, na perspectiva wittgensteiniana, pode ser considerada como uma imagem do conceito: “ácido é toda *substância* que, em *solução aquosa*, libera como *cátion* somente o *íon H<sup>+</sup>*”. No entanto, esta imagem se torna dogmática porque restringe a aplicação da palavra “ácido” apenas a essa definição.

No Ensino de Ciências, há um certo fascínio pelas definições, de modo que não é raro encontrar livros didáticos e professores que iniciam um novo tópico apresentando definições de determinados conceitos, ignorando que elas desconsideram outros usos dos conceitos, os quais não podem ser reduzidos apenas a uma definição. Implícito nesse encantamento, está o pressuposto de que há um sentido prévio a ser descrito pela definição. Porém, o avanço da aprendizagem não depende de uma “essência” do conceito, mas do domínio de várias técnicas e procedimentos implicados no uso deste conceito.

Uma definição não comporta em si todos os possíveis usos de um conceito. Se atentarmos para a definição de Ácido de Arrhenius apresentada anteriormente, perceberemos que ela, não só não comporta uma explicação abrangente do conceito, mas também, envolve diversos outros conceitos que o estudante precisa adquirir para compreender a própria definição. Estão embutidos nessa definição os conceitos de *substância*, *solução aquosa*, *cátion*, *íon  $H^+$*  e, a expressão *libera*, na qual está implícito todo o conceito de *ionização*. Certamente, nenhum desses conceitos é óbvio ao estudante: precisa ser ensinado a ele.

Entendemos que nesse caso ocorre um entrelaçamento de conceitos, de modo que o conceito não pode ser transmitido aos estudantes apenas por meio de uma definição, mas pelo uso de um conjunto de regras que se relacionam entre si em diferentes contextos. Assim, formar um conceito sobre ácidos implica no estudo dos modos como reagem com outras substâncias; os pontos de fusão e de ebulição; o odor e o sabor de ácidos comestíveis; a toxicidade; etc. Enfim, envolve a compreensão de seus usos, formas de produção e, diversas propriedades e interações, químicas, físicas e, até mesmo organolépticas.

Além das propriedades e interações mencionadas, o conceito de ácidos também envolve compreensões em nível submicroscópico, relacionadas às ligações químicas e a sua estrutura molecular, assim como, em nível representacional, das formas de representação dos ácidos e reações químicas, através de fórmulas, equações químicas e outras, mas não há uma *ordem natural* pela qual cada um desses conceitos deve ser abordado.

### 5.6.2 Concepções relativas ao papel do professor no processo de ensino e aprendizagem

Na Enquete Inicial (EI) e no Plano de Aula (PA) elaborado pelo professor, conforme apresentado no Quadro 5.21, nós identificamos o entendimento do papel do professor como de um facilitador, ou mediador, da aprendizagem (P6).

**Quadro 5.21** – Concepções e pressupostos sobre o papel do professor

Concepções e Pressupostos Identificados		Atividade	Argumentação
P6	O professor é um mediador/facilitador;	EI, PA	A18
P7	O professor precisa desafiar o estudante;	FD3	A10

Fonte: O Autor (2018).

A noção de que o professor é um “mediador” da aprendizagem, segundo Ramozzi-Chiarottino (1988), é um slogan construtivista que leva à depreciação do papel do professor, atribuindo-lhe apenas funções secundárias, cuja finalidade, segundo Gottschalk (2016), seria apenas despertar as “potencialidades naturais” do aluno. Essa seria uma compreensão que reforça a noção de que os estudantes devem aprender por conta própria, fazendo *descobertas*, a partir da interação com o objeto de conhecimento.

No entanto, concordamos com o Prof. Carlos quando afirma (QUADRO 5.21) que é importante desafiar os estudantes (P7), mas entendemos que para responder os desafios, em primeiro lugar, os estudantes precisam ser inseridos nos novos jogos de linguagem, cujas regras devem ser ensinadas.

Gottschalk (2016) defende que no processo de ensino, a transmissão de sentidos se dá pelo aprendizado de novas regras linguísticas, de natureza convencional, que permitem a inserção do estudante em novos jogos de linguagem. Assim, o professor exerce um efeito persuasivo sobre o estudante, que passa a aplicar as regras nesses contextos. Portanto, a aquisição do conhecimento não é um processo natural onde o estudante faz descobertas autonomamente, mas se dá pela incorporação de novas regras de uma cultura. No entanto, como parte das regras é tacitamente ensinada, nem sempre o professor se dá conta desse processo.

Gottschalk (2016) reforça que o professor tem um papel fundamental no processo de aprendizagem, para além de um mero facilitador. A título de exemplo, a

autora discute o modo pelo qual o professor ensina o estudante a somar, destacando que o processo envolve treino, repetição, seguimento de modelos e domínio de técnicas como, por exemplo, o agrupamento tácito dos elementos que, à medida que vão sendo somados são circulados na lousa, de modo a não haver intersecção dos círculos e estes serem considerados mais de uma vez.

Segundo Gottschalk (2016), a escolha das regras mais pertinentes para a atribuição de sentidos ou para o desempenho de uma tarefa, não começa na escola, sendo feita pela criança desde o início do aprendizado de uma linguagem, mas quando o professor apresenta os novos jogos de linguagem, cabe a ele persuadir o estudante a jogar esses novos jogos.

[...] à medida que a criança vai sendo inserida nos diversos jogos de linguagem de sua forma de vida, ela vai aprendendo a acionar uma ou mais regras no interior de um jogo de linguagem, ou mesmo entre estes diferentes jogos, como sendo as mais pertinentes para o desempenho de uma determinada tarefa, ou para atribuir sentido a um determinado fato do mundo. (GOTTSCHALK, 2016, p. 09).

O domínio de um conteúdo pelo estudante envolve uma atividade de persuasão realizada pelo professor, o que leva o estudante a seguir as regras aprendidas para explorar novos sentidos. Porém, Gottschalk (2016) afirma que por influência das concepções behavioristas e mentalistas, as teorias sobre aquisição do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento da criança, relegaram o papel do professor ao de um facilitador da aprendizagem, sem se atentar à importância desempenhada pelos meios que este emprega para apresentar o conteúdo aos estudantes. Meios que, segundo a autora, persuadem o estudante a vislumbrar novas perspectivas e questionar aquilo que lhe parece natural e imutável, num processo gradativo que contribui para a ampliação de sua visão de mundo.

Evidentemente, não estamos a falar aqui do uso de uma *retórica persuasiva*, baseada na escolha adequada de premissas e palavras com certo apelo emocional, político ou ideológico direcionadas a um auditório. A persuasão a que nos referimos se dá no âmbito da linguagem e das atividades envolvidas com ela, permitindo que o estudante siga as regras e técnicas empregadas pelo professor, as quais podem estar relacionadas, ao cálculo, à resolução de equações ou à representação e balanceamento de reações químicas, apenas para citar alguns exemplos.

Gottschalk (2016, p.3) ressalta que essa persuasão não tem a intenção de *convencer* o estudante sobre um ponto de vista específico, mas de *persuadi-lo* a

“aceitar outros modos de ver um fato do mundo”. Assim, o professor oferece as condições para que o estudante seja capaz de “julgar”, selecionando as regras de sentido que considerar mais pertinentes, como também para que seja capaz de segui-las em contextos efetivos.

### 5.6.3 Concepções relativas ao papel do estudante no processo de ensino e aprendizagem

Na Enquete Inicial e nas atividades FD3, RA e PA, conforme o Quadro 5.22, o professor se posiciona a favor de que os estudantes tenham **papel ativo** em sua aprendizagem (P8), envolvendo-se em investigações e encontrando por conta própria as soluções para os problemas apresentados (P10).

Entendemos que o pressuposto de que o estudante deve solucionar problemas por conta própria não deve ser usado de modo dogmático, sob o risco de ser confundido com a “aprendizagem por descoberta”. Assim, deve ser visto sobretudo como uma meta a ser atingida ao final de uma etapa do processo de aprendizagem porque, embora o ensino tenha por objetivo desenvolver a autonomia dos estudantes, o protagonismo na resolução de problemas só será atingido após o domínio de um conjunto de regras e técnicas referente ao jogo de linguagem envolvido, as quais devem ser transmitidas pelo professor e requerem um treinamento por parte dos estudantes. Nesse sentido, a autonomia não é um pré-requisito a ser exigido dos estudantes, mas algo a ser conquistado ao longo do processo de aprendizagem.

No entanto, as afirmações de que os estudantes devem fazer anotações para evitar o esquecimento (P11) e, de que a resolução de exercícios ajuda a “fixar” o conteúdo (P17), pressuposto apresentado na seção 1.1.5, sugerem que o Prof. Carlos dá muito destaque à memorização, que é uma das técnicas envolvidas na aprendizagem, mas não se atenta para outras técnicas que também são necessárias na resolução dos problemas e, em cujo uso, os estudantes precisam ser treinados.

**Quadro 5.22** – Concepções e pressupostos sobre o papel do estudante

<b>Concepções e Pressupostos Identificados</b>		<b>Atividade</b>	<b>Argumentação</b>
P8	O estudante deve ter papel ativo na aprendizagem;	EI, FD3, PA	A10, A18
P9	O estudante deve participar da seleção das atividades a serem realizadas;	EI	---
P10	O estudante deve encontrar soluções por conta própria;	EI	---
P11	Os estudantes devem fazer anotações para evitar esquecimento;	RA	A2

Fonte: O Autor (2018).

O Prof. Carlos também considera que são os estudantes que devem escolher as atividades a ser exploradas em sala da aula (P9), ao mesmo tempo em que discorda de que os professores têm maior conhecimento do que os estudantes (P2), conforme mencionamos na seção 1.1.2. Assim, entendemos que essas posições o aproximam de uma perspectiva social-relativista do conhecimento, atribuindo o mesmo peso ao conhecimento formalmente adquirido pelo professor durante a sua formação e o conhecimento dos estudantes, desconsiderando a diferença de formação e experiência de vida dos mesmos. Não se trata de desprezar os diferentes saberes adquiridos pelos estudantes, os quais podem ser até superiores ao do professor em determinadas situações, como por exemplo, no caso de estudantes que já exercem alguma atividade profissional, mas sim de reconhecer que em sua disciplina de atuação é papel do professor ter um conhecimento superior ao dos estudantes, ou não se justificaria a sua função de professor.

Como observa Geelan (1997), o construtivismo sofre variação em duas dimensões, uma sobre a natureza do conhecimento, que poderia ser pessoal ou social e, outra sobre a visão da natureza da ciência, que seria objetivista ou relativista. No entanto, como afirmam El-Hani e Bizzo (2002), no construtivismo educacional ocorre um emaranhamento dessas posições que podem insinuar uma noção relativista de que todo conhecimento seria igualmente válido, sem distinção entre certo e errado ou, entre verdadeiro e falso, a despeito do fato de que o conhecimento científico explorado na escola deve ter por parâmetro o conhecimento aceito pela comunidade científica.

Entendemos que a noção de que a escolha das atividades deve ser objeto de negociação com os estudantes, como influência de um *slogan* propagado pela perspectiva construtivista, de que “o professor deve trabalhar a partir dos interesses dos alunos” (EL-HANI; BIZZO, 2002, p. 04).

Ainda que seja perfeitamente defensável o direito de os estudantes decidirem o que aprender e, que o interesse deles possa favorecer a compreensão, na medida em que aumenta o seu nível de atenção e envolvimento nas atividades, uma interpretação literal desse *slogan*, pode propagar o insidioso pressuposto de que os estudantes devem “sempre” ter um papel na decisão sobre o planejamento das atividades exploradas, o que pode ser contraproducente, se considerarmos que não há garantias de que os interesses dos estudantes sejam compatíveis com os objetivos educacionais, conforme destaca Carvalho (2001):

[...] ao contrário da visão sugerida pelo slogan, parte considerável do trabalho docente consiste, de fato, na tentativa de despertar em seus alunos novos interesses e não necessariamente vincular seu trabalho a interesses preexistentes e nem sempre compatíveis com os objetivos das instituições escolares. (CARVALHO, 2001, p. 101).

Assim, entendemos que, embora seja de grande utilidade ao professor explorar os interesses dos estudantes, quando compatíveis aos objetivos de aprendizagem estabelecidos, também cabe a ele promover novos interesses, para além daqueles.

#### 5.6.4 Concepções e pressupostos relativos à metodologia de ensino

Na Enquete Inicial o professor Carlos declara explorar diferentes tipos de atividades em sala de aula (P13), preocupando-se em explicitar aos estudantes os objetivos de aprendizagem, envolver os estudantes em trabalhos em grupos (P14) e, estimulá-los à reflexão e, manifesta-se bastante satisfeito com os resultados do seu trabalho e, bastante otimista com o progresso dos estudantes.

Conforme apresentado no Quadro 5.23, nós identificamos que o professor defende uma prioridade maior aos processos que envolvem o raciocínio dos estudantes (P18), do que aqueles associados especificamente à aprendizagem de determinados conteúdos.

**Quadro 5.23** – Concepções e pressupostos sobre a metodologia de ensino

<b>Concepções e pressupostos identificados</b>		<b>Atividade</b>	<b>Argumentação</b>
P12	Algumas metodologias de ensino são dogmáticas;	FD3	A10
P13	É importante a diversificação metodológica;	EI	---
P14	Os estudantes devem participar de atividades em grupo;	EI	---
P15	O Ensino de Ciências deve problematizar o cotidiano do estudante;	RA	A1
P16	A aprendizagem está associada à capacidade do estudante em aplicar os conhecimentos em outros contextos.	PA	A16
P17	Os exercícios permitem “fixar” o conteúdo;	RA	A3
P18	A utilização da lousa é importante para que os estudantes possam realizar suas anotações;	RA	A2
P19	Os exercícios devem promover o raciocínio e a reflexão;	EI, RA	A3
P20	A experimentação tem a função de ilustrar e comprovar a teoria;	RA	A4
P21	É mais importante o acompanhamento processual da aprendizagem, durante as atividades, do que focar nos resultados.	RA	A6

Fonte: O Autor (2018).

Na análise do Relato de Aula, nós observamos que o professor dá grande destaque à problematização e à exploração do cotidiano (P15, P16). No entanto, há poucos detalhes sobre os procedimentos adotados pelo professor e, menos ainda, sobre o envolvimento dos estudantes nas atividades descritas.

Segundo a nossa análise, na seção 5.2, o professor não deixou claro o que, de fato, considera como problematização, uma vez que afirma que ela ocorreu através de uma “exposição/debate” das situações cotidianas. Assim, podemos fazer pelo menos duas leituras diferentes dessa afirmação, uma delas seria que o professor expôs as situações cotidianas e promoveu um debate com os estudantes, o que seria o esperado para essa atividade. Porém, não há informações sobre quais

seriam as situações exploradas e, nem sobre quais questões teriam sido levantadas no debate.

No caso acima, a metodologia seguida pelo professor estaria de acordo com uma perspectiva largamente explorada no Ensino de Ciências, que defende que a abordagem dos conteúdos disciplinares seja contextualizada. No entanto, nessa concepção, reconhecem-se diferentes contextos que podem ser explorados (histórico, social, político, econômico, ambiental, pessoal...) e, o cotidiano dos estudantes, explorado pelo Prof. Carlos, seria apenas uma das possibilidades, podendo ser considerado como um contexto pessoal.

A segunda leitura seria que o professor simplesmente apresentou exemplos de situações cotidianas esperando que os estudantes fossem levados a uma reflexão. Nesse caso, as palavras “exposição” e “debate” estariam sendo consideradas equivalentes e, haveria uma confusão entre a noção de contextualização, abordada acima, com o processo de exemplificação, que tem por objetivo explorar casos particulares de aplicação.

Conforme já mencionamos na seção 1.1.4, em sua argumentação no Relato de Aula, o professor destaca a importância do uso da lousa para que os estudantes façam as suas anotações e tenham uma fonte de consulta para usar em caso de algum esquecimento (P18), deixando implícita a função memorística dessa atividade. Nessa argumentação, o Prof. Carlos não reconhece o potencial do uso da lousa para explorar o conhecimento científico em nível representacional, como por exemplo, por meio de estruturas moleculares, equações químicas, gráficos, modelos e outras formas de representação necessárias à ampliação dos conceitos.

Essa função memorística também é destacada na resolução de exercícios, os quais o professor considera que ajudam “fixar” o conteúdo (P17). No entanto, ele também reconhece nos exercícios, a função de proporcionar aos estudantes situações nas quais eles devem pensar ou exercitar o raciocínio (P19).

No Relato de Aula, nós também observamos que o Prof. Carlos destaca da experimentação apenas as funções de ilustrar e comprovar uma teoria (P20). Um reducionismo que entendemos se aproximar do *empirismo ingênuo*, uma vez que considera que *todo* conhecimento deriva da experiência, necessitando ser validado pela observação e análise dos fatos. Porém, a área de Ensino de Ciências defende que a experimentação pode desempenhar diferentes papéis que favorecem a aprendizagem dos estudantes. Entre esses, destacamos a possibilidade de que a

experimentação seja explorada como problematização dos fenômenos em estudo, encorajando os estudantes a fazerem inferências (FRANCISCO JR.; FERREIRA; HARTWIG, 2008) e que estimule o interesse dos estudantes, favorecendo o seu envolvimento nas atividades (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006).

Em relação à avaliação da aprendizagem, os argumentos apresentados no Relato de Aula, sugerem que o professor tem uma compreensão bastante processual da avaliação, na medida em que considera mais importante acompanhar a aprendizagem dos estudantes na realização das atividades do que focar nos resultados apresentados (P21).

Em relação ao uso dogmático de pressupostos, tema abordado em FD3, o professor parece ter uma compreensão diferente daquela explorada no artigo indicado para a leitura. Enquanto que, na perspectiva wittgensteiniana, discute-se o uso dogmático dos pressupostos, os argumentos empregados pelo professor em seu discurso, sugerem que o dogmatismo estaria associado a determinadas metodologias (P12).

Conforme já mencionado na seção 1.1.2, no fórum FD5, a partir do entendimento de que a ciência é uma linguagem que explica o mundo natural, o Prof. Carlos defende a importância de uma conexão entre os conhecimentos e as ações do estudante para promover a elaboração de significados (P5). Assim, ele defende as seguintes formas de combater os dogmatismos no Ensino de Ciências: abandonar as práticas de ensino tradicionais optando por uma maior diversificação metodológica (P13); colocar os estudantes em situações desafiadoras (P7) e; estimular os estudantes a assumirem um papel ativo em sua própria aprendizagem (P8).

No Plano de Aula apresentado pelo professor, ele descreve uma sequência didática de três aulas, segundo a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, que de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), teria origem nas ideias de Paulo Freire, constituindo-se por: (1) Problematização Inicial, na qual se apresentam questões ou situações reais para desafiar os estudantes; (2) Organização do Conhecimento, momento em que o professor orienta os estudantes para o estudo dos conteúdos explorados; (3) Aplicação do Conhecimento, quando o estudante deve explorar os conhecimentos desenvolvidos para discutir situações diferentes daquelas já abordadas.

Nessa atividade nós identificamos o pressuposto de que a aprendizagem está associada à capacidade de aplicar os conhecimentos em outros contextos (P16), o que entendemos assemelhar-se às noções de *domínio* e *apropriação*, exploradas para explicar o processo de “internalização” nos estudos socioculturais de James Wertsch (1998). Conceção que, segundo Giordan (2008) e, ao contrário do que possa sugerir, difere da concepção freiriana porque está diretamente vinculada ao conceito de *domínio de uma ferramenta cultural*, eliminando a noção de que internalização implica em trazer para o plano interior uma função executada no plano externo.

Entende-se que muitas funções sequer são internalizadas, como no caso da multiplicação de números com diversos algarismos. O que ocorre é o domínio do algoritmo da multiplicação. Algo semelhante ocorre na utilização de uma equação química para encontrar as quantidades de substâncias envolvidas numa transformação.

No entanto, o domínio de uma ferramenta cultural não implica que o sujeito a tome como sua (GIORDAN, 2008). Ele pode empregá-la em determinadas situações que a exigem, como a sala de aula, por exemplo, sem que reconheça o valor da ferramenta em outras esferas de comunicação e de atividades das quais participa. A capacidade de transitar entre estas diferentes esferas seria outro tipo de internalização que Wertsch denominou de *apropriação* e, exige que o sujeito a adapte às suas intenções, imprimindo-lhe um acento próprio.

Inspirada na filosofia da linguagem wittgensteiniana, Gottschalk (2015) defende que *ensinar* é uma atividade que compreende a apresentação de técnicas envolvidas com a linguagem e um treinamento no uso das mesmas, enquanto que, *compreender* está associado ao domínio de técnicas e, não depende de *estados mentais* ou *estágios de desenvolvimento*. Assim, *aprender* implica no domínio dessas técnicas e na capacidade de aplicá-las a outras situações.

Portanto, inspirados nessa perspectiva, podemos concluir que explorar em novos contextos as técnicas já ensinadas, proporciona ao estudante um treinamento no uso das mesmas e contribui para ampliar a sua capacidade de empregá-las com maior eficácia.

Entendemos que a metodologia explorada pelo Prof. Carlos se aproxima das compreensões acima quando defende que os estudantes apliquem o conhecimento explorado nas aulas em outros contextos. Porém, não fica claro como que o

professor promoverá o acesso ao conjunto de regras e técnicas, necessárias para que os estudantes tenham condições de adquirir os conhecimentos explorados e, que permitam responder as questões e desafios apresentados no “primeiro momento pedagógico”. Certamente, o professor não deve esperar que o estudante as *descubra* sozinho.

De uma perspectiva wittgensteiniana, a produção de sentidos se dá no interior dos diferentes jogos de linguagem, pelo uso de regras e técnicas linguísticas que, segundo Gottschalk (2014), não derivam da Natureza, tampouco são definidas *a priori*, mas que são de natureza convencional, públicas e históricas. Elas devem ser apresentadas pelo professor durante as atividades de ensino, de modo a persuadir os estudantes a empregá-las em situações semelhantes. Entende-se que o estudante compreendeu quando ele se torna capaz de seguir essas regras e técnicas. Lembrando que, boa parte delas não são explicitamente ensinadas, mas tacitamente transmitidas pelos modos de agir do professor.

Há todo um conjunto de ações e intervenções do professor que ficam implícitas e que não são de modo algum óbvias, podendo ser executadas de modo automático, a partir do que o docente incorporou durante a sua vida escolar. Porém, o problema não é o professor agir de acordo com suas experiências e concepções, aliás, não faz sentido pensar que não seja assim, mas o risco é que ele haja acriticamente, apenas repetindo determinadas ações tacitamente incorporadas.

#### 5.6.5 Concepções e pressupostos sobre a linguagem e o Ensino de Ciências

Conforme apresentado no Quadro 5.24, o Prof. Carlos entende a Ciência como uma linguagem (P24) que ele considera muito complexa e deslocada da realidade dos estudantes, de modo que seria necessário adaptá-la explorando a linguagem cotidiana (P22).

**Quadro 5.24** – Concepções e pressupostos sobre a linguagem e o Ensino de Ciências

Concepções e Pressupostos Identificados		Atividade	Argumentação
P22	A linguagem científica é inacessível ao estudante, cabendo ao professor adaptá-la;	FD2, AD, PA	A8, A13, A14

Concepções e Pressupostos Identificados		Atividade	Argumentação
P23	A linguagem não se resume à nomeação de objetos;	AD	E2
P24	A Ciência é uma linguagem;	FD5	A12
P25	O significado das palavras é produzido pelo uso;	AD	E3
P26	A linguagem é um fenômeno social;	AD	E5, E8
P27	A linguagem não depende de uma estrutura lógica formal, estabelecida <i>a priori</i> ;	AD	E7
P28	Citações literais não devem ser confundidas com aprendizagem porque podem ocultar incompreensões sobre o discurso citado;	AD	E11

Fonte: O Autor (2018).

Consideramos o uso do pressuposto de que a linguagem científica é inacessível aos estudantes (P22) como um forte indicativo da dificuldade do professor em compreender o funcionamento da linguagem. É possível que ao focar apenas nos aspectos semânticos da linguagem, o professor fique tentado a entender o processo de aprendizagem de ciências como uma simples tradução da linguagem científica para a linguagem cotidiana.

Buscando esclarecer essa confusão, nós observamos as reflexões de Wittgenstein (2008) quando ele compara o funcionamento da linguagem aos jogos, entendendo que, assim como eles, a linguagem não segue regras e lógicas únicas. Considerando diversos tipos de jogos, nós não encontramos entre eles uma regra que seja comum a todos, mas apenas certas “semelhanças de família”, de modo que as regras aplicáveis a determinado jogo não podem ser inteiramente transpostas a outro.

A noção de jogos de linguagem nos ajuda a compreender que o funcionamento da linguagem segue regras diferentes no contexto científico e no contexto do cotidiano dos estudantes. Nesse caso, entendemos que o ponto central não é tornar a linguagem científica mais acessível aos estudantes, mas inseri-los gradualmente nesse novo jogo de linguagem, explorando o vocabulário que eles já possuem.

Considerando que os estudantes já dominam o jogo de linguagem do cotidiano, eles podem ser levados a ver semelhanças de família com outras regras que devem ser incorporadas, através de um treinamento linguístico. Se tomarmos, o conceito de água como exemplo, veremos que o estudante já faz um uso ordinário deste conceito, o que é necessário para que ele possa aprender a aplicar novas regras de sentido, como as da Química, na qual este conceito passa a ser visto como um conjunto de moléculas H<sub>2</sub>O. De modo semelhante, na Física o conceito de luz passa a ser entendido como uma onda eletromagnética e as cores como diferentes comprimentos de onda.

Na análise da Atividade Dissertativa, nós identificamos que o professor destaca que Wittgenstein baseia o seu pensamento na linguagem ordinária, cujos significados são produzidos pelo uso (P25), criticando assim, a noção de linguagem como rótulo dado a objetos (P23). O professor também ressalta que as concepções bakhtiniana e wittgensteiniana focam no uso da linguagem que, em ambas as perspectivas, é entendida como fenômeno social (P26) e, que não depende de uma estrutura lógica formal estabelecida *a priori* (P27).

Em relação às contribuições da filosofia da linguagem para o Ensino de Ciências, o professor destaca a noção bakhtiniana, a qual considera que uma citação literal pode ocultar incompreensões sobre o discurso citado, funcionando como um alerta que a repetição literal de um discurso não deve ser confundida com aprendizagem (P28).

A maioria dos pressupostos relativos à linguagem no Ensino de Ciências foram identificados na Atividade Dissertativa, cujo foco principal era a discussão dos principais conceitos da filosofia da linguagem e suas implicações no Ensino de Ciências. Porém, na análise dessa atividade, nós observamos que o professor não discutiu os conceitos envolvidos nas questões, mas apenas inseriu trechos retirados dos textos explorados no curso. A expectativa era que o professor parafraseasse as discussões contidas nos textos e acrescentasse as suas próprias observações, exemplificações ou questionamentos. No entanto, o que ocorreu foi uma transcrição literal dos enunciados apresentados, sem que fosse identificada qualquer tentativa de exemplificação ou exploração do seu conteúdo.

Os enunciados identificados como recortes de trechos ou, como simples paráfrases das ideias contidas nos textos do curso, não foram considerados como uma argumentação elaborada pelo professor. Porém, considerando que Perelman e

Olbrechts-Tyteca (2005) afirmam que a seleção de premissas já possui um valor argumentativo, envolvendo uma preparação para o raciocínio, nós mantivemos os enunciados em nossa análise, por entender que a opção do professor em apresentá-los como resposta às questões, já indica um juízo de valor, manifestando a importância atribuída a eles.

A forma pela qual os trechos de textos explorados no curso foram citados pelo professor, em resposta às questões apresentadas, sugerem apenas uma concordância com o seu conteúdo, uma vez que eles são empregados como garantias (de autoridade) no discurso do professor.

De uma perspectiva da filosofia da linguagem bakhtiniana (Mikhail Bakhtin), conforme exploramos em trabalhos anteriores (GOIS; LARA, 2014; LARA, 2014;), entende-se que a citação direta de um enunciado pode refletir a dificuldade daquele que cita em compreender o enunciado, fazendo com que opte pela repetição literal das palavras do outro, denominada por Bakhtin (2006) de “ventriloquismo”.

Bakhtin (2006) defende que o discurso citado é entendido pelo falante como a enunciação de outra pessoa, totalmente autônoma, completa e situada fora do contexto onde ocorre a narração. A inserção desse enunciado num outro contexto narrativo busca preservar o seu conteúdo e, pelos menos alguns rudimentos da sua autonomia e da sua integridade linguística. Assim, a escolha entre as diferentes formas de citar o discurso depende da facilidade ou dificuldade com que o citante compreende o enunciado do outro, mas também é dependente de uma apreciação valorativa, que é influenciada pelo nível de respeito, admiração, subordinação ou autonomia do falante, entre outros.

Quanto mais dogmática for a palavra, menos a apreensão apreciativa admitirá a passagem do verdadeiro ao falso, do bem ao mal, e mais impessoais serão as formas de transmissão do discurso de outrem.” (BAKHTIN, 2006, p.153).

Bakhtin alerta para a necessidade de se discernir, na apreensão social do discurso, até que ponto as suas expressões e particularidades são distintamente percebidas e possuem significação social:

Pode ser que o discurso de outrem seja recebido como um único bloco de comportamento social, como uma tomada de posição inalisável do falante – e nesse caso apenas o “o quê” do discurso é apreendido, enquanto o “como” fica fora do campo de compreensão. (BAKHTIN, 2006, p.152).

Fazemos um parêntese aqui, para esclarecer que, embora estejamos falando de duas perspectivas de linguagem distintas, consideramos que há grande proximidade entre a filosofia bakhtiniana e wittgensteiniana, dado que ambas desenvolvem uma concepção pragmática da linguagem, em que o significado das palavras é produzido pelo seu uso em contextos específicos, não possuindo um significado único, definido *a priori*, conforme esclarecem Santos e Nascimento (2010):

Bakhtin e Wittgenstein dialogam na forma de conceber a linguagem. [...] questões como linguagem em uso, interação, dialogismo, linguagem ordinária, a entoação na construção do sentido, dentre outras, perpassam as ideias desses dois filósofos. Com eles inaugura-se uma nova concepção de linguagem, vista na perspectiva do uso da língua. (SANTOS; NASCIMENTO, 2010, p. 84).

Considerando, essa proximidade entre as duas perspectivas, entendemos então, que ambas contribuem para compreender a citação direta no discurso do professor. Assim, segundo Bakhtin (2006), a citação literal pode indicar que tal discurso representa “posição inalisável do falante”, em outras palavras, reflete as dificuldades do falante em compreender o teor do discurso citado.

De uma perspectiva wittgensteiniana, podemos entender que, embora o professor não tenha parafraseado ou discutido os enunciados presentes nos textos, ele selecionou aqueles que julgou atender às questões apresentadas. Mesmo sem dominar todas as regras do jogo, ele inicia os primeiros lances nesse novo jogo de linguagem que lhe foi apresentado.

Considerando que compreender se assemelha a dominar uma técnica (WITTGENSTEIN, 2008) e, que as regras do novo jogo de linguagem no qual os professores foram inseridos, foram em grande parte apresentadas por meio de definições de termos, através de textos e vídeos empregados no curso, é bastante razoável considerar que talvez eles possam selecionar e aplicar parte dessas regras, mas que ainda não consigam empregá-las com grande eficácia, pelo fato de que atingir o domínio das técnicas exige um treino que a definição, por si só, não é capaz de proporcionar. Assim, entendemos ser necessário um maior treinamento no uso das regras e técnicas exploradas.

## 6 CONCLUSÃO

Nesta tese fizemos uma pesquisa teórico-empírica, cujo objetivo foi investigar o potencial da filosofia da linguagem wittgensteiniana para identificar e refletir sobre pressupostos associados ao Ensino de Ciências que possam ter algum impacto negativo nas práticas pedagógicas, sobretudo, quando usados dogmaticamente. Mais precisamente, nos preocupamos em identificar os pressupostos sobre ensino e aprendizagem e analisar como eles influenciam as compreensões sobre o Ensino de Ciências e as práticas docentes.

A partir da perspectiva wittgensteiniana nós discutimos que toda prática pedagógica depende de uma concepção sobre o conhecimento e que, muitas das confusões presentes nas práticas pedagógicas se devem a uma má compreensão do funcionamento da linguagem, em especial, quando não se atenta para a multiplicidade de usos da linguagem, adotando-se uma *concepção exclusivamente referencial*, na qual se acredita que os sentidos atribuídos aos fatos do mundo situam-se fora da linguagem.

Assumindo a importância da linguagem para a formação de nossas concepções, nós defendemos uma melhor compreensão do processo de significação, atentando para o fato de que, a despeito do potencial de significado das palavras, como é apresentado nos dicionários, por exemplo, a significação real é produzida no *contexto de uso* das palavras, o que se dá no interior dos *jogos de linguagem*. Cada jogo de linguagem funciona segundo regras próprias, que não são definidas *a priori*, mas de natureza convencional e, intimamente relacionadas às *formas de vida* nas quais são desenvolvidas.

O uso dos conceitos wittgensteinianos de *jogos de linguagem*, *formas de vida*, *semelhanças de família* e, a distinção entre *proposições empíricas* e *proposições gramaticais* permite uma melhor compreensão da formação de nossos conceitos e concepções acerca do conhecimento e de processos de ensino e aprendizagem, permitindo uma reflexão que *dissolve* confusões da linguagem, evitando possíveis prejuízos às práticas pedagógicas, decorrentes do uso dogmático desses pressupostos.

Inspirados na filosofia da linguagem wittgensteiniana e dos demais referenciais explorados nesta tese, nos capítulos I e II, nós fizemos uma reflexão

sobre diversos pressupostos e concepções presentes no Ensino de Ciências, cujos resultados sintetizamos a seguir:

- Os estudantes não podem “construir” sozinhos o seu conhecimento. O acesso ao conhecimento se dá pela linguagem e, se desenvolve a partir de regras e técnicas que não são descobertas pelos estudantes, mas transmitidas por um professor.
- O professor é mais do que um “mediador” pois cabe a ele inserir os estudantes nos novos jogos de linguagem da Ciência, tendo um papel fundamental na transmissão de regras e técnicas que permitem o desenvolvimento do conhecimento dos estudantes.
- As regras não determinam o que deve ser feito, mas delimitam um campo de possibilidades do que é possível ou não e, o que faz ou não sentido.
- O domínio no uso das regras e técnicas é adquirido pelos estudantes através de um treinamento. Nesta perspectiva, entende-se que o estudante compreendeu uma regra quando ele se torna capaz de segui-la.
- Não se deve confundir a transmissão de regras e técnicas com a formação de conceitos, que exige uma relação das regras e técnicas com o contexto de uso das mesmas.
- Definições não devem ser confundidas com conceitos. O ensino de uma definição, ou da aplicação de um algoritmo, é apenas um dos sentidos de um conceito que, por si só, não representa uma formação conceitual ampla e suficiente para a aplicação desses conhecimentos em diferentes contextos, que é o que entendemos como aprendizagem na área de Ensino de Ciências.
- Um conceito não pode ser transmitido ao estudante apenas por meio de uma definição, até mesmo porque ele está entrelaçado a vários outros, mas pode ser ampliado pelo uso de um conjunto de regras que se relacionam entre si em diferentes contextos.
- Não há uma essência extralinguística dos conceitos, ou um sentido prévio a ser descrito por meio de uma definição, pois a definição é produzida no

interior do próprio jogo de linguagem, tornando-se uma condição de sentido para as possíveis descrições.

- Um conceito se amplia a partir da abordagem de diferentes aspectos deste mesmo conceito. O que possibilita o avanço não é possuir uma “essência” do conceito, mas o domínio de várias técnicas e procedimentos implicados no uso dos conceitos. Assim, a função do professor é ampliar a visão de mundo dos estudantes, apresentando novas técnicas a serem empregadas na atribuição de sentidos às experiências, de modo a ampliar o espectro de significados de um conceito.
- Não há uma *ordem natural* pela qual os conteúdos ou diferentes aspectos de um conceito devam ser abordados. A noção de uma *ordem natural*, em que os conteúdos devem ser abordados, sempre do mais simples ao mais complexo, leva a uma dependência dos docentes em relação à estrutura dos conteúdos, tal como ela é apresentada no sumário dos livros didáticos e exclui a possibilidade de o professor abordar algum conteúdo sem antes trabalhar os conteúdos mais simples, tidos como pré-requisitos obrigatórios.
- No Ensino de Ciências a formação conceitual pode começar por diferentes níveis do conhecimento: macroscópico, microscópico, submicroscópico ou representacional. A ordem deve ser definida em função dos objetivos de aprendizagem estabelecidos pelo professor.
- Os conhecimentos prévios podem influenciar o aprendizado, mas nem sempre os estudantes possuem conhecimentos prévios sobre os diferentes assuntos abordados, sobretudo aqueles mais abstratos. Também, nem sempre os conhecimentos prévios serão substituídos por outros mais avançados, muitas vezes ambos poderão coexistir e serem acionados pelos estudantes de acordo com o contexto.
- A elaboração de sentidos e significados sobre os fatos do mundo não dependem de uma representação empírica ou mental (modelos mentais), mas do uso que fazemos da linguagem.

- Nem tudo o que os estudantes aprendem lhes é explicitamente ensinado. Parte do aprendizado corresponde a regras e técnicas que são tacitamente incorporadas pelos estudantes ao observarem os modos de agir do professor, o que é particularmente importante de ser considerado no processo de formação docente, uma vez que as concepções acerca do que é ser professor e como ensinar, começam a ser tacitamente formadas muito antes dos futuros professores ingressarem na licenciatura e, grande parte desse aprendizado continua a influenciar o pensamento e os modos de agir durante o exercício profissional.

Portanto, as reflexões apresentadas acima corroboram o entendimento de que as pesquisas inspiradas na filosofia da linguagem wittgensteiniana têm grande potencial para ampliar as compreensões sobre o ensino e a aprendizagem de ciências e, para esclarecer confusões resultantes do uso dogmático de pressupostos que impactam negativamente as práticas pedagógicas no Ensino de Ciências.

As reflexões acima foram exploradas durante um Curso de Formação Continuada à distância, descrito no capítulo III desta tese e, teve como alvo professores de ciências (Química, Física e Biologia) que estivessem atuando na Educação Básica.

O objetivo do curso foi produzir dados empíricos sobre o uso de pressupostos associados ao conhecimento, ensino e aprendizagem de ciências. Assim, durante o curso nós propusemos atividades para que os professores, na medida em que avançavam, pudessem adquirir e exercitar seus conhecimentos sobre o funcionamento da linguagem, através de atividades na qual tinham que descrever uma aula já executada, planejar uma aula e, em outros momentos, discutir o Ensino de Ciências.

Após a conclusão do Curso de Formação Continuada nós selecionamos um dos professores (Prof. Carlos) como sujeito da pesquisa, segundo os critérios apresentados no capítulo III (seção 3.2) e, a partir de uma adaptação do Modelo Toulminiano de Argumentação (TAP) analisamos a argumentação desse professor, o que nos permitiu identificar tanto os pressupostos explicitamente empregados, quanto aqueles que sustentam tacitamente as suas afirmações.

Durante a análise da argumentação do professor nós constatamos que a decomposição da argumentação, ao permitir identificar cada um dos componentes

envolvidos, promove uma explicitação dos tácitos, na qual ficam evidentes quais são as premissas ou pressupostos que sustentam as conclusões. Essa constatação, embora não tenha sido o objetivo desta pesquisa, sugere que o Modelo Toulminiano de Argumentação (TAP), empregado como metodologia de análise dos dados, também poderia ser explorado na formação dos professores como meio de promover a explicitação dos tácitos, atuando como auxiliar da filosofia wittgensteiniana no processo de reflexão sobre o Ensino de Ciências.

O resultado da análise das atividades desenvolvidas pelo Prof. Carlos durante o Curso de Formação Continuada, apresentado no capítulo V, sugere que elas contribuíram para a inserção dos professores nos *jogos de linguagem* referentes à filosofia bakhtiniana e wittgensteiniana, o que ficou demonstrado com o destaque dado pelo Prof. Carlos ao papel da linguagem no Ensino de Ciências e a manifesta preocupação em possibilitar aos estudantes se expressarem mais através de atividades que exploram diferentes gêneros discursivos, como a pesquisa bibliográfica, a escrita de textos dissertativos, resumos e histórias em quadrinhos, finalizando com um momento em que os estudantes compartilham as suas produções com os colegas.

Considerando que uma parcela considerável dos conhecimentos que orientam os professores em suas práticas pedagógicas, não é aprendida durante a licenciatura por meio de uma atividade intencional e explícita, mas que é tacitamente incorporada ao longo de sua formação, entendemos que os professores devem ser estimulados a analisarem criticamente suas práticas pedagógicas e refletirem sobre suas próprias concepções. Assim, a opção por atividades nas quais os professores tinham que, num momento descrever uma aula executada e, em outro, planejar uma aula, tiveram por objetivo levar a um processo reflexivo no qual, inicialmente, eles tinham que explicitar as suas ideias e, em seguida, justificar os procedimentos realizados, ou planejados.

Como afirma Burbules (2008), o ensino embora seja visto como uma atividade intencional e explícita, comporta uma dimensão tácita que não deve ser desprezada. Para esse autor, mesmo as atividades que executamos com grande sucesso nós não podemos explicitar completamente *como* ou *por que* as fazemos. É neste sentido também, que Polanyi (1966, p. 04, *trad. nossa*) afirma que “nós podemos saber mais do que podemos dizer”. É o caso, por exemplo, de um rosto

familiar que podemos reconhecê-lo em meio a milhares de outros, sem que sejamos capazes de dizer como o reconhecemos.

Burbules (2008) entende que é devido a esse caráter tácito que nossos conhecimentos são quase impossíveis de serem duvidados, porque eles não representam crenças proposicionais, mas um conjunto de entendimentos implícitos arraigados em nosso modo de viver e interagir. De uma perspectiva wittgensteiniana, podemos considerar que os entendimentos tácitos correspondem a proposições gramaticais, ou certezas, que são as condições de sentido para o entendimento e uso de nossa linguagem, de modo que normalmente não duvidamos delas.

Portanto, considerando que parte das ações do professor resulta de procedimentos tacitamente incorporados ao longo de sua formação, entendemos que a explicitação das ideias através de um registro escrito das ações é um primeiro passo, em direção à reflexão, pelo fato de que, ainda que possamos agir segundo comportamentos tacitamente incorporados, não é possível discutirmos algo do qual não temos ciência.

Consideramos que a descrição das atividades já implica na decisão sobre o que é ou não relevante para ser descrito que, seguida de uma justificativa das ações, conduz os professores a um processo argumentativo em que a validade de suas premissas e a força de seus argumentos passam a ser questionados. Durante esse processo surgem questionamentos sobre *como* e *por que* ajo ou penso assim. Também, surgem dúvidas como: O modo como ajo é adequado? Quais as consequências de minhas ações? Que alternativas eu tenho? Assim, entendemos que essa reflexão afasta o comportamento dogmático, permitindo o docente enxergar ou, pelo menos, aceitar que haja novas possibilidades metodológicas e de compreensão do Ensino de Ciências, para além daquelas costumeiramente assumidas ou praticadas.

Constatamos, na análise da argumentação do Prof. Carlos, que as atividades contribuíram para um aumento na percepção do professor sobre o papel da linguagem na aprendizagem dos estudantes, o que é enfatizado quando ele planeja aulas manifestando a intenção de explorar a linguagem cotidiana dos estudantes para favorecer o entendimento de conceitos químicos.

Em relação às reflexões realizadas pelo professor Carlos, nós observamos uma ênfase na discussão sobre o papel da linguagem na aprendizagem e, sobre os

papéis desempenhados pelo professor e pelos estudantes. No planejamento de aulas, o professor destaca a importância da linguagem nas atividades de leitura, elaboração de sínteses e produção de histórias em quadrinhos. Em relação ao processo avaliativo, o professor discute a avaliação da aprendizagem dos estudantes através de histórias em quadrinhos, as quais ele apresenta como uma alternativa às tradicionais provas escritas.

Comparando a primeira e a última atividade realizada no curso, podemos constatar não só um aumento na preocupação do professor com questões relativas à linguagem envolvida no ensino e na aprendizagem, mas também, uma sensível melhora na descrição das atividades e nas justificativas apresentadas. Portanto, entendemos que houve avanços significativos no processo de explicitação das ideias associadas ao ensino e aprendizagem de ciências.

Consideramos que esses resultados são bastante positivos e, confirmam as nossas expectativas de que o conjunto de atividades exploradas no Curso de Formação Continuada poderia contribuir para que os professores pudessem explicitar melhor as suas ideias e, persuadi-los da importância da linguagem para o Ensino de Ciências. Porém, apesar desses avanços, quando analisamos a argumentação do professor em cada uma das atividades realizadas no curso, nós constatamos que as discussões realizadas não tiveram o mesmo impacto sobre todas as compreensões que o professor tem sobre o Ensino de Ciências.

Observamos que, frequentemente, o professor manifesta preocupação com a linguagem, mas suas preocupações parecem estar restritas a aspectos semânticos da linguagem envolvida na abordagem dos conteúdos e na interação com os estudantes, sem indicativos de que ele reconheça o papel da linguagem em suas próprias compreensões acerca do Ensino de Ciências. Assim, o uso dogmático de alguns pressupostos, identificados nas primeiras atividades, persistiram nas atividades finais, sem que houvesse alguma ponderação em relação a eles.

Entendemos que a dificuldade de avanços na compreensão do professor sobre como a linguagem afeta suas próprias concepções, se deve à pouca familiaridade dos docentes da área de Ensino de Ciências com o pensamento filosófico e, pela característica aforística dos textos wittgensteinianos explorados no curso, que demandam certo tempo para que haja compreensão adequada dos conceitos, de modo a permitir o seu uso nas reflexões realizadas.

Para a maioria dos professores participantes do curso, o *jogo de linguagem* da filosofia wittgensteiniana era totalmente desconhecido, o que exige uma inserção gradual do funcionamento das regras e técnicas linguísticas necessárias para as reflexões. No entanto, as dificuldades de interação professor-aluno, devido às características do curso, a carência de bibliografia específica para a área e a carga-horária reduzida, certamente contribuíram para as limitações no aprendizado dos professores.

Certamente, as dificuldades apontadas não inviabilizam a exploração da filosofia wittgensteiniana no Ensino de Ciências, dado o seu grande potencial de contribuição para a compreensão do processo de significação e do papel exercido pela linguagem na formação e manutenção de concepções. No entanto, sugerem a necessidade de uma maior apropriação dessa filosofia pela área de Ensino de Ciências e, que os professores devem ser inseridos nessas discussões, ainda durante a formação inicial, o mais cedo possível, para que possam ampliar gradativamente a sua compreensão sobre linguagem.

Portanto, terminamos reafirmando o potencial da filosofia wittgensteiniana para as reflexões sobre o Ensino de Ciências e, defendendo a necessidade de uma ampliação da literatura disponível, com produções que discutam o uso dogmático de pressupostos e outros temas específicos do Ensino de Ciências, contemplando as diversas demandas da área e, trazendo maior variedade de exemplos e, ao mesmo tempo, que seja suficientemente didática para ser empregada na formação inicial de professores.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. I. **Formação do professor do Ensino Superior – desafios e políticas institucionais**. São Paulo: Cortez, 2012.

ALMEIDA, M. J. P. M. Mediation by texts and teachers representation in physics education. In: BERNARDINI, C. *et al.* (Orgs.). *Thinking physics for teaching*. New York: Plenum Press, 1995.

ARNAULD, A.; NICOLE, P. (1662). **La logique ou l'art de penser contenant, outre les règles communes, plusieurs observations nouvelles propres à former le jugement**. Ed. crítica de P. Clair e F. Girbal, Paris: PUF, 1965.

ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. Mudança conceitual no ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.11, n.2, p. 88 - 99, ago.1994.

AZANHA, J. M. P. **A formação do professor e outros escritos**. São Paulo: Ed. Senac, 2006.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de: ABREU, E. dos S. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008. *La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance*.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 2 ed., São Paulo: Martins Fontes, 1997. **Marxismo e filosofia da linguagem**. Trad. de LAHUD, M.; VIEIRA, Y. F., 12 ed., São Paulo: Hucitec, 2006.

BASTOS, F.; NARDI, R. Polêmicas sobre abordagens para o ensino de ciências: uma análise, com ênfase na ideia da pluralidade metodológica. **Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Atas do V ENPEC, n. 05, 2005.

BUCHHOLZ, K. **Compreender Wittgenstein**. Trad. De Vilmar Schneider. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

BURBULES, N. C. Tacit Teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 40, n.05, 2008.

CACHAPUZ, A. F. *et al.* (Orgs.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. 3 ed., São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A. F. (Org.). **Perspectivas de ensino**. 1.ed. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência, 2000.

CARVALHO, J. S. F. **Construtivismo: uma pedagogia esquecida da escola**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

COBERN, W. W. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education**, v.80, n.5, p.579 - 610, 1996.

CONDÉ, M. L. L. **Wittgenstein e a gramática da ciência**. Unimontes científica, Montes Claros, v.6, n.1, 2004.

DALL'AGNOL, D. **Wittgenstein no Brasil**. Florianópolis: Escuta, 2008.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p. (Docência em formação: Ensino fundamental).

DUARTE, M. C. Analogias na Educação em Ciências: contributos e desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.1, 2005. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10\\_n1\\_a1.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10_n1_a1.htm)>. Acesso em: 24/04/2012.

DUSCHL, R. A. Editorial policy and statement and Introduction. **Science Education**, n. 78, v. 3, p. 203 – 208, 1994.

EL-HANI, C.; AMARAL, E. M. R.; SEPULVEDA, C.; MORTIMER, E. F. Conceptual profiles: theoretical-methodological grounds and empirical studies. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v.167, 2015, p. 15 – 22.

EL-HANI, C.; BIZZO, N. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo conceitual. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 1, 2002.

ESPINET, M.; IZQUIERDO, M.; BONIL, J.; ROBLES, S. L. R. The role of language in modeling the natural world: perspectives in Science Education. In: **Second International Handbook of Science Education**, FRASER, B. J.; TOBIN, K. G.; MCROBBIE, C. J. (Eds.). London: Springer, 2012.

FAIRCLOUGH, N. **Discurso e mudança social**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

FIORIN, J. L. **Argumentação**. 1. ed., 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2016.

FOULCALT, M. **As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas**. Trad. de Salma Tannus Muchail, 8. ed., São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FRANCISCO JR., W. E; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 34 – 41, novembro, 2008.

GEELAN, D. R. Epistemological anarchy and the many forms of constructivism. **Science & Education**, v.6, n.1 - 2, p. 15 - 28, 1997.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GLOCK, H. J. Was Wittgenstein and analytic philosopher? **Metaphilosophy**, v.35, n.4, 2004.

GOIS, J. **A significação de representações químicas e a filosofia de Wittgenstein**. 2012. 278f. Tese (Doutoramento em Educação - Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

\_\_\_\_\_. **Filosofia do ensino de ciências: significação e representações químicas**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2017, 248p.

GOIS, J.; GIORDAN, M. A contribuição de Wittgenstein na Educação em Ciências. **IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**. Girona, septiembre 2013, pp. 1561 - 1565.

GOIS, J.; LARA, M. S. Analogia e linguagem como processos na aprendizagem em química. In: GOIS, J. (Org.). **Metodologias e processos formativos em ciências e matemática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014, p. 157 – 184.

GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B. da. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**. v. 12, p. 96–109, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/646>>. Acesso em: 30/10/2013.

GOOD, R. Note from former editor. In: **Journal of research in science teaching**. v.31, n.9, 1994.

GOTTSCHALK, C. M. C. A natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva de Wittgenstein: algumas implicações educacionais. **Caderno de História e Filosofia da Ciência**. Campinas, Série 3, v. 14, n. 2, p. 305 – 334, jul - dez, 2004.

\_\_\_\_\_. Uma concepção pragmática de ensino e aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.3, p.459-470, 2007.

\_\_\_\_\_. A inserção nos jogos de linguagem da perspectiva de uma epistemologia do uso. **International Studies on Law and Education**, v. 15, p. 63-70, 2013.

\_\_\_\_\_. **Formação, ensino e linguagem**. In: Mesa Redonda - Jornada Internacional de Filosofia da Educação, 1, 2014, São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP).

\_\_\_\_\_. A terapia wittgensteiniana como esclarecedora de conceitos fundamentais do campo educacional. **IXTLI – Revista Latinoamericana de Filosofía de la Educación**, v.2, n.4, p. 299-315, 2015.

\_\_\_\_\_. O Papel da Persuasão nas Práticas Pedagógicas: uma abordagem wittgensteiniana. In: **Congresso Internacional 'Transformações e (In)Consistências das Dinâmicas Educativas: Mudanças na Educação e Lei de Bases, 2016, Coimbra, Portugal'**. Atas CITICDE 2016. Coimbra: Editora da Faculdade de Psicologia e de Ciências de Educação da Universidade de Coimbra, 2016.

GRANGER, G. G. **A razão**. Lisboa: Difusão Europeia, 1985.

GRECA, I. M.; MOREIRA, M. A. Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 15, n. 02, p. 107 -120, agosto, 1998.

HACKER, P. M. S. **Wittgenstein: sobre a natureza humana**. Trad. de CUTER, J. V. G. São Paulo: Ed. UNESP, 2000. (Coleção Grandes Filósofos).

HALLIDAY, M. A. K.; HASAN, R. **Language, context and text: aspects of language in a social-semiotic perspective**. Oxford: Oxford University Press, 1991.

HANSON, N. R. Observação e interpretação. In: MORGENBESSER, Sidney (Org.) **Filosofia da ciência**. São Paulo: Cultrix, 1975.

HEWSON, P. W.; THORLEY, N. R. The conditions of conceptual change in the classroom. **International Journal of Science Education**, v. 11, p. 541 - 553, 1989.

HOLLAND, J.H. *et al.* **Induction: processes of inference, learning and discovery**. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1986.

HOLLIDAY, W. G.; YORE, L.D.; ALVERMAN, D.E. The reading science learning-writing connection. In: **Journal of research in science teaching**. v.31, n.9., 1994.

HSU, P.; ROTH, W. M. Understanding beliefs, identity, conceptions and motivations from a discursive psychology perspective. In: **Second International Handbook of Science Education**, FRASER, B. J.; TOBIN, K. G.; MCROBBIE, C. J. (Eds.). London: Springer, 2012.

HUK, M. R. **Os jogos de linguagem e a crítica ao representacionismo**. Curitiba: Keimelion, 2009.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em Ensino de Ciências. **Revista Ensaio**, v.17, n. especial, p. 139-159, novembro, 2015.

JOHNSON-LAIRD, P.N. **Mental models**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

JUSTI, R.S. **Models in the Teaching of Chemical Kinetics**. Unpublished PhD Thesis. Reading: The University of Reading, 1997.

KELLY, G.; GREEN, J. **The social nature of knowing toward sociocultural perspective on conceptual change and Knowledge and learning in a complex world**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1997.

KELLY, G. J.; MCDONALD, S.; WICKMAN, P. O. Science learning and epistemology. In: **Second International Handbook of Science Education**, FRASER, B. J.; TOBIN, K. G.; MCROBBIE, C. J. (Eds.). London: Springer, 2012.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images: the grammar of visual design**. London: Routledge, 1996.

KRIPKE, S. **Wittgenstein on rules and private language**. Oxford: Basil Blackwell, p.60, 1982.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução de: BOEIRA, B. V; BOEIRA, N. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011, 262 p. The Structure of Scientific Revolutions.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

LARA, M. da S. **A elaboração de significados com analogias em atividades na sala de aula de química**. 2014, 227f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

LEMKE, J.L. **Talking science: language, learning and value**. Ablex Publishing Corporation: Norwood: New Jersey, 1993.

LIAKOPOULOS, Miltos. Análise Argumentativa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (editores). **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: um manual prático**. Trad. de Pedrinho A. Guareschi., 7 ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

LORSBACH, A.; TOBIN, K. Constructivism as a Referent for Science Teaching, **NARST Newsletter** 30, p. 5 - 7, 1992.

MACENO, N. G.; LARA, M. S.; GIORDAN, M. Research, Practice and Collaboration in Science Education (Proceedings of ESERA 2017). In: Characterization of Preferences and Practices of Teaching of Chemistry Teachers of the State of Santa Catarina from Survey TALIS. p.1355. 1. ed. Dublin: Esera conference, v. 18., 2381 p. 2018.

MALCOM, N. **Ludwig Wittgenstein: a memoir**. Oxford: University Press, 2001.

MATTHEWS, M. R. Constructivism and empiricism: an incomplete divorce. **Review of Educacional Research**, v. 22, p. 299-307, 1992.

MONTEIRO, I. G.; JUSTI, R. S.; Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 2, p. 67 - 91, 2000.

MOREIRA, M. A. Modelos Mentais. **Investigação em Ensino de Ciências**, v.3, p.1-39, 1997.

MORENO, A. R. **Introdução a uma pragmática filosófica: de uma concepção de filosofia como atividade terapêutica a uma filosofia da linguagem**. Campinas: Unicamp, 2005.

\_\_\_\_\_. **Wittgenstein: através das imagens**. 2 ed., Campinas: Editora Unicamp, 1995.

\_\_\_\_\_. **Wittgenstein: os labirintos da linguagem, ensaio introdutório**. São Paulo: Moderna, 2000.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v.1, n.1, p. 20 - 39, 1996.

\_\_\_\_\_. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000. 383p.

MORTIMER, E. F.; CHAGAS, A. N.; ALVARENGA, V. T. Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas por vestibulandos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 3, n.1, p. 7 – 19, 1998.

MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. **Conceptual profiles: A theory of teaching and learning scientific concepts**. Dordrecht: Springer, 2014.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 273 - 283, 2000.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7 n.3, p. 283 – 306, 2002.

NICOLLI, A.; OLIVEIRA, O.; CASSIANI, S. (2011). A linguagem na Educação em Ciências: um mapeamento das publicações dos Enpecs de 2005 a 2009. In: VIII Enpec, 2011, Campinas. **Anais do VIII ENPEC**, 2011. v. 1. p. 1 - 12.

NIEDDERER, H.; GOLDBERG, F.; DUIT, R. **Towards learning process studies: A review of the Workshop in Physics Learning**. In: DUIT, R.; GOLDBERG, F.; NIEDDERER, H. (Eds.). **Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies**. Kiel: Schmidt & Klannig, 1991.

NOLA, R. Constructivism in science and science education: a philosophical critique. **Science & Education**, v.6, p. 55 - 83. 1997.

OSBORNE, J. F. Beyond constructivism. In: The proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. **Misconceptions Trust**: Ithaca, New York, 1993.

\_\_\_\_\_. Beyond constructivism. **International Journal of Science Education**, v.80, n.1, p. 53 - 82, 1996.

PÊCHEUX M. Análise automática do discurso. In: GADET, F; HAK, T. (Orgs). **Por uma análise automática do discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux**. Campinas: Unicamp, 1990.

POLANYI, M. **The Tacit Dimension**. Garden City, NY: Doubleday Anchor, 1966.

POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERTZOG, W. A. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **International Journal of Science Education**, v. 66, n. 2, p. 211 - 227, 1982.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Psicologia e epistemologia genética de Jean Piaget**. São Paulo, EPU, 1988.

RESENDE, F.; CASTELLS, M. A construção social de significados e argumentação em um fórum de discussão para formação continuada de professores de física. In: NASCIMENTO, S. S.; PLANTIN, C. (Orgs.). **Argumentação e ensino de ciências**. 1. ed., Curitiba: Editora CRV, 2009.

ROCHA, M. N. **A necessidade do pensamento filosófico para a compreensão da Física: um estudo inspirado em Wittgenstein no contexto da mecânica newtoniana**. 2015. 156 f. Dissertação (mestrado) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2015.

RORTY, R. **Consequências do Pragmatismo**. Lisboa: Piaget, 1982.

SANTOS, I.; NASCIMENTO, M. E. F. do. Bakhtin e Wittgenstein: teorias em diálogo. **Theoria – Revista Eletrônica de Filosofia**, v.2, n.3, p. 76-85, 2010. Disponível em: <[http://www.theoria.com.br/edicao0310/bakhtin\\_e\\_wittgenstein.pdf](http://www.theoria.com.br/edicao0310/bakhtin_e_wittgenstein.pdf)>. Acesso em: 20/05/2016.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 01, n. especial, nov., 2007.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, Supl. 1, p.14-24, 2002.

SILVA, D. S.; LEITE, F. de F. O subjetivismo idealista e o objetivismo abstrato no Círculo de Bakhtin. **Miguilim – Revista Eletrônica do Netlli**, Crato, v. 2, n. 2, p. 38-45, ago. 2013.

SILVA, S. M.; EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. As percepções dos professores de química geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. **Química Nova na Escola**. v. 26, n. 04, p. 585 - 594, 2003.

SILVEIRA, M. R. A.; SILVA, P. V.; TEIXEIRA JÚNIOR, V. P. A filosofia da linguagem e suas implicações na prática docente: perspectivas wittgensteinianas para o Ensino da matemática. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 35, n. 2, p. 462 – 480, 2017.

SIMON, S.; ERDURAN, S; OSBORNE, J;. Enhancing the quality of argumentation in school science. **Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching**, New Orleans, USA, April 7-10, 2002, 25p.

SOUZA, C. E. B. O processo de formação de proposições e a possibilidade da dúvida no 'sobre a certeza de Wittgenstein'. **Argumentos**, Fortaleza, v.5, n.9, 2013.

TEIXEIRA, E. S.; FREIRE Jr., O.; EL-HANI, C. N. A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de física. **Ciência & Educação**, v.15, n. 03, p. 529 – 556.

TOULMIN, S. **The uses of argument**. New York: Cambridge University Press, 2003.

TRINDADE, M.; RESENDE, F. Novas perspectivas para a abordagem sociocultural na educação em ciências: os aportes teóricos de John Dewey e de Ludwig Wittgenstein. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v.9, n.3, p. 487-504, 2010.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VILLANI, A.; ARRUDA, S. M. Conceptual change and special relativity theory. In: **Thinking science for teaching: the case of Physics**, Roma, Itália, 1994.

WERTSCH, J. V. **Mind as action**. New York: Oxford Univ. Press, 1998.

WICKMAN, Per-Olof; ÖSTMAN, Leif. Induction as an empirical problem: How students generalize during practical work. **International Journal of Science Education**, v.24, p. 465 – 486, 2002.

WICKMAN, P. O. The practical epistemologies of the classroom: A study of laboratory work. **Science Education**, v. 88, p. 325 - 344, 2004.

WITTGENSTEIN, L. **Da certeza**. Trad. Maria Elisa Costa. Lisboa: Edições 70, Ltda, 1969.

\_\_\_\_\_. **Investigações filosóficas**. 5 ed., Petrópolis: Vozes, 2008.

\_\_\_\_\_. **Investigações filosóficas**. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1999 (Coleção Os Pensadores: Wittgenstein).

\_\_\_\_\_. **Philosophische untersuchungen**, Oxford, B. Blackwell, 1968.

\_\_\_\_\_. **Tractatus logico-philosophicus**. Trad. Luiz Henrique Lopes dos Santos. São Paulo: Edusp, 2001.

**APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

<b>(ML) Formulário de cadastro de professores</b>		
<b>Response Started</b>	<b>Response Completed</b>	<b>IP Address</b>
Sep 12, 2016 09:42:06 PM	Sep 12, 2016 09:45:51 PM	██████████
<p><b>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)</b></p> <p>Caro (a) Professor (a)</p> <p>Esta enquete faz parte de uma pesquisa sobre a linguagem no Ensino de Química, na qual queremos conhecer as atividades formativas de que você participou nos últimos 18 meses, suas concepções sobre o ensino e a sua prática em sala de aula.</p> <p>Para participar da seleção do curso de formação continuada é necessário que você responda integralmente esta enquete.</p> <p>Assinale abaixo se você aceita participar desta enquete, concordando que os dados fornecidos aqui e, aqueles que venham a ser produzidos durante o curso de formação continuada, sejam utilizados em nossa pesquisa, assegurando que sua identidade será resguardada assim como, da instituição em que você trabalha.</p> <p>Responder a enquete leva em média 5 minutos.</p> <p>Agradecemos desde já a sua colaboração.</p> <p>Professor Responsável:</p> <p>Moisés da Silva Lara – Prof. Assistente do Curso de Licenciatura em Química (CCT-UDESC). E-mail: moisselara@gmail.com Telefone: (047) 3481-7656</p> <p>Sim</p>		
<p>Por gentileza, indique o seu nome completo.</p> <p>██████████</p>		

**APÊNDICE B: FORMULÁRIO SOBRE DADOS PESSOAIS DOS PROFESSORES**

Informe seu nome completo:

Sua identidade será resguardada. Seu nome constará apenas para identificar quem foi o respondente. Seu nome será substituído por um código de identificação.\*

---

Informe o nome da escola em que trabalha:

Caso trabalhe em mais de uma escola, por gentileza, indique.

A identidade da escola será resguardada. O nome constará apenas para identificar o local de trabalho do respondente. Seu nome será substituído por um código de identificação.\*

---

Em que bairro você mora?\*

---

E-mail:\*

---

Telefones:\*

Utiliza Facebook?\*

Sim

Não

---

Utiliza Whatsapp?\*

Sim

Não

---

Idade:\*

---

Gênero:\*

Feminino

Masculino

---

Formação acadêmica atual:\*

Doutor

Mestre

Especialista

Graduado

Tipo de vínculo empregatício:\*

Efetivo

Temporário



2. Considerando o seu trabalho na escola, indique o nível de formação que você necessita para cada uma das áreas listadas:

Marque somente uma alternativa para cada item.\*

	Nenhuma necessidade	Baixo nível de necessidade	Nível de necessidade moderado	Alto nível de necessidade
Padrões de conteúdo e de desempenho exigidos no meu campo de atuação	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Práticas de avaliação para estudantes	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Gestão da sala de aula	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Compreensão dos assuntos principais do meu campo de atuação	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Conhecimento e entendimento das práticas instrucionais da minha matéria de ensino	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Habilidade para ensinar usando as Tecnologias da informação e comunicação	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Ensino de estudantes com necessidades especiais de aprendizagem	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Disciplina dos estudantes e problemas comportamentais	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Administração e gestão escolar	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Ensino multicultural	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Aconselhamento de estudantes	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4

---

3. Dentre os profissionais a seguir, indique quais deles costumam realizar apreciações sobre o seu trabalho como professor.

Marque somente uma alternativa para cada item. Considere apreciações formais e informais.\*

	Nunca	Quinzenalmente	Mensalmente	Semestralmente
Diretor	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Membros da coordenação pedagógica.	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Outros professores ou membros da gestão da escola	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Membros externos à escola	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4

---

Responda a questão 4 somente se assinalou pelo menos uma resposta afirmativa para a questão anterior.

4. Na sua opinião, quão importante foram os seguintes aspectos nestas apreciações sobre o seu trabalho na escola?

Marque somente uma alternativa para cada item.

	Nenhuma importância	Pouca importância	Importância moderada	Muita importância
Notas dos estudantes nos testes	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Taxas de aprovação e reprovação dos alunos	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Outros resultados de aprendizagem dos estudantes	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Devolutiva dos estudantes sobre o meu ensino	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Devolutiva dos pares sobre o meu ensino	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Como eu trabalho com o diretor e colegas	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Práticas de ensino inovadoras	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Relação com os estudantes	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
O desenvolvimento profissional que demonstro	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Como administro a classe	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Conhecimento e compreensão da minha disciplina de ensino	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Comportamento e disciplina dos estudantes	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4
Atividades extracurriculares	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4

---

## APÊNDICE D: ENQUETE REFERENTE ÀS PRÁTICAS DO PROFESSOR

1- Gostaríamos de conhecer suas concepções pessoais sobre o ensino. Por favor, para cada item a seguir, indique o quanto você concorda ou discorda.

Marque somente uma alternativa para cada item.\*

	Discordo fortemente	Discordo	Concordo	Concordo fortemente
Bons professores demonstram o caminho correto para se resolver um problema.	1	2	3	4
É melhor quando o professor – e não o estudante – decide qual atividade deve ser feita.	1	2	3	4
Meu papel como professor é facilitar o processo de investigação do estudante.	1	2	3	4
Professores sabem muito mais do que os estudantes, eles não devem deixar os estudantes desenvolverem respostas que podem estar incorretas quando eles podem apenas explicar a resposta de forma direta.	1	2	3	4
Estudantes aprendem melhor quando encontram soluções para os problemas por conta própria.	1	2	3	4
O ensino deve ser construído em torno de problemas claros, respostas corretas, e em torno de ideias que os estudantes captem rapidamente.	1	2	3	4
Para haver uma aprendizagem efetiva é necessário que a sala de aula seja silenciosa.	1	2	3	4
Os alunos devem ser autorizados a pensar em soluções para os problemas práticos antes que o professor lhes mostre como eles são resolvidos.	1	2	3	4
Pensar nos processos de raciocínio dos estudantes é mais importante do que pensar no conteúdo específico.	1	2	3	4

2- Para cada item a seguir, indique a frequência com que realiza as seguintes ações.

Marque somente uma alternativa para cada item.\*

	Nunca	Esporadicamente	Anualmente	Mensalmente	Semanalmente
Participação de reuniões de equipe para discutir a visão e missão da escola.	1	2	3	4	5
Desenvolvimento do currículo escolar ou parte dele.	1	2	3	4	5
Discussão e seleção dos meios instrucionais (livros, exercícios, apostilas, computadores, entre outros).	1	2	3	4	5
Troca de materiais com outros professores.	1	2	3	4	5
Assistir conferências que tematizem a faixa etária que ensina.	1	2	3	4	5
Estabelecer padrões mínimos nas avaliações para avaliar o progresso dos alunos.	1	2	3	4	5
Participação em discussões sobre o desenvolvimento da aprendizagem para um estudante em específico.	1	2	3	4	5
Ensinar em conjunto com uma equipe na mesma classe.	1	2	3	4	5
Observar a aula de outros professores e dar um retorno a eles.	1	2	3	4	5
Envolver-se em atividades conjuntas com diferentes classes e grupos etários (por exemplo, projetos).	1	2	3	4	5
Discutir e coordenar as práticas de trabalhos de casa entre os pares.	1	2	3	4	5

3 - Para cada item a seguir, indique o quanto você concorda ou discorda.

Os primeiros quatro itens referem-se ao seu trabalho na escola.

Os demais itens referem-se ao que ocorre em toda a escola.\*

	Discordo fortemente	Discordo	Concordo	Concordo fortemente
Em linhas gerais, estou satisfeito com meu trabalho.	1	2	3	4
E sinto que eu estou fazendo uma diferença significativa na educação de meus alunos.	1	2	3	4
Se eu realmente tentar, eu posso fazer progressos mesmo com os alunos mais difíceis e desmotivados.	1	2	3	4
Eu sou bem sucedido com os alunos da minha turma.	1	2	3	4
Os professores desta escola são bem respeitados.	1	2	3	4
Geralmente os professores e estudantes se dão bem uns com os outros.	1	2	3	4
Boa parte dos professores considera mais importante o bem-estar dos estudantes.	1	2	3	4
A maioria dos professores desta escola se interessa pelo que os alunos têm a dizer.	1	2	3	4
Se um aluno desta escola precisa de assistência extra, a escola fornece.	1	2	3	4
Nas reuniões, o que mais se discute são as metas educacionais que os professores devem alcançar.	1	2	3	4
Quando um professor tem problemas em sua sala de aula, é o diretor que tem a iniciativa de discutir o assunto com toda a escola.	1	2	3	4

4 - Gostaríamos de saber quantas vezes cada uma das atividades a seguir são realizadas na sala de aula durante o ano letivo.

Marque somente uma alternativa para cada item. Observe que nem todas as perguntas desta seção são totalmente adaptadas para todos os tipos de professores. Portanto, por favor, responda o que melhor se encaixa.\*

	Nunca ou quase nunca	Um quarto das aulas	Metade das aulas	Sempre
Eu apresento um novo tópico à turma.	1	2	3	4
Eu explico as metas de aprendizagem.	1	2	3	4
Eu reviso a lição de casa que os alunos estão fazendo.	1	2	3	4
Os estudantes trabalham em pequenos grupos para juntos resolverem um problema.	1	2	3	4
Eu dou um trabalho diferente para os alunos que têm dificuldades de aprendizagem e/ou para aqueles que podem avançar mais rápido.	1	2	3	4
Peço aos meus alunos que sugiram ou ajudem a planejar as atividades de sala de aula ou os tópicos.	1	2	3	4
Peço aos meus alunos a lembrar de cada etapa em um procedimento.	1	2	3	4
No início da aula eu apresento um breve resumo da lição anterior.	1	2	3	4
Verifico os cadernos dos meus alunos.	1	2	3	4
Os estudantes trabalham em projetos que requerem pelo menos uma semana para completar.	1	2	3	4
Os alunos avaliam e refletem sobre o seu próprio trabalho.	1	2	3	4
Eu verifico por meio de perguntas quais assuntos têm sido compreendidos e quais não têm.	1	2	3	4
Os alunos fazem um produto que será usado por outra pessoa.	1	2	3	4

---

esperado que eles expliquem seus pensamentos ou seus raciocínios sobre algum assunto.

Nunca ou quase nunca

Um quarto das aulas

Metade das aulas

Sempre

Os alunos trabalham individualmente com o livro ou planilhas para praticar um assunto recém-ensinado.

1

2

3

4

Os estudantes realizam um debate e defendem um ponto de vista particular que não pode ser o seu próprio.

1

2

3

4

---

Eu administro um teste ou questionário para avaliar a aprendizagem dos alunos.

1

2

3

4

Peço aos meus alunos para escrever um ensaio no qual é

**APÊNDICE E: ROTEIRO PARA RELATO DE AULA**

**O Ensino de Ciências e a Linguagem: uma nova perspectiva**

**Relato de Aula**

Nome:

Nesta atividade você deve escolher uma de suas aulas aplicadas na Educação Básica e descrevê-la em detalhes.

Série destinada:	Duração da aula:
------------------	------------------

- 1) Descreva o perfil médio dos seus alunos (Ex.: adolescentes, adultos, trabalhadores, assíduos, faltosos, em situação de risco etc.).
- 2) Conteúdos curriculares abordados (liste em forma de tópicos).
- 3) Objetivos da aula (informe as intenções educativas, ou seja, tudo que você pretendia que os estudantes aprendessem durante a aula executada).
- 4) Havia necessidade de pré-requisitos específicos para os alunos acompanharem a aula? Quais?
- 5) Etapas da aula:
  - Descreva todas as etapas apresentando detalhes de como você iniciou, o que fez na sequência e como terminou a aula. (Escreveu na lousa? Apresentou uma imagem ou um texto? Fez perguntas aos alunos? Pediu que os alunos produzissem ou apresentassem algo? Fez um experimento? Resolveu exercícios?).
  - Se houve experimentação, explique o seu objetivo e apresente uma síntese dos procedimentos executados e dos resultados obtidos.

- 6) Justifique as etapas acima, apresentando as suas intenções para as estratégias adotadas. Por exemplo, se você usou a lousa para escrever ou desenhar algo, apresente as razões disto. (Porque é importante para a memorização, você quer que os alunos registrem no caderno, precisa mostrar para eles entenderem, você precisa de um apoio visual para explicar, etc.).
- 7) Enumere recursos didáticos e metodológicos explorados nesta aula (livros, TV, jogos, experimentação, debate, apresentação oral, leitura etc.).
- 8) Durante a aula você usou ou discutiu conceitos de outra disciplina? Em caso afirmativo, explique como foi.
- 9) Você explorou algum assunto relacionado ao cotidiano do aluno ou alguma curiosidade relacionada ao conteúdo da aula? Em caso afirmativo, explique como foi.
- 10) Você se sentiu satisfeito(a) com a sua aula? Por quê?
- 11) Você avaliou os alunos, de alguma forma, durante ou após esta aula? Em caso afirmativo, descreva como foi e quais os resultados obtidos.
- 12) Se considerar necessário, complemente seu relato expressando sua opinião sobre a aula ou apresentando detalhes e outras informações, além daquelas já solicitadas.

## APÊNDICE F: TEXTO T5 - INTRODUÇÃO À FILOSOFIA WITTGENSTEINIANA

### 1. INTROD. À FILOSOFIA DA LINGUAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste texto, apresentamos a defesa de uma perspectiva pragmática da linguagem, para se repensar as práticas de ensino de ciências vigentes, a partir da perspectiva da filosofia wittgensteiniana, que se apresenta como uma possibilidade para se combater o *uso dogmático de pressupostos teóricos*, muitas vezes tacitamente aceitos nas práticas pedagógicas em diferentes níveis do sistema de ensino, que levam a equívocos nos processos de aprendizagem.

Sob a perspectiva da filosofia wittgensteiniana, Gottschalk (2015) afirma que a filosofia tem se mostrado muito promissora no esclarecimento de diversas questões relativas à educação:

Tenho trabalhado nos últimos quinze anos a partir de uma específica linha de pesquisa de inspiração wittgensteiniana, que tem se revelado uma fonte profícua de reflexão para o esclarecimento de conceitos educacionais fundamentais, tais como, os de ensino, aprendizagem, compreensão, conhecimento, pensamento crítico, avaliação, entre outros, os quais ao longo das últimas décadas têm recebido diferentes e controversas interpretações, gerando confusões e equívocos nas práticas pedagógicas. Tenho procurado mostrar, ao longo de minha pesquisa, que isto se deve ao fato destes conceitos serem usados dogmaticamente no interior de teorias do conhecimento ancoradas, por sua vez, em uma *concepção referencial da linguagem*. (GOTTSCHALK, 2015, p. 301 - 302).

Segundo esta pesquisadora, é impensável uma prática pedagógica alheia às teorias do conhecimento, porque são elas que guiam nossa compreensão sobre o acesso ao conhecimento e à atribuição de sentido aos fatos do mundo, no entanto, o fato de se acreditar que estes sentidos se situam fora da linguagem está na origem de muitas confusões.

(...) parto do pressuposto de que toda prática pedagógica pressupõe alguma teoria do conhecimento, seja esta de natureza realista, idealista, empirista, mentalista, construtivista, pragmatista..., enfim, toda prática que envolve ensino e aprendizagem depende de uma concepção do conhecimento

que, por sua vez, estabelece *como* temos acesso a ele, e consequentemente, *como* atribuímos sentido aos fatos do mundo. De modo geral, minha hipótese é de que seja qual for a teoria epistemológica subjacente à prática pedagógica, estamos presos à crença de que estes sentidos a serem alcançados, descobertos ou construídos, estariam fora da linguagem. Em outras palavras, supomos que os significados de toda palavra ou expressão linguística referem-se a objetos externos à linguagem. Por exemplo, se pronuncio a palavra “*mesa*”, o significado de *mesa* seria este objeto sobre o qual estou escrevendo, ou seja, o significado de uma palavra seria sua referência. (GOTTSCHALK, 2015, p. 301 - 302).

Inspirada na filosofia wittgensteiniana, Gottschalk (2015), assim como Gois (2012) e Moreno (2000, 2005), defende que as teorias do conhecimento sejam libertadas da ideia que toda palavra corresponde a um objeto externo à linguagem, o que a reduz a uma função referencial. Portanto, estes autores ressaltam a importância de se atentar para a multiplicidade de usos da linguagem, assim como, a sua não obediência a uma única estrutura lógica e formal.

Conforme veremos mais adiante, a concepção wittgensteiniana da linguagem tem diversos pontos convergentes com a noção apresentada por Bakhtin, que partindo de uma crítica ao subjetivismo idealista e ao objetivismo abstrato - preponderante no estudo da linguística do século XIX e início do século XX - também questiona a ideia de uma linguagem que possa ser explicada por modelos lógico-matemáticos.

Segundo Santos e Nascimento (2010), tanto Bakhtin quanto Wittgenstein, baseiam seu pensamento no estudo da linguagem ordinária, deixando de lado a linguagem ideal para se fundamentarem em situações concretas de uso da linguagem.

Bakhtin e Wittgenstein dialogam na forma de conceber a linguagem. Para ambos a linguagem é produto da interação social. É por este motivo que questões como linguagem em uso, interação, dialogismo, linguagem ordinária, a entoação na construção do sentido, dentre outras, perpassam as ideias desses dois filósofos. Com eles inaugura-se uma nova concepção de linguagem, vista na perspectiva do uso da língua. A consequência dessa inauguração é que o foco não recai mais sobre o que a linguagem é em sua essência, em si mesma, mas como a linguagem funciona e como ela é (re)construída a partir das diversas situações concretas que se manifestam no cotidiano social. (SANTOS; NASCIMENTO, 2010, p. 84).

Considerando que há grande compatibilidade entre as noções wittgensteiniana e bakhtiniana e, até mesmo uma complementaridade nas ideias, considerando os propósitos desta pesquisa, nas subseções a seguir, abordaremos em maiores detalhes cada uma destas concepções, para mais adiante discutirmos o que as aproxima ou as afasta.

## 2. A CONCEPÇÃO WITTGENSTEINIANA DA LINGUAGEM

Ludwig Wittgenstein nasceu em Viena, em 1889. Filho de um dos mais ricos industriais da Áustria, nunca demonstrou interesse pelos negócios do pai, tendo mesmo, doado toda a sua herança, quando seu pai faleceu. Em 1908, iniciou um curso de engenharia aeronáutica na Universidade de Manchester, na Inglaterra. Porém, em 1911, mudou-se para Cambridge para se dedicar à pesquisa sobre fundamentos da matemática, com Bertrand Russell, dando início à escrita do *Tractatus Logico-Philosophicus*.

Com o início da Primeira Guerra Mundial, Wittgenstein voltou para a Áustria e alistou-se no exército, concluindo o *Tractatus* durante a guerra, o qual viria a ser publicado em 1921, seu único livro publicado em vida, embora ele tenha deixado muitos manuscritos que foram organizados pelos seus alunos, do período que lecionou em Cambridge, e publicados postumamente.

Em sua primeira obra, Wittgenstein teria se inspirado em Russell, seu mentor e, principalmente em Gottlob Frege, que foi um dos fundadores da lógica moderna e, que se propunha a elaborar uma “ideografia”, ou seja, “uma escrita conceitual que permitisse reproduzir as relações matemáticas em relações puramente lógicas” (MORENO, 2000, p.36). Frege teria chegado à conclusão de que a linguagem natural era insuficiente para dar conta do pensamento, sendo necessária a elaboração de uma linguagem ideográfica perfeita, que eliminasse toda ambiguidade e imprecisão, permitindo a elaboração de cálculos por meio signos usados como substitutos exatos do pensamento.

Por meio de todas essas discussões filosóficas da época, vemos que há, no fundo, uma crítica radical à capacidade de a linguagem natural exprimir exatamente o pensamento. Mais do que isso, há uma crítica severa aos enganos e falsos problemas a que ela pode nos levar; trata-se de elaborar uma

linguagem para a filosofia que seja científica, no que tange à exatidão e à eliminação de todo e qualquer conteúdo metafísico. É dentro desse espírito que Wittgenstein trabalha no *Tractatus*: mostrar a forma lógica, fixa e exata, da linguagem, expressão do pensamento. (MORENO, 2000, p.37).

Wittgenstein buscava estabelecer objetivamente os limites entre o que pode e o que não pode ser dito pela proposição significativa, assumindo uma posição de controle e purificação da linguagem (MORENO, 2000). Entre os temas abordados no *Tractatus*, Wittgenstein preocupou-se com a “natureza geral da representação, os limites do pensamento e da linguagem e a natureza da necessidade lógica e das proposições da lógica” (HACKER, 2000).

Segundo Moreno (2000), o termo linguagem na concepção tractariana, é usado para designar um conjunto de elementos, entre eles *nomes* e *proposições*, que combinados adquirem vida ao evocar outros objetos, resultando na significação.

Os elementos linguísticos possuem algumas propriedades que são comuns a todos eles. Essas propriedades comuns garantem e dão sentido à aplicação do termo “linguagem” aos fatos, ao uso que dele fazemos em nossa vida cotidiana. Uma dessas propriedades comuns consiste em que todos os elementos da linguagem *representam* algo. (MORENO, 2000, p. 14).

A *proposição* tem uma articulação lógica interna que a permite representar ponto a ponto um fato, assim como uma sequência de fatos representa ponto a ponto um acontecimento. Para Wittgenstein, de acordo com Moreno (2000), o *nome* é o *elemento proposicional* que corresponde ao objeto, considerado o mais simples elemento do fato. Assim, os objetos só podem ser nomeados, mas nunca podem ser descritos, o que limita a aplicação das proposições aos fatos, jamais aos objetos. “A proposição, pois, apresenta sempre uma estrutura, que é uma combinação de nomes e proposições elementares isomorficamente articulados à estrutura interna do fato.”. (MORENO, 2000, p.22). Considera-se, portanto, a linguagem e o mundo como formas de representação ou manifestações da lógica, cuja sobreposição entre ambos seria simetricamente exata.

O *Tractatus Logico-Philosophicus* inspirou o Círculo de Viena, dando origem ao movimento do “positivismo lógico”, entre a Primeira e a Segunda Guerra Mundial, assim como também influenciou a Escola Analítica de Cambridge nos anos 20 e 30, dando “origem à ‘virada linguística’ que caracterizou a filosofia analítica do século

XX, direcionando a investigação e a metodologia filosóficas para o estudo da lógica de nossa linguagem e do uso que fazemos dela.” (HACKER, 2000, p.7).

Após a conclusão de sua primeira obra, Wittgenstein afastou-se da filosofia por uma década e, só em 1929 voltou a Cambridge, apresentando o *Tractatus* como tese de doutoramento e, marcando seu retorno. Porém, ele deu início a um processo de desconstrução das ideias centrais do *Tractatus*, apontando diversas falhas e indicando um novo caminho para a discussão. Nesta nova fase, Wittgenstein dedica cerca de dezesseis anos de trabalho na elaboração das *Investigações Filosóficas*, sua segunda obra, que só seria publicada postumamente em 1953.

Em sua nova obra, Wittgenstein contesta a tese central do *Tractatus* e, a propósito das críticas que ele faz ao seu pensamento anterior, adverte ainda no Prefácio das *Investigações*, que o novo modo de pensar deve ser compreendido tendo como pano de fundo os velhos pensamentos, a que ele se opõe.

Portanto, é esta concepção de linguagem, da segunda fase do pensamento wittgensteiniano, apresentada em *Investigações Filosóficas*, que será assumida nas discussões que se farão neste trabalho, cujos conceitos fundamentais, de *significado, formas de vida, jogos de linguagem e semelhanças de família*, serão abordados na próxima seção.

### 3. CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA FILOSOFIA WITTGENSTEINIANA

Nas *Investigações Filosóficas* (IF §1), Wittgenstein cita uma passagem das *Confissões* de Santo Agostinho, para criticar a ideia subjacente a ela de que as representações têm um significado porque se referem a algo externo a elas, como se as palavras fossem rótulos dados a objetos. Contrário a esse pensamento, ele assume que o significado está integralmente nas formas de uso da linguagem e que este não depende de um mecanismo referencial, tendo autonomia em relação aos fatos (MORENO, 2005, p.50), diferente do que havia sido defendido no *Tractatus*. A concepção referencial seria plausível apenas para alguns substantivos concretos como *mesa* e *cadeira*, mas não pode ser estendida a outros tipos de palavras, como por exemplo, *cinco*, que não representa algo concreto.

Pense agora no seguinte emprego da linguagem: mando alguém fazer compras. Dou-lhe um pedaço de papel, no qual

estão os signos: “cinco maçãs vermelhas”. Ele leva o papel ao negociante; este abre o caixote sobre o qual encontra-se o signo “maçãs”; depois, procura numa tabela a palavra “vermelho” e encontra na frente desta um modelo da cor; a seguir, enuncia a série dos numerais – suponho que a saiba de cor – até a palavra “cinco” e a cada numeral tira do caixote uma maçã da cor do modelo. – Assim, e de modo semelhante, opera-se com palavras. – “Mas como ele sabe onde e como procurar a palavra ‘vermelho’, e o que vai fazer com a palavra ‘cinco’?” – Ora, suponho que ele *aja* como eu descrevi. As explicações têm em algum lugar um fim. – Mas qual é a significação da palavra “cinco”? – De tal significação nada foi falado aqui; apenas, de como a palavra “cinco” é usada. (IF §1, p.28).

Ao se aceitar o mecanismo da significação como independente do modelo referencial, os fatos perdem relevância. A referência deixa de ser o mecanismo privilegiado da significação para se tornar apenas uma das possibilidades e “a linguagem passa a ser considerada do ponto de vista da multiplicidade de usos que podem ser feitos das palavras e enunciados” (MORENO, 2000, p.50).

Wittgenstein não exclui a possibilidade de significado por representação tal como no pensamento agostiniano, mas ele questiona a sua universalidade. Wittgenstein (IF, § 2) dá o exemplo de uma linguagem primitiva como a comunicação entre um construtor *A* e seu ajudante *B* que utilizando cubos, colunas, lajotas e vigas numa edificação, basta que um deles grite uma dessas palavras para que o outro saiba que deve transportar o objeto correspondente. Nesse caso, apesar de se preferir uma palavra que é um substantivo concreto, a sua função não é criar representações, produzindo uma imagem do objeto na mente do ajudante, mas de provocar uma ação, fazendo com que este transporte o objeto mencionado.

Entretanto, Wittgenstein afirma que também é possível pensar numa situação em que haja significação por representação, como seria o caso de um instrutor que aponta para determinado objeto e pronuncia o nome deste objeto, e que a finalidade poderia eventualmente ser a de produzir uma imagem na mente do aprendiz. A conclusão é de que é possível que a significação esteja relacionada a representações, mas apenas em alguns casos específicos.

Portanto, contrapondo-se ao pensamento expresso no *Tractatus*, nas *Investigações Filosóficas* a compreensão do significado não depende mais de uma “determinação lógica e definitiva de unidades mínimas formais, sintáticas ou semânticas, nem da postulação de tais unidades como sendo os fundamentos do

significado” (MORENO, 2000, p.48). Assim, passa-se a buscar unidades de outra ordem, caracterizadas a partir de novos critérios, que emergem dos diversos usos que fazemos da linguagem.

A proposição deixa de ser um modelo fixo e exato dos fatos para ser, agora, concebida como uma forma instável de representação, na medida em que sempre pode ser revista e reformulada – não deixando, por isso, de ser adequada para desempenhar sua função expressiva e comunicativa. (MORENO, 2000, p.47).

Assim, diante da independência da linguagem em relação aos fatos do mundo, o novo critério para a compreensão e análise do significado passa a ser a noção de *formas de vida*, que segundo Buchholz (2009, p.148), é um conceito que Wittgenstein desenvolveu a partir da ideia de um contexto cultural geral, inspirado em Oswald Spengler, tomando “as metrópoles das antigas culturas indiana, arábica e ocidental, como símbolo para as diferentes formas de vida”.

Wittgenstein designa “formas de vida” os vínculos mais elevados de atividades em que se enquadram os jogos de linguagem individuais. Este conceito deve evidenciar que os jogos de linguagem estão entrelaçados de uma maneira muito sutil e significativa com nossas instituições culturais. (BUCHHOLZ, 2009, p.148).

Segundo Buchholz (2009), foi para mostrar que o significado dos sinais - formas de som e escrita - usados numa comunicação, depende do seu uso em situações concretas, que Wittgenstein apresentou o conceito de *jogos de linguagem*.

Considerando que a linguagem só pode ser compreendida dentro do contexto das atividades humanas, Wittgenstein argumenta que a linguagem não possui uma lógica única como a matemática, mas que se equipara à lógica dos jogos, cujas regras são válidas apenas em determinados contextos, de modo que seria impossível praticar um jogo de xadrez, por exemplo, com as regras aplicáveis a um jogo de cartas.

Segundo Gottschalk (2004, p.318), com a noção dos jogos de linguagem, Wittgenstein procura mostrar a multiplicidade de usos da linguagem e “esclarece como atribuímos significado às nossas palavras”.

Observe, por exemplo, os processos a que chamamos “jogos”. Tenho em mente os jogos de tabuleiro, os jogos de cartas, o jogo de bola, os jogos de combate etc. O que é comum a todos

estes jogos? – Não diga: “*Tem que haver algo que lhes seja comum, do contrário não se chamariam ‘jogos’*” – mas *olhe* se há algo que seja comum a todos. – Porque, quando olhá-los você não verá algo que seria comum a *todos*, mas verá semelhanças, parentescos, aliás, uma boa quantidade deles. Como foi dito: não pense, mas olhe! – Olhe, por exemplo, os jogos de tabuleiro com seus variados parentescos. Passe agora para os jogos de cartas: aqui você encontra muitas correspondências com aquela primeira classe, mas muitos traços comuns desaparecem, outros se apresentam. (IF, § 66).

A analogia entre a linguagem e os jogos cumpre, então, a missão de mostrar a inexistência de um sistema fechado de regras fixas para o uso e atribuição de significado às palavras, que é dado no contexto das atividades humanas. Para ilustrar a multiplicidade de *jogos de linguagem*, Wittgenstein (IF, §23) cita vários exemplos, como: agir, comandar, descrever, produzir, relatar, conjecturar, expor uma hipótese, inventar uma história, ler, cantar etc. Portanto, como não há características comuns a todos, o que há são apenas *semelhanças de família*, uma vez que há uma infinidade de jogos possíveis, cada um funcionando sob regras próprias.

Não posso caracterizar melhor essas semelhanças do que com a expressão “semelhanças de família”; pois assim se envolvem e se cruzam as diferentes semelhanças que existem entre os membros de uma família: estatura, traços fisionômicos, cor dos olhos, o andar, o temperamento etc., etc. – E digo: os “jogos” formam uma família. (IF, § 67).

Wittgenstein busca esclarecer o conceito de *semelhanças de família*, apontando exemplos de objetos para os quais, mesmo que se possa atribuir um predicador válido para todos, eles não possuem uma propriedade em comum, mas apenas “uma rede complicada de semelhanças, que se envolvem e se cruzam mutuamente” (IF, § 66).

E do mesmo modo, as espécies de número, por exemplo, formam uma família. Por que chamamos algo de “número”? Ora, talvez porque tenha um parentesco – direto – com muitas coisas que até agora foram chamadas de número; e por isso, pode-se dizer, essa coisa adquire um parentesco indireto com outras que chamamos também *assim*. E estendemos nosso conceito de número do mesmo modo que para tecer um fio torcemos fibra com fibra. E a robustez do fio não está no fato de que uma fibra o percorre em toda a sua longitude, mas sim em que muitas fibras estão traçadas umas com as outras. (IF, § 67).

Wittgenstein considera *primitiva* a noção de que a caracterização de processos ou objetos por uma palavra-conceito necessita da existência de algo comum entre todos, porque a palavra-conceito indica um *parentesco entre os objetos*, mas não a necessidade do compartilhamento, seja de alguma propriedade, seja de um constituinte em comum.

Ela pode ligar os objetos como os elos de uma corrente, de modo que um pode estar ligado ao outro *por meio de elos intermediários*. Dois membros vizinhos podem ter características comuns e ser similares, ao passo que membros distantes pertencem à mesma família sem ter mais nada em comum. (PG<sup>9</sup> 75. Edição em português, p.53 *apud* BUCHHOLZ, 2009, p.73).

Segundo Buchholz (2009), para complementar o conceito de *semelhanças de família*, Wittgenstein cita exemplos de jogos que embora suas regras não contemplem tudo o que pode ou não ser feito, como é o caso do tênis que não apresenta nenhuma regra que determine o limite de altura que uma bola pode ser lançada, sem que isso comprometa o andamento do jogo, ou seja, a “vagueza nas regras” não afeta em nada as suas funcionalidades.

Pode-se dizer que o conceito de ‘jogo’ é um conceito com contornos imprecisos. – “Mas, um conceito impreciso é realmente um *conceito*?” – Uma fotografia pouco nítida é realmente a imagem de uma pessoa? Sim, pode-se substituir com vantagem uma imagem pouco nítida por uma nítida? Não é a imagem pouco nítida justamente aquela de que, com frequência, precisamos? (IF, § 71).

Segundo Moreno (2000, p.54), a ideia de que o pensamento e a comunicação exigem conceitos exatos é um pressuposto *racionalista clássico* que nos induz a pensar que uma vez que nossa linguagem é fonte de imprecisões e enganos, teríamos que substituí-la por uma ideografia. No entanto, são com conceitos vagos que nos comunicamos e pensamos.

#### 4. AS DIFERENTES FUNÇÕES DA LINGUAGEM NA PERSPECTIVA WITTGENSTEINIANA

---

<sup>9</sup> **Philosophische Grammatik** [Gramática Filosófica], v.4. [1932-1934]

A concepção de linguagem apresentada nas *Investigações*, desconstrói a ideia de que a única função da linguagem seria a de representação, tal como aparece nas *Confissões*, de Santo Agostinho, na qual as palavras apenas nomeiam objetos do mundo, como se houvesse uma “essência da linguagem humana” (IF, § 1), atrelada à noção de que as palavras têm significado porque substituem objetos os quais elas representam.

Para o *Wittgenstein Pós-Tractatus*, a função da linguagem depende do *uso* que dela fazemos. Assim, uma mesma palavra usada para nomear um objeto (função referencial), também pode ser usada para dar uma ordem (função normativa), expressar um sentimento, pedir auxílio, repreender e, exercer uma infinidade de outras funções num jogo de linguagem.

“Denominamos as coisas e podemos falar sobre elas, referir-nos a elas no discurso.” Como se já fosse dado, com o ato do denominar, uma coisa que significasse: “falar das coisas”. Ao passo que fazemos as coisas mais diferentes com nossas frases. Pensemos apenas nas exclamações. Como todas as suas funções distintas:

Água!  
Fora!  
Ai!  
Socorro!  
Bonito!  
Não!

Você está ainda inclinado a chamar essas palavras de “denominações de objetos”? (IF, § 27).

Moreno (2000) observa que para Wittgenstein, a noção de uso torna-se o fundamento da significação, de modo que a precisão dos conceitos depende do uso que fazemos deles. Assim, também, a solução de grandes questões da filosofia consiste na *dissolução* desses problemas porque, não há questões essenciais e profundas, mas apenas questões de superfície, que dependem do uso que fazemos da linguagem.

A grande dificuldade reside, justamente, em sermos capazes de *ver* aquilo que já está diante de nossos olhos, pois perdemos, por assim dizer, a capacidade de *ver ao olharmos*. A noção de “uso” não é uma fórmula a ser aplicada segundo regras fixas; pelo contrário, é também ela um conceito vago, para indicar os conjuntos de regras presentes nos diferentes jogos de linguagem – regras, aliás, em geral, apenas indicativas, nem sempre prescritivas. (MORENO, 2000, p.55).

Segundo Moreno (2000), Wittgenstein entende a filosofia como uma “descrição gramatical”, tomando-se essa expressão não no sentido convencional da palavra *gramática*, mas como um conjunto de regras que guiam o uso que fazemos das palavras e enunciados em cada jogo de linguagem. Por este motivo, uma das preocupações de Wittgenstein foi *descrever* – mas não de explicar - os conjuntos de regras que usamos no emprego das palavras.

[as regras] apenas indicam uma direção geral, fornecem uma orientação – assim como as tabuletas de tráfego, indicativas de direção, e não prescritivas de um trajeto preciso. E é assim, de fato, que nos comunicamos: fazemo-nos compreender e compreendemos nosso interlocutor. (MORENO, 2000, p. 56).

Os usos da linguagem fazem parte de *formas de vida*, que não estão ancoradas em leis da natureza ou da razão, tampouco são irracionais ou aleatórias, mas estão ancoradas em instituições e regras de natureza convencional. Sendo assim, as regras nem sempre serão normativas ou exatas, também “não é conveniente postular *a priori* o que elas são”, mas apenas descrevê-las minuciosamente “para tornar claro o que já está diante de nossos olhos” (MORENO, 2000, p.55).

Daí poderemos *ver*, até mesmo, que certas regras são aplicadas com função normativa e *a priori*, enquanto outras devem passar pelo crivo dos fatos; mas isso, justamente, não pode ser afirmado *a priori*, uma vez que essas aplicações podem variar para uma mesma regra, para um mesmo enunciado. Tudo continuará como está, apenas que, levando o vago a sério, daremos a ele um lugar em nossa reflexão teórica, e escaparemos aos falsos problemas criados pela fé na exatidão e pelas ilusões presentes no dogmatismo transcendental. (MORENO, 2000, p. 55 - 56).

Wittgenstein também critica a ideia do inatismo da linguagem, que considera a existência de uma linguagem interna, com a qual todo ser humano já estaria dotado, desde o nascimento e, apenas necessitaria de aprender as palavras da língua, assim como, ocorre no aprendizado de um idioma estrangeiro, buscando palavras equivalentes àquelas inatas.

Quem chega a um país estrangeiro aprenderá muitas vezes a língua dos nacionais por meio de elucidações ostensivas que estes lhe dão; e precisará frequentemente *adivinhar* a interpretação dessas elucidações, muitas vezes correta, muitas vezes falsamente.

E agora podemos dizer, creio: Santo Agostinho descreve o aprendizado da linguagem humana como se a criança chegasse a um país estrangeiro e não compreendesse a língua desse país; isto é, como se ela já tivesse uma linguagem, só que não essa. Ou também: como se a criança já pudesse *pensar*, e apenas não pudesse falar. E “pensar” significaria aqui qualquer coisa como: falar consigo mesmo. (IF, § 32).

Na filosofia wittgensteiniana, as palavras são consideradas como ferramentas, cada qual exercendo diferentes funções, assim como uma chave de fenda é diferente de um martelo. Assim, a linguagem passa a ser entendida “como comportamento desenvolvido na e pela cultura” (HUK, 2009) em oposição à concepção de que o nome do objeto “denota algo da realidade”.

Segundo Huk (2009), um enunciado não apresenta “forma substancial nem essencial”. Assim, não se deve perguntar pelo sentido de um enunciado, mas buscar compreender como ele é empregado em determinado contexto. Essa concepção pragmática da linguagem demonstra que a representação é apenas uma de suas funções. O emprego metafísico da palavra e longe das atividades cotidianas leva à criação de ficções da linguagem que surgem sempre que se perde o foco do seu comportamento frente às nossas formas de vida. “É preciso ter aprendido o domínio de regras para usar adequadamente expressões com significado.” (HUK, 2009).

Wittgenstein (IF, §351), dá um exemplo do que seria uma ilusão da linguagem com o emprego das palavras “em cima” e “embaixo”, quando nos referimos ao planeta Terra. Nesse caso, uma criança que visse um globo terrestre poderia perguntar o motivo pelo qual as pessoas que estão “embaixo” não caem. No entanto, essa questão evoca uma função representacional da linguagem que não é relevante para atribuição de significado às expressões empregadas nesse contexto. No jogo de linguagem da teoria da gravidade de Newton, tudo o que estiver no planeta e afastado do seu centro estará “em cima”, não existindo “embaixo” quando nos referimos ao planeta como um todo. É o uso exclusivamente representacional da linguagem que causa esse tipo de confusão. Entretanto, uma melhor compreensão do funcionamento da linguagem pode conduzir a uma dissolução do falso problema.

Conforme apresentamos aqui, Wittgenstein faz descrições de uso da linguagem apontando o não reconhecimento das diferentes funções que ela desempenha, como a origem das maiores confusões conceituais. “Ao descrever as

regras que seguimos ao aplicar as palavras em contextos específicos, relativiza usos dogmáticos de nossos conceitos e, conseqüentemente, confusões de natureza conceitual são dissolvidas. ” (GOTTSCHALK, 2015, p.307). Assim, a filosofia seria uma atividade terapêutica na detecção e dissolução das confusões que surgem “quando a linguagem, por assim dizer, caminha no vazio, não quando trabalha” (IF, § 132).

Segundo Moreno (2000, p.61), “Wittgenstein não elabora um sistema filosófico, mas apenas fornece conceitos operatórios, que podem ser aplicados conforme as circunstâncias, ou melhor, conforme a profundidade e a gravidade da confusão conceitual”. A filosofia é concebida, então, não como *um* método prescritivo que possa ser seguido para resolução de problemas, mas como um conjunto de métodos, funcionando como diferentes terapias (IF, § 133).

## REFERÊNCIAS

BUCHHOLZ, K. **Compreender Wittgenstein**. Trad. De Vilmar Schneider. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

GOIS, J. **A significação de representações químicas e a filosofia de Wittgenstein**. 2012. 278f. Tese (Doutoramento em Educação - Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

GOIS, J.; GIORDAN, M. A contribuição de Wittgenstein na educação em ciências. **IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias (2013)**. Girona, Setembro, 2013.

GOTTSCHALK, C. M. C. A terapia wittgensteiniana como esclarecedora de conceitos fundamentais do campo educacional. **IXTLI – Revista Latinoamericana de Filosofía de la Educación**, v.2, n.4, p. 299-315, 2015.

\_\_\_\_\_. A inserção nos jogos de linguagem da perspectiva de uma epistemologia do uso. **International Studies on Law and Education**, v. 15, p. 63-70, 2013.

\_\_\_\_\_. A natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva de Wittgenstein: algumas implicações educacionais. **Caderno de História e Filosofia da Ciência**. Campinas, Série 3, v. 14, n. 2, p. 305 – 334, jul - dez, 2004.

\_\_\_\_\_. **Formação, ensino e linguagem**. In: Mesa Redonda - Jornada Internacional de Filosofia da Educação, 1, 2014, São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP).

HACKER, P. M. S. **Wittgenstein: sobre a natureza humana**. Trad. de CUTER, J. V. G. São Paulo: Ed. UNESP, 2000. (Coleção Grandes Filósofos).

HUK, M. R. **Os jogos de linguagem e a crítica ao representacionismo**. Curitiba: Keimelion, 2009.

MORENO, A. R. **Wittgenstein: os labirintos da linguagem, ensaio introdutório**. São Paulo: Moderna, 2000.

\_\_\_\_\_. **Introdução a uma pragmática filosófica: de uma concepção de filosofia como atividade terapêutica a uma filosofia da linguagem**. Campinas: Unicamp, 2005.

SANTOS, I.; NASCIMENTO, M. E. F. do. Bakhtin e Wittgenstein: teorias em diálogo. **Theoria – Revista Eletrônica de Filosofia**, v.2, n.3, p. 76-85, 2010. Disponível em: <[http://www.theoria.com.br/edicao0310/bakhtin\\_e\\_wittgenstein.pdf](http://www.theoria.com.br/edicao0310/bakhtin_e_wittgenstein.pdf)>. Acesso em: 20/05/2016.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações filosóficas**. 5 ed., Petrópolis: Vozes, 2008.

\_\_\_\_\_. **Investigações filosóficas**. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1999 (Coleção Os Pensadores: Wittgenstein).

\_\_\_\_\_. **Tractatus logico-philosophicus**. Trad. Luiz Henrique Lopes dos Santos. São Paulo: Edusp, 2001.

## APÊNDICE G: TEXTO T6 - INTRODUÇÃO À FILOSOFIA BAKHTINIANA

### INTROD. À FILOSOFIA DA LINGUAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS (PARTE II)

#### 5. A CONCEPÇÃO BAKHTINIANA DA LINGUAGEM

Faremos aqui uma apresentação da filosofia bakhtiniana que será utilizada como complementação teórica para nossas discussões sobre o Ensino de Ciências e, com esta finalidade, nos embasaremos em duas de suas obras, *Marxismo e a Filosofia da Linguagem* e, *Estética da Criação Verbal*, além de obras de comentadores nacionais, como: Brait (2005, 2010), Faraco, Tezza e Castro (2007), Fiorin (2008).

Mikhail Mikhailovich Bakhtin nasceu em Oriol, na Rússia, em 1895. Passou sua infância em Oriol e na adolescência viveu em Vínius e Odessa, estudando na Universidade de Odessa, mas diplomando-se em 1918 na Universidade de São Petersburgo, em História e Filologia. Conviveu com um pequeno grupo de intelectuais que mais tarde passaria a ser conhecido como o Círculo de Bakhtin, entre os integrantes estavam dois de seus alunos e amigos devotados, Valentin Voloshinov e Pavel Nikolaevich Medvedv.

Segundo Yaguello<sup>10</sup> (BAKHTIN, 2006, p.12), Voloshinov e Medvedv teriam emprestado seus nomes e possibilitado a publicação das primeiras obras de Bakhtin, mediante a recusa deste em aceitar modificações exigidas pelo editor. É por este motivo que *Marxismo e a Filosofia da Linguagem*, uma de suas mais célebres obras, foi publicada em 1929, assinada por Voloshinov. Além desta, muitas outras ainda tem a sua autoria contestada, de modo que alguns estudiosos preferam se referir a tais obras como sendo do Círculo de Bakhtin, sem citar um autor em especial. No entanto, aqui não pretendemos explorar esta questão da autoria, já muito debatida e, nos referiremos sempre a Bakhtin, embora estejamos conscientes de que esta questão é bastante controversa.

---

<sup>10</sup> YAGUELLO, M. Introdução. In: BAKHTIN, M. *Marxismo e a filosofia da linguagem*. Trad. de LAHUD, M.; VIEIRA, Y. F., 12 ed., São Paulo: Hucitec, 2006.

Bakhtin tornou-se conhecido pelos seus estudos em diferentes áreas, como a linguística, a crítica literária, a semiótica e a filosofia, entre outras. Segundo Freitas (2007), o motivo é porque no centro do seu pensamento está uma concepção de linguagem como produção de sentido, o que lhe permite transitar entre as diversas áreas do conhecimento.

No *Marxismo e a Filosofia da Linguagem*, Bakhtin rejeita a lógica e a noção de um sistema linguístico-formal como fundamentos da linguagem, por não acreditar numa linguagem explicada por meio de modelos lógico-matemáticos. Para Bakhtin, nem a Linguística nem a Filosofia da Linguagem do século XIX e início do século XX, conseguiram definir o objeto de estudo da linguagem, tampouco conseguiram explicar a sua natureza ou propor uma metodologia adequada ao seu estudo. Assim, a partir das críticas contra o pensamento de sua época, o *subjetivismo idealista* e o *objetivismo abstrato*, de Saussure ele elabora sua concepção de linguagem como um fenômeno social.

A língua é, como para Saussure, um fato social, cuja existência se funda nas necessidades da comunicação. Mas, ao contrário da linguística unificante de Saussure e de seus herdeiros, que faz da língua um objeto abstrato ideal, que se consagra a ela como sistema sincrônico homogêneo e rejeita suas manifestações (a fala) individuais, Bakhtin, por sua vez, valoriza justamente a fala, a enunciação, e afirma sua natureza social, não individual: a fala está indissoluvelmente ligada às condições da comunicação, que, por sua vez, estão sempre ligadas às estruturas sociais. (YAGUELLO<sup>11</sup>, p.15).

Silva e Leite (2013, p.39-40) esclarecem que se referindo ao *subjetivismo idealista*, Bakhtin estava criticando as ideias de Humboldt e Vossler, que assumem que a linguagem é “uma representação fiel daquilo que existe na mente humana”. A língua seria uma criação individual e ininterrupta, desconsiderando a importância da interação verbal. Por outro lado, ao criticar as ideias do *objetivismo abstrato*, Bakhtin dirige-se a Saussure, que entende a língua como fenômeno social e arbitrário, cuja essência estaria no próprio sistema linguístico. Nessa perspectiva, a língua seria um sistema imóvel e acabado. Assim, diante de um sistema linguístico já pronto, o indivíduo não poderia fazer nenhuma intervenção consciente, apenas recebê-lo passivamente (SILVA; LEITE, 2013).

---

<sup>11</sup> YAGUELLO, M. Introdução. In: BAKHTIN, M. **Marxismo e a filosofia da linguagem**. Trad. de LAHUD, M.; VIEIRA, Y. F., 12 ed., São Paulo: Hucitec, 2006.

Para Bakhtin, segundo Miotello (2010), a ideologia é um conceito fundamental e assim, ele afirma que um dos maiores erros de Ferdinand de Saussure, um dos principais representantes do *objetivismo abstrato* e um dos fundadores da linguística como ciência, foi não considerar o caráter socioideológico da linguagem.

Se, à maneira de alguns representantes da segunda orientação [objetivismo abstrato], fizermos dessa separação abstrata um princípio, se concedermos um estatuto separado à forma linguística vazia de ideologia, só encontraremos sinais e não mais signos da linguagem. A separação da língua de seu conteúdo ideológico constitui um dos erros mais grosseiros do objetivismo abstrato. (BAKHTIN, 2006, p.97).

Bakhtin considera que o estudo da língua, enquanto um sistema de formas abstratas, desvinculada da ideologia e das situações sociais que lhe dão materialidade, não pode explicar os fatos linguísticos, porque deixa de lado a compreensão de seu aspecto evolutivo e das diferentes funções que ela exerce no meio social.

A língua, como sistema de formas que remetem a uma norma, não passa de uma abstração, que só pode ser demonstrada no plano teórico e prático do ponto de vista do deciframento de uma língua morta e do seu ensino. Esse sistema não pode servir de base para a compreensão e explicação dos fatos linguísticos enquanto fatos vivos e em evolução. Ao contrário, ele nos distancia da realidade evolutiva e viva da língua e de suas funções sociais, embora os adeptos do objetivismo abstrato tenham pretensões quanto à significação sociológica de seus pontos de vista. (BAKHTIN, 2006, p.110).

É importante esclarecer que ideologia, na acepção adotada pelo Círculo de Bakhtin, é diferente daquela empregada na sociologia, entendida como um conjunto de ideias que são dogmaticamente defendidas por determinado grupo social com a intenção de convencer os demais. Para Bakhtin, a ideologia define os produtos do pensamento humano e, conforme observam Freitas (2007) e Faraco (2003), ainda que na elaboração de seu pensamento ele tenha se inspirado no marxismo - que considera a ideologia a causadora da alienação do homem ou ainda, como diferentes representações que compõem a consciência - o uso que ele dá a esse termo, difere dos usos dados por Marx.

A palavra *ideologia* é usada, em geral, para designar o universo dos produtos do “espírito” humano, aquilo que algumas vezes é chamado por outros autores de cultura *imaterial* ou produção *espiritual* (talvez como herança de um pensamento idealista); e, igualmente, de formas de consciência social (num vocabulário de sabor mais materialista). *Ideologia* é o nome que o Círculo costuma dar, então, para o universo que engloba a arte, a ciência, a filosofia, o direito, a religião, a política, ou seja, todas as manifestações superestruturais (para usar uma certa terminologia marxista). (FARACO, 2003, p.46).

Bakhtin rejeita a noção de ideologia como algo já pronto, ou dependente de uma consciência individual e, insere-a no conjunto das discussões filosóficas, que são abordadas de forma concreta dialética, como a constituição dos signos e da subjetividade (MIOTELLO, 2010). Assim, a linguagem só pode ser compreendida se estudada em sua forma viva, como prática social, não através de registros escritos de línguas mortas, como queriam os linguistas e filólogos do passado.

Bakhtin critica o *objetivismo abstrato* que nos estudos da língua desconsidera a importância do papel da fala, usando como argumento o falso pressuposto de que a fala é um fenômeno individual.

[...] ao considerar que só o sistema linguístico pode dar conta dos fatos da língua, o objetivo abstrato rejeita a enunciação, o ato de fala, como sendo individual. Como dissemos, é esse o *proton pseudos*<sup>12</sup>, a “primeira mentira”, do objetivismo abstrato. (BAKHTIN, 2006, p.111).

Por outro lado, Bakhtin também critica o *subjetivismo idealista* por considerar no estudo da língua apenas a fala e entendê-la como um processo individual que só pode ser explicado como um fenômeno psíquico.

O subjetivismo individualista, ao contrário, só leva em consideração a fala. Mas ele também considera o ato de fala como individual e é por isso que tenta explicá-lo a partir das condições da vida psíquica individual do sujeito falante. E esse é o seu *proton pseudos*.

Na realidade, o ato de fala, ou, mais exatamente, seu produto, a enunciação, não pode de forma alguma ser considerado como individual no sentido estrito do termo; não pode ser explicado a partir das condições psicofisiológicas do sujeito falante. A enunciação é de natureza social. (BAKHTIN, 2006, p.111).

---

<sup>12</sup> Expressão aristotélica para se referir a falsas premissas que levam a conclusões errôneas, ainda que o raciocínio esteja correto.

Para Bakhtin, não é possível considerar a língua como um sistema de formas imutáveis, como é entendida no *objetivismo abstrato*, tampouco como um processo incessante de criação individual, como pressupõe o *subjetivismo individualista*.

## 6. CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA FILOSOFIA BAKHTINIANA

Aqui, abordamos os conceitos que consideramos fundamentais para a compreensão da filosofia da linguagem bakhtiniana, iniciando pelas noções de enunciado, discurso e enunciação, as quais desempenham um papel central no pensamento bakhtiniano e, conforme afirmam Brait e Melo (2010), não são conceitos prontos e acabados, mas que vão sendo construídos ao longo de sua obra. É igualmente importante destacar que, embora enunciado e enunciação tenham empregos diferentes nas obras bakhtinianas, os termos enunciado e discurso foram ambos usados indistintamente, conforme esclarece Barros (2007).

Segundo Brait e Melo (2010), numa das obras do Círculo de Bakhtin, *Discurso na vida e discurso na arte*, assinada por Voloshinov<sup>13</sup> (1926), os conceitos de enunciado e enunciação estão diretamente ligados a discurso verbal, palavra e evento. Nessa obra, o conceito de enunciado estaria definido a partir de um conjunto de três aspectos, todos eles compartilhados pelos interlocutores: (a) o *horizonte espacial*; (b) o *conhecimento* e a *compreensão* da situação e; (c) a *avaliação* da situação.

Bakhtin (2006, p.114) afirma que a enunciação é *o produto do ato da fala*, resultante “da interação de dois indivíduos socialmente organizados e, mesmo que não haja um interlocutor real, este pode ser substituído pelo representante médio do grupo social ao qual pertence o locutor”. Assim, o subjetivismo individualista, estaria equivocado ao rejeitar a natureza social da enunciação, considerando que esta seja uma expressão do “mundo interior do locutor”.

A enunciação, compreendida como uma réplica do diálogo social, é a unidade de base da língua, trata-se de discurso interior (diálogo consigo mesmo) ou exterior. Ela é de natureza social, portanto ideológica. Ela não existe fora de um contexto

---

<sup>13</sup> VOLOSHINOV, V. N. (BAKHTIN). “O discurso na vida e o discurso na arte”. Trad. para uso didático por C. Tezza e C. A. Faraco. Mimeo.

social, já que cada locutor tem um “horizonte social”. Há sempre um interlocutor, ao menos potencial. O locutor pensa e se exprime para um auditório social bem definido. (YAGUELLO<sup>14</sup>, p.17).

Enquanto que o conceito de enunciado em algumas teorias é considerado equivalente à frase ou às sequências frasais, numa perspectiva pragmática este conceito é utilizado em “oposição à frase, unidade entendida como modelo, como uma sequência de palavras organizadas segundo a sintaxe e, portanto, passível de ser analisada ‘fora do contexto’” (BRAIT; MELO, 2010, p. 63). Assim, oposto à frase, o enunciado seria entendido como uma unidade de comunicação e significação dependente de um contexto.

Portanto, para Bakhtin (2006) todo enunciado é um diálogo com outros sujeitos ou com outros enunciados em constante interação, de modo que a palavra sempre está carregada de um sentido ideológico ou vivencial. Assim como a língua em seu uso prático é inseparável de seu contexto ideológico, a linguagem nunca está completa, pois sempre está em constante mudança. Cada ato de fala incorpora em si as vozes anteriores e, por sua vez, será incorporado em enunciados futuros.

A dialogia não é apenas uma “alternância de vozes”, mas o seu encontro e incorporação no tempo e no espaço. Fiorin (2008) também destaca que as relações dialógicas não se resumem ao diálogo face a face, que é apenas uma de suas formas possíveis, mas incluem todos os enunciados envolvidos na comunicação:

Neles, existe uma dialogização interna da palavra, que é perpassada sempre pela palavra do outro, é sempre e inevitavelmente também a palavra do outro. Isso quer dizer que o enunciador, para constituir um discurso, leva em conta o discurso de outrem, que está presente no seu. Por isso, todo discurso é inevitavelmente ocupado, atravessado, pelo discurso alheio. O dialogismo são as relações de sentido que se estabelecem entre dois enunciados. (FIORIN, 2008, p.18-19).

Segundo Fiorin (2008, p.79), os termos dialogismo e polifonia também têm usos distintos na obra bakhtiniana. Segundo o autor, polifonia é um termo usado na linguagem musical, para se referir a um conjunto de vozes harmônicas soando simultaneamente e, que foi usado por Bakhtin para descrever a coexistência de

---

<sup>14</sup> YAGUELLO, M. Introdução. In: BAKHTIN, M. **Marxismo e a filosofia da linguagem**. Trad. de LAHUD, M.; VIEIRA, Y. F., 12 ed., São Paulo: Hucitec, 2006.

diferentes vozes, representando múltiplos pontos de vista e, agindo autonomamente e em igualdade de posição, sem se submeterem a uma voz centralizadora, “que dá a palavra final sobre os fatos”.

Segundo Fiorin (2008), além do dialogismo constitutivo, que é aquele que não se mostra no discurso, há um segundo tipo de dialogismo no qual o enunciador deixa evidente as vozes do outro em seu discurso. Segundo este autor, há duas formas de inserir o discurso do outro num enunciado, uma delas é o *discurso objetivado*, em que o discurso alheio é nitidamente demarcado e, a outra forma, o *discurso bivocal*, que é *internamente dialogizado*, tornando difícil a demarcação de uma fronteira entre o discurso do citante e do citado. Caracterizam-se como *discursos objetivados*, o discurso direto e o discurso indireto, entre outros e, como *discursos bivocais*, a paródia, a polêmica e o discurso indireto livre.

A réplica constante entre um diálogo e outro que ocorre na enunciação, é o que caracteriza o fenômeno dialógico. Segundo Barros (2007, p.31), o dialogismo é “o princípio constitutivo da linguagem e da condição do sentido do discurso”. A enunciação sendo uma réplica do diálogo social é, portanto, inalienável deste contexto ideológico.

O meio de expressão da ideologia é viabilizado pelos sistemas semióticos que lhe dão materialidade - os signos - que por sua vez são modelados pela ideologia. O signo é o material semiótico que está em constante relação com a sociologia, a sociedade e a história.

Todo signo é ideológico; a ideologia é um reflexo das estruturas sociais; assim, toda modificação da ideologia encadeia uma modificação da língua. A evolução da língua obedece a uma dinâmica positivamente conotada, ao contrário do que afirma a concepção saussuriana. A variação é inerente à língua e reflete variações sociais; se, efetivamente, a evolução, por um lado, obedece a leis internas (reconstrução analógica, economia), ela é, sobretudo, regida por leis externas, de natureza social. O signo dialético, dinâmico, vivo, opõe-se ao “sinal” inerte que advém da análise da língua como sistema sincrônico abstrato. (YAGUELLO<sup>15</sup>, p.17)

O signo ideológico por excelência é a *palavra*, cuja realidade é toda absorvida pela sua função de signo, de modo que ela “não comporta nada que não

---

<sup>15</sup> YAGUELLO, M. Introdução. In: BAKHTIN, M. **Marxismo e a filosofia da linguagem**. Trad. de LAHUD, M.; VIEIRA, Y. F., 12 ed., São Paulo: Hucitec, 2006.

esteja ligado a essa função, nada que não tenha sido gerado por ela. A palavra é o modo mais puro e sensível de relação social” (BAKHTIN, 2006, p.34).

Embora os demais sistemas de signos sejam específicos e inseparáveis de cada domínio que os gerou, a palavra, pelo contrário, tem neutralidade em relação a qualquer função ideológica, ou seja, ela só tem significado dentro de um contexto e não expressa nada por si só. No entanto, Bakhtin ressalta que nenhum signo ideológico pode ser inteiramente substituído por palavras, mesmo que, por exemplo, uma composição musical ou uma representação pictórica possam se apoiar nelas, seria impossível exprimi-las adequadamente apenas por palavras. “Nem sequer existe um substituto verbal realmente adequado para o mais simples gesto humano. Negar isso conduz ao racionalismo e ao simplismo mais grosseiros.” (BAKHTIN, 2006, p.36).

Segundo Bakhtin, um produto ideológico faz parte de uma realidade, assim como um corpo físico, mas ao mesmo tempo reflete (espelha) e refrata (muda a direção) outra realidade externa a ele. Diferentemente dos corpos físicos que possuem um valor intrínseco, mas que também podem ser percebidos como um símbolo, o ideológico sempre é um signo, de modo que seu significado remete a algo externo a si mesmo.

Bakhtin (2006, p.30) cita exemplos de instrumentos que foram convertidos em signos ideológicos, como é o caso da foice e o martelo que se tornaram símbolos do comunismo e compunham o emblema da União Soviética, no entanto, adverte que nem por isso os objetos em si tornam-se signos. Outro exemplo é o do pão e o do vinho que de produtos de consumo tornaram-se símbolos religiosos no cristianismo, simbolizando o corpo e o sangue de Cristo, respectivamente. Porém, fora dos rituais religiosos esses produtos continuam sendo alimento e bebida, ou seja, não podem ser signos em si mesmos.

O signo é uma unidade material discreta, mas a significação não é uma coisa e não pode ser isolada do signo como se fosse uma realidade independente, tendo uma existência à parte do signo. É por isso que, se a atividade mental tem um sentido, se ela pode ser compreendida e explicada, ela deve ser analisada por intermédio do signo real e tangível. (BAKHTIN, 2006, p.50).

A função do signo é a significação, de forma que ambos não podem ser representados independentemente um do outro. A significação é a expressão da

relação que o signo faz entre uma realidade isolada e outra simbolizável, e não pode ser dissociada do signo, entretanto, a significação é apenas um potencial e não deve ser confundida com o *tema* que se refere à investigação da significação numa enunciação concreta e contextualizada. Bakhtin (2006, p.131) define tema como “o sentido da enunciação completa”, abarcando o seu sentido e sua realização.

A maneira mais correta de formular a inter-relação do tema e da significação é a seguinte: o tema constitui o *estágio superior real da capacidade linguística de significar*. De fato, apenas o tema significa de maneira determinada. A significação é o *estágio inferior da capacidade de significar*. A significação não quer dizer nada em si mesma, ela é apenas um *potencial*, uma possibilidade de significar no interior de um tema concreto. A investigação da significação de um ou outro elemento linguístico pode, segundo a definição que demos, orientar-se para duas direções: para o estágio superior, o tema; nesse caso, tratar-se-ia da investigação da significação contextual de uma dada palavra nas condições de uma enunciação concreta. Ou então ela pode tender para o estágio inferior, o da significação: nesse caso, será a investigação da significação da palavra no sistema da língua, ou em outros termos a investigação da palavra dicionarizada. (BAKHTIN, 2006, p.134).

A enunciação tem sempre, um tema único, sendo individual e não reiterável, que exprime uma situação histórica concreta. No interior do tema, a enunciação também possui uma significação que são os elementos da enunciação, reiteráveis e idênticos. “O tema da enunciação é na essência irredutível a análise. A significação da enunciação, ao contrário, pode ser analisada em um conjunto de significações ligadas aos elementos linguísticos que a compõem.” (BAKHTIN, 2006, p.132).

Bakhtin ressalta que a significação não é exclusiva de uma palavra em especial, é o resultado da interação entre o locutor e o receptor e, pode variar de acordo com o contexto ou pelo modo como foi expressa. A mesma palavra, num mesmo contexto, pode significar diferente dependendo da carga emocional com que for pronunciada, como alegria, dor ou ironia, por exemplo.

A compreensão de um tema é um processo ativo que já contém “o germe de uma resposta”, de modo que, compreender uma enunciação implica em ir ao seu encontro e localizá-la no contexto correspondente.

A cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras

nossas, formando uma réplica. Quanto mais numerosas e substanciais forem, mais profunda e real é a nossa compreensão. (BAKHTIN, 2006, p.135).

Para Bakhtin (2006, p.135) “a compreensão é uma forma de diálogo”, o que é diferente da tradução literal de uma língua, em que para cada palavra estrangeira se procura uma palavra equivalente na própria língua. “Compreender é opor à palavra do locutor uma *contrapalavra*”. Por vezes, ele também se refere ao processo de compreensão como uma “descodificação”, mas não numa acepção mecanicista do termo que entende a linguagem como dotada de sentidos únicos diretamente dependentes da forma linguística:

Não; o essencial na tarefa de descodificação não consiste em reconhecer a forma utilizada, mas compreendê-la num contexto concreto preciso, compreender sua significação numa enunciação particular. Em suma, trata-se de perceber seu caráter de novidade e não somente sua conformidade à norma. Em outros termos, o receptor, pertencente à mesma comunidade linguística, também considera a forma linguística utilizada como um signo variável e flexível e não como um sinal imutável e sempre idêntico a si mesmo. (BAKHITIN, 2006, p.94).

Bakhtin (2006, p.94 - 95) chama a atenção para o fato de que a compreensão não pode ser confundida com a identificação, porque são processos muito distintos. Enquanto que o signo é compreendido (descodificado), apenas o sinal, como entidade de conteúdo imutável, pode ser identificado. O sinal seria “apenas um instrumento técnico” para designar um objeto ou acontecimento, por isso não pertence ao domínio da ideologia.

Enquanto uma forma linguística for apenas um sinal e for percebida pelo receptor somente como tal, ela não terá para ele nenhum valor linguístico. A pura “sinalidade” não existe, mesmo nas primeiras fases da aquisição da linguagem. Até mesmo ali, a forma é orientada pelo contexto, já constitui um signo, embora o componente de “sinalidade” e de identificação que lhe é correlata seja real. (BAKHITIN, 2006, p.95).

É possível perceber que o que difere um signo de um sinal é a sua função na linguagem. Enquanto instrumento técnico para designar algo, o sinal é inerte, exercendo uma função exclusivamente referencial, como um rótulo ou nome, por isso ele pode ser identificado. Por outro lado, o signo é dialético, vivo, dinâmico e

ideológico, de modo que toda modificação da ideologia leva a mudanças na língua, regidas por leis de natureza social.

Assim, o elemento que torna a forma linguística um signo não é sua identidade como sinal, mas sua mobilidade específica; da mesma forma que aquilo que constitui a descodificação da forma linguística não é o reconhecimento do sinal, mas a compreensão da palavra no seu sentido particular, isto é, a apreensão da orientação que é conferida à palavra por um contexto e uma situação precisos, uma orientação no sentido da evolução e não do imobilismo. (BAKHITIN, 2006, p.95).

[...] na prática viva da língua, a consciência linguística do locutor e do receptor nada tem a ver com um sistema abstrato de formas normativas, mas apenas com a linguagem no sentido de conjunto dos contextos possíveis de uso de cada forma particular. (BAKHITIN, 2006, p.96)

Em *Estética da Criação Verbal*, Bakhtin (1997) também afirma que a compreensão se articula em *atos distintos* e, embora na concretização de uma compreensão eles se fundam num único e mesmo processo, eles possuem uma “autonomia ideal de sentido”. Assim, dentre os diferentes atos da compreensão, Bakhtin destaca três:

- a) A *percepção do signo*, que pode ser uma palavra, uma cor ou uma forma espacial, por exemplo;
- b) O *reconhecimento do signo*, seja como algo já conhecido, seja como algo ainda desconhecido e, a compreensão do seu potencial de significação na língua;
- c) A *compreensão dialógica ativa*, apreciação que requer um juízo de valor, dentro de um contexto dialógico específico, implicando na sua aceitação ou não.

Compreender sem julgar é impossível. As duas operações são inseparáveis: são simultâneas e constituem um ato total. A pessoa aproxima-se da obra com uma visão do mundo já formada, a partir de um dado ponto de vista. Esta situação em certa medida determina o juízo sobre a obra, mas nem por isso permanece inalterada: ela é submetida à ação da obra que sempre introduz algo novo. (BAKHITIN, 1997, p. 382).

Portanto, além da percepção e do reconhecimento do signo, Bakhtin (1997) considera que há necessidade de se formar um juízo de valor sobre aquilo que se

compreende, embora alerte que o ponto de vista pessoal também pode ser modificado pelo próprio ato da compreensão.

## REFERÊNCIAS

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 2 ed., São Paulo: Martins Fontes, 1997.

\_\_\_\_\_. **Marxismo e filosofia da linguagem**. Trad. de LAHUD, M.; VIEIRA, Y. F., 12 ed., São Paulo: Hucitec, 2006.

BARROS, D. L. P. Contribuições de Bakhtin à teoria do texto e do discurso. FARACO, C. A; TEZZA, C.; CASTRO, G. de (Orgs.). **Diálogos com Bakhtin**. 4 ed. Curitiba: Editora UFPR, 2007.

BRAIT, B. (Org.) **Bakhtin: dialogismo e construção do sentido**. 2 ed.rev., Campinas: Unicamp, 2005.

\_\_\_\_\_. **Bakhtin: conceitos-chave**. 4 ed. rev., São Paulo: Contexto, 2010.

BRAIT, B.; MELO, R. Enunciado, enunciado concreto, enunciação. *In*: BRAIT, B. (Org.) **Bakhtin: conceitos-chave**. 4 ed. rev., São Paulo: Contexto, 2010.

FARACO, C. A. **Linguagem e diálogo: as ideias linguísticas do círculo de Bakhtin**. Curitiba: Criar Edições, 2003.

FARACO, C. A; TEZZA, C.; CASTRO, G. de (Orgs.). **Diálogos com Bakhtin**. 4 ed. Curitiba: Editora UFPR, 2007.

FIORIN, J. L. **Introdução ao pensamento de Bakhtin**. São Paulo: Ática, 2012.

FREITAS, M. T. A. Bakhtin e a psicologia. *In*: FARACO, C. A; TEZZA, C.; CASTRO, G. de (Orgs.). **Diálogos com Bakhtin**. 4 ed. Curitiba: Editora UFPR, 2007.

MIOTELLO, V. Ideologia. *In*: BRAIT, B. (Org.) **Bakhtin: conceitos-chave**. 4 ed. rev., São Paulo: Contexto, 2010.

ROCHA, A. A. N. Ideologia e dialogismo: o que de Bakhtin cabe na sala de aula? **Revista Linguagem**. Reflexões sobre o ensino de línguas. v. 19, 2012. Disponível em: <<http://www.letras.ufscar.br/linguasagem/edicao19/reflexao.php>>. Acesso em: 10/06/16.

SANTOS, I.; NASCIMENTO, M. E. F. do. Bakhtin e Wittgenstein: teorias em diálogo. **Theoria – Revista Eletrônica de Filosofia**, v.2, n.3, p. 76-85, 2010. Disponível em: <[http://www.theoria.com.br/edicao0310/bakhtin\\_e\\_wittgenstein.pdf](http://www.theoria.com.br/edicao0310/bakhtin_e_wittgenstein.pdf)>. Acesso em: 20/05/2016.

SILVA, D. S.; LEITE, F. de F. O subjetivismo idealista e o objetivismo abstrato no Círculo de Bakhtin. **Miguilim – Revista Eletrônica do Netli**, Crato, v. 2, n. 2, p. 38-45, ago. 2013.

## APÊNDICE H: INTROD. À FILOSOFIA DA LINGUAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

### 7. OBSERVAÇÕES SOBRE AS PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Abordamos aqui algumas das concepções sobre ensino e aprendizagem em ciências, que influenciam a sala de aula de química e a maioria das pesquisas da área. No entanto, muito longe de ser uma exposição exaustiva, apenas buscamos pontuar algumas tendências sobre o Ensino de Ciências e possíveis demandas a serem mais detidamente investigadas.

Segundo Schnetzler (2002), as primeiras pesquisas em Ensino de Ciências, nas décadas de 1960 e 1970, evidenciavam um caráter meramente instrumental ao Ensino de Química, pelo fato de reduzi-lo à aplicação de teorias e modelos das Ciências Humanas, principalmente da Psicologia. As pesquisas embasavam-se nas concepções behavioristas e como tais, privilegiavam abordagens quantitativas e estatísticas de resultados que eram obtidos, em sua maioria, a partir de comparações entre um grupo de controle e outro experimental. As concepções de ensino eram fundamentalmente empiristas e resultavam em modelos que davam muita ênfase no uso do laboratório como principal meio de abordar e explorar a ciência.

No entanto, as pesquisas em Ensino de Química teriam assumido um novo *status* a partir da década de 1980, embasadas no “movimento das concepções alternativas”, inserindo-se numa área maior que é a da Didática das Ciências. Neste período, as pesquisas deixaram de dar ênfase aos processos de ensino para preocuparem-se mais com os processos de aprendizagem, aplicando metodologias de pesquisa mais qualitativas e menos quantitativas. Então, a partir de uma fundamentação na psicologia cognitivista, a aprendizagem passou a ser concebida como uma mudança conceitual e, a persistência de concepções alternativas nos estudantes, mesmo após terem sido aprovados em cursos de ciências, passaram a ser atribuídas ao fato de os professores não as levarem em consideração durante o processo de ensino, o que motivou novas linhas de investigação embasadas na noção de que havia necessidade de se provocar um conflito cognitivo para que se pudesse modificar as concepções dos estudantes.

Segundo a autora, em sua fase inicial, a nova área de pesquisa preocupava-se mais com a elaboração de projetos de ensino, mas os temas foram se diversificando e, no final dos anos de 1990, outros temas passaram a ter destaque, como: modelos de ensino que levavam em consideração as concepções alternativas dos estudantes; a experimentação; análise de materiais didáticos; as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; linguagem e comunicação; modelos e analogias; as concepções dos professores; currículo; avaliação e; novas tecnologias.

Segundo Schnetzler (2002, p.16), apesar da constatação desde o final da década de 1970, de que “os conteúdos de ensino não podem se restringir à lógica interna das disciplinas científicas, valorizando exclusivamente o conhecimento de teorias e fatos científicos”, é grande o número de pesquisas que indicam que a exploração de temas sociais relevantes é quase inexistente na maioria das abordagens em cursos de ciências, o que, segundo a autora, seria uma consequência do modelo de formação de professores. É pelo mesmo motivo, que também haveria um predomínio da perspectiva empírico-indutivista entre os professores, resultando em pensamentos ingênuos de que a simples inclusão de atividades experimentais seria suficiente para melhorar o ensino, ou ainda, de que para ensinar seria suficiente o conhecimento do conteúdo e de algumas técnicas pedagógicas.

Mesmo com relação ao conhecimento ou domínio do conteúdo a ser ensinado, a literatura revela que tal necessidade docente vai além do que habitualmente é contemplado nos cursos de formação inicial, implicando conhecimentos profissionais relacionados à história e filosofia das ciências, a orientações metodológicas empregadas na construção de conhecimento científico, as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e perspectivas do desenvolvimento científico. (SCHNETZLER, 2002, p.17).

Segundo Schnetzler (2002), uma das tendências no início deste século, buscando melhorar a formação docente, seria a noção de “professor pesquisador”, assumindo que a reflexão e a investigação sobre sua própria prática seriam necessidades formativas para o seu desenvolvimento profissional.

Cachapuz e colaboradores (2011), ao discutirem os desafios do Ensino de Ciências, chegam a conclusões semelhantes às aquelas apresentadas por Schnetzler (2002) e, apontam que apesar do avanço das pesquisas da área, muitas

concepções que poder-se-ia imaginar já superadas, ainda persistem afetando o pensamento dos professores sobre a Ciência e o seu ensino.

Segundo Cachapuz *et al.* (2011), diversos estudos indicam que há uma crescente rejeição dos estudantes pela aprendizagem de ciências, a qual estaria associada à má imagem da natureza da ciência que os próprios professores possuem e acabam transferindo aos estudantes. Sendo assim, eles apontam as possíveis visões sobre a ciência e tecnologia, que estariam contribuindo para a manutenção desse quadro, as quais abordamos na sequência.

Um dos problemas apontados, seria a concepção de uma ciência descontextualizada, neutra, que ignora o impacto causado ao meio natural e social, assim como também não considera os diferentes interesses que a influenciam. Associado a esse problema, estaria também, o fato de se atribuir um maior *status* às “ciências puras”, considerando a tecnologia como uma atividade de menor importância, não reconhecendo que as atividades técnicas historicamente teriam precedido a atividade científica por alguns milênios e que, portanto, os inventos tecnológicos não podem ser considerados apenas como uma aplicação das ideias científicas, sendo necessário romper com essa ideia de que a tecnologia é um subproduto da ciência.

Outro fator negativo para o Ensino de Ciências, seria a concepção de uma ciência individualista e elitista, que considera os conhecimentos científicos como “obra de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo” (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p.42) e a participação de diferentes grupos sociais, de ambos os sexos. Além disso, segundo os autores citados, também não haveria preocupação em tornar a ciência mais acessível a todos.

Um terceiro fator que afeta negativamente o ensino, é apontado como sendo a concepção “empírico-indutivista e atórica”, que pressupõe uma neutralidade da experimentação e da observação, ignorando o papel das hipóteses e teorias, como orientadoras do processo investigativo, o que por sua vez também influencia na ênfase dada pelos professores ao papel da experimentação no Ensino de Química, embora haja uma distância grande entre o que se considera importante e o que se pratica no cotidiano escolar.

Cachapuz *et al.* (2011, p.46), criticam também a presença de uma “visão rígida e algorítmica” do método científico que atribui a este uma exatidão e uma objetividade infalíveis, deixando de reconhecer o complexo processo para aceitação

ou rejeição de conhecimentos científicos, pelo fato de que não há “princípios normativos de aplicação universal”. São também criticadas, as visões “apromáticas e ahistóricas”, que desconsideram o contexto em que o conhecimento científico foi produzido, resultando em conclusões dogmáticas acerca da sua elaboração e do próprio conhecimento científico.

Os autores também afirmam que uma “visão exclusivamente analítica” do processo científico, ignora que um dos mecanismos da investigação científica é circunscrever o objeto de estudo, impondo um controle rigoroso das condições de pesquisa, que visam simplificar as atividades, mas que por isso, introduzem elementos de artificialidade que não devem ser ocultados. Associada às visões “deformadas” da ciência, Cachapuz *et al.* (2011) apontam também a visão acumulativa e linear do desenvolvimento científico, ignorando as crises e reformulações do conhecimento, como fruto de processos altamente complexos e que não se ajustam a nenhum modelo científico definido.

Os autores concluem que a problematização dessas concepções problemáticas, apresentadas acima, contribui para afastar os equívocos provocados por tais reducionismos, sendo assim, defendem um maior aprofundamento epistemológico sobre o Ensino de Ciências.

## 8. TEORIA DOS MODELOS MENTAIS

A Teoria dos Modelos Mentais (JOHNSON-LAIRD,1983; HOLLAND *et al.*, 1986) é uma das linhas de pesquisa em Ensino de Ciências que tem recebido grande destaque em âmbito mundial, para estudos sobre a aprendizagem e formação de conceitos. No Brasil, também é possível se observar essa tendência em diversos trabalhos apresentados em eventos e publicações da área.

Segundo tal concepção, o processo de compreensão e aprendizagem envolveriam a elaboração de *modelos mentais* sobre o objeto do conhecimento, os quais exerceriam a função de “representações dinâmicas e generativas que podem ser manipuladas mentalmente para prover explicações causais de fenômenos físicos e fazer previsões sobre o estado de coisas do mundo físico” (MOREIRA, 1997). Segundo Monteiro e Justi (2000), embora sejam frequentemente pensados em

situações de ensino, o papel dos modelos iria além de sua função como *ferramenta de ensino* e estariam também, intrinsecamente atrelados ao próprio desenvolvimento da ciência.

Modelos são as principais ferramentas usadas pelos cientistas para produzir conhecimento e um dos principais produtos da ciência. Através de modelos, os cientistas formulam questões acerca do mundo; descrevem, interpretam e explicam fenômenos; elaboram e testam hipóteses; e fazem previsões. (MONTEIRO; JUSTI, 2000, p. 67).

No entanto, segundo Monteiro e Justi (2000), como um *modelo mental* não pode ser diretamente acessado, seria possível conhecer dele apenas a sua expressão simbólica ou verbal, denominada *modelo expresso*. De modo semelhante, esta concepção assume a existência de outros modelos: os *modelos consensuais* que seriam aqueles modelos já conhecidos e aceitos por uma determinada comunidade e; os *modelos de ensino*, que teriam a dupla função, de facilitar a compreensão sobre os *modelos consensuais*, altamente abstratos e, auxiliarem na elaboração de modelos mentais próprios dos estudantes, ao permitir a estes “visualizarem’ o objeto ou situação pretendida em suas mentes” (JUSTI, 1997, *apud* MONTEIRO; JUSTI, 2000, p.68)<sup>16</sup>.

Portanto, considerando que a noção de *modelos mentais* tem exercido grande influência no Ensino de Ciências e que esta fundamenta-se no pressuposto de que a elaboração de significados depende de conceitos mentalmente desenvolvidos, mais adiante faremos uma discussão sobre as limitações desse pensamento, que ao considerar apenas a função referencial da linguagem produz a ilusão da existência de entidades mentais que podem ser a origem de muitas confusões sobre o processo de ensino e aprendizagem.

## 9. MODELO DE MUDANÇA CONCEITUAL

Em relação ao Modelo de Mudança Conceitual (MMC), apresentamos aqui algumas das principais críticas de pesquisadores da área de Ensino de Ciências, a uma das principais vertentes do construtivismo e que causou maior impacto na área

---

<sup>16</sup> JUSTI, R.S. **Models in the Teaching of Chemical Kinetics**. Unpublished PhD Thesis. Reading: The University of Reading, 1997.

e, ainda que tacitamente, continua influenciando o pensamento dos professores de ciências, conforme discutiremos adiante.

As pesquisas realizadas entre as décadas de 1970 e 1980, durante o “movimento das concepções alternativas”, contribuíram para o fortalecimento da visão construtivista da aprendizagem e resultaram na proposta do MMC, desenvolvido por Posner *et al.* (1982) na Universidade de Cornell, assumindo que observações de fenômenos e atividades experimentais seriam suficientes para confrontar as concepções prévias dos estudantes, levando a um conflito cognitivo que permitiria a construção de novas ideias, supostamente mais elaboradas e adequadas que as anteriores. Assim, este modelo passou a ser empregado no Ensino de Ciências, na tentativa de entender as dificuldades que os estudantes têm em compreender os conceitos científicos e, para propor estratégias que pudessem levar à substituição das ideias de senso comum por outras cientificamente aceitas e, segundo Niedderer, Goldberg e Duit (1991) nos anos seguintes popularizou-se tanto que se tornou praticamente um “sinônimo de aprender ciência”.

Osborne (1993) ressalta que as ideias construtivistas representaram importantes contribuições ao Ensino de Ciências ao se posicionarem criticamente em relação ao didatismo, cujo foco estava apenas nos métodos de ensino, ignorando por completo o estudante. Segundo o autor, também é possível destacar o grande volume de dados empíricos que contribuíram para uma melhor compreensão do pensamento das crianças sobre a Ciência. Entretanto, há importantes falhas na percepção e reconhecimento dos limites deste modelo de pensamento, que precisam ser consideradas e, entre elas, está o fato de que baseia a sua concepção de aprendizagem numa única analogia, com o processo de desenvolvimento da ciência, comparando objetos ontologicamente diferentes e deixando de reconhecer as suas especificidades, além disso, não explica a origem das ideias que o indivíduo utiliza para interpretar as suas percepções sensoriais.

Para o El-Hani e Bizzo (2002), o principal motivo da grande aceitação e permanência destas concepções na Educação em Ciências, é que elas reforçam uma espécie de pensamento tácito, que entende a aprendizagem como uma *representação mental dos objetos físicos*, tal como um “espelho” do mundo real, formando uma estrutura que se desenvolve e se amplia a partir da aquisição de novos conhecimentos. Matthews (1992), argumenta que a busca em dar sentido ao mundo, às experiências e às observações, tendo como ponto de partida as ideias do

próprio sujeito, são importantes evidências de que as ideias construtivistas não conseguiram se divorciar completamente do empirismo.

Segundo Mortimer (1996) a explicitação dos conhecimentos prévios, seguida de experimentos, cuja intenção é provocar um conflito cognitivo que induza o estudante a rejeitar suas ideias prévias, dificilmente atinge seus objetivos, porque muitas vezes o estudante apenas organiza o pensamento de senso comum ou amplia aqueles conhecimentos que já possui, sem que ocorra a aquisição de novos conhecimentos.

Gasta-se muito tempo com poucos conceitos, e muitas vezes esse processo não resulta na construção de conceitos científicos, mas na reafirmação do pensamento de senso-comum. A prática de sala de aula contribui para o aumento da consciência do estudante sobre suas concepções mas não consegue dar o salto esperado em direção aos conceitos científicos. (MORTIMER, 1996, p.24).

No entanto, segundo El-Hani e Bizzo (2002, p.7), é necessário se observar que o amplo uso da expressão “construtivismo” pode dar a falsa ideia de que esta concepção abriga um corpo de conhecimentos bem constituídos e integrados, porém, o que existe de fato é uma grande diversidade de abordagens e visões bastante distintas e até antagônicas, aglutinadas sob um mesmo rótulo.

De acordo com Posner *et al.* (1982) a base epistemológica do MMC é uma analogia com a proposta kuhniana sobre o desenvolvimento científico, segundo a qual há duas fases de mudanças distintas na Ciência, chamadas de “ciência normal” e “revolução científica”. Segundo Kuhn (2011), na primeira fase os cientistas desenvolvem suas pesquisas no contexto de determinados compromissos centrais, chamados de “paradigmas” que indicam as estratégias a serem adotadas e especificam os critérios do que será aceito como solução para os problemas investigados. A segunda fase só ocorre quando os compromissos centrais necessitam ser revisados, exigindo que os cientistas adquiram novos conceitos e adotem uma nova maneira de ver o mundo.

Posner *et al.* (1982) entendem que no processo de aprendizagem ocorrem mudanças conceituais de forma análoga ao processo de desenvolvimento científico, que corresponde à fase de assimilação, que é quando os estudantes recorrem a conhecimentos prévios para explicar os fenômenos novos. No entanto, quando o conhecimento dos estudantes se torna insuficiente para o sucesso no entendimento

de fenômenos novos, eles devem substituir ou reorganizar seus conhecimentos centrais, de uma forma mais radical, ocorrendo uma segunda fase da mudança conceitual chamada de “acomodação”.

Mortimer (1996) questiona a transposição de um modelo filosófico sobre o desenvolvimento da Ciência para o ensino, uma vez que se ignoram as diferenças entre um processo interno a uma cultura, como é o caso do desenvolvimento científico e, outro que é a aquisição de uma nova cultura. Além disso, ele também aponta uma inconsistência do modelo kuhniano, que é o fato de pressupor a obrigatoriedade de uma crise entre teorias ou tradições bem estabelecidas para o surgimento de um novo paradigma, ignorando a possibilidade do desenvolvimento de diferentes teorias em paralelo, sem a necessidade se rejeitar as demais, como é o caso da Teoria do Caos, por exemplo.

[...] na ciência como um todo, e na Química em particular, temos muitos exemplos de aplicações de conceitos já tidos como ultrapassados, mas que são úteis em determinados contextos. Um químico que possua sólida cultura quântica não precisa abandonar totalmente a sua visão daltoniana do átomo, enquanto indestrutível e indivisível. Afinal, os átomos assim permanecem nos processos químicos e para lidar com a estequiometria de equações químicas não é necessário mais do que essa visão simplificada do átomo daltoniano. (MORTIMER, 1996, p.27).

Segundo Arruda e Villani (1994), o principal pressuposto da mudança conceitual é que os estudantes possuem concepções, que são ideias intuitivas e relativamente estáveis, sobre os fenômenos naturais e sociais e, que podem ser substituídas por outras cientificamente aceitas. Dessa forma, o MMC baseia as suas estratégias de ensino no desenvolvimento das ideias dos estudantes que estejam coerentes com o ponto de vista da Ciência, mas principalmente no “conflito cognitivo”, entendendo que isto levaria a uma diminuição no *status* das concepções anteriores e um progressivo aumento no *status* das concepções novas, produzindo uma *acomodação* do conhecimento.

El-Hani e Bizzo (2002) criticam a estratégia do conflito cognitivo porque muitas vezes os estudantes apenas rejeitam a nova teoria ou consideram as observações experimentais irrelevantes para desafiar as suas concepções. Cobern (1996), argumenta que também é possível que o estudante compreenda as novas concepções, mas que considere que estas não se encaixam no seu modo de pensar

e crie uma barreira para manter em separado as concepções novas e as anteriores, numa espécie de “apartheid cognitivo”. Segundo o autor, assim os estudantes poderiam evitar o conflito, mas manter os conhecimentos novos disponíveis por algum tempo, para ser recuperado em determinadas ocasiões, como uma avaliação, por exemplo, mesmo que não exerçam nenhum efeito na sua vida cotidiana, devido à sua falta de significado.

Frente tais dificuldades, a partir da década de 1990, alguns pesquisadores passaram a considerar a possibilidade de coexistência entre as diferentes concepções (COBERN, 1996; MORTIMER, 1996, 2000; EL-HANI; BIZZO, 2002), aceitando que as concepções espontâneas não precisam ser necessariamente substituídas por concepções científicas e que poderiam ser empregadas em contextos diferentes. Essa compreensão, de acordo com Schnetzler (2002), emerge a partir do pensamento sociointeracionista que entende que na sala de aula, as visões distintas devem ser expressas e negociadas entre o professor e o aluno.

A partir desta perspectiva sociointeracionista, Cobern (1996) apresentou a proposta de um “construtivismo contextual” que se difere do primeiro, pelo fato de reconhecer a importância da cultura do estudante no desenvolvimento e na aceitação de suas ideias. Assim, considera que é possível que o estudante compreenda as diferentes concepções, sem necessariamente “acreditar” nelas, de modo que ele poderia até mesmo conviver com concepções contraditórias, desde que fossem empregadas em contextos apropriados.

Para El-Hani e Bizzo (2002), embora o MMC e o construtivismo contextual apresentem concordância quanto às ideias centrais, eles incorporam pontos de vista filosóficos antagônicos, porque, enquanto o primeiro é “pessoal-objetivista”, pelo fato de compreender o conhecimento como uma construção essencialmente pessoal e apresentar uma visão objetiva da natureza, o segundo é considerado como “social-relativista”, já que dá ênfase na natureza social do conhecimento e tem uma visão relativista da natureza.

Em âmbito nacional, Mortimer (1996, 2000) também passou a seguir essa linha de pensamento e, inspirado na noção dos Perfis Epistemológicos de apresentada por Bachelard (2008), propôs o seu modelo de “Evolução de Perfis Conceituais”, aceitando a possibilidade de o estudante conviver com diferentes concepções que podem ser utilizadas em contextos distintos. Esse modelo, assim como o construtivismo contextual, aceita a coexistência entre as diferentes

concepções e a liberdade do indivíduo para escolher aquela que julgar mais adequada ao contexto. No entanto, apesar da importância em se reconhecer a possibilidade de uma pluralidade de concepções, consideramos que tais modelos devem ser analisados com cautela, dado o risco de se produzir uma relativização exacerbada entre senso comum e conhecimento científico, até mesmo a ponto de colocar em xeque a própria relevância do Ensino de Ciências, para a formação do estudante.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. Mudança conceitual no ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.11, n.2, p.88-99, ago.1994.

AZANHA, J. M. P. **A formação do professor e outros escritos**. São Paulo: Ed. Senac, 2006.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de: ABREU, E. dos S. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008. La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance.

BORGES, A. T. Um estudo de modelos mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.2, n.3, set. 1997.

CACHAPUZ, A. *et al.* (Orgs.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. 3 ed., São Paulo: Cortez, 2011.

COBERN, W. W. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education**, v.80, n.5, p.579-610, 1996.

DUARTE, M. C. Analogias na Educação em Ciências: contributos e desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.1, 2005. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10\\_n1\\_a1.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10_n1_a1.htm) >. Acesso em: 24/04/2012.

EL-HANI, C.; BIZZO, N. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo conceitual. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 1, 2002.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

GOIS, J. **A significação de representações químicas e a filosofia de Wittgenstein**. 2012. 278f. Tese (Doutoramento em Educação - Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

GOIS, J.; GIORDAN, M. A contribuição de Wittgenstein na educação em ciências. **IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias (2013)**. Girona, Setembro, 2013.

GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B. da. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**. v. 12, p. 96–109, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/646>>. Acesso em: 30/10/2013.

HEWSON, P. W.; THORLEY, N. R. The conditions of conceptual change in the classroom. **International Journal of Science Education**, v. 11, p. 541-553, 1989.

HOLLAND, J.H. *et al.* **Induction: processes of inference, learning and discovery**. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1986.

JOHNSON-LAIRD, P.N. **Mental models**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

KRAPAS, S.; QUEIROZ, G.; COLINVAUX, D. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino Ciências**, v.2, n. 3, p. 185-205, 1997.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução de: BOEIRA, B. V; BOEIRA, N. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011, 262 p. *The Structure of Scientific Revolutions*.

MATTHEWS, M. R. Constructivism and empiricism: an incomplete divorce. **Review of Educational Research**, v. 22, p. 299-307, 1992.

MONTEIRO, I. G.; JUSTI, R. S.; Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 2, p. 67-91, 2000.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações no Ensino de Ciências**, v.1, n.1, p. 20-39, 1996.

\_\_\_\_\_. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**, Belo Horizonte. Ed. UFMG, 2000. 383p.

NICOLLI, A.; OLIVEIRA, O.; CASSIANI, S. (2011). A linguagem na Educação em Ciências: um mapeamento das publicações dos Enpecs de 2005 a 2009. In: VIII Enpec, 2011, Campinas. **Anais do VIII ENPEC**, 2011. v. 1. p. 1-12.

NIEDDERER, H.; GOLDBERG, F.; DUIT, R. **Towards learning process studies: A review of the Workshop in Physics Learning**. In: DUIT, R.; GOLDBERG, F.; NIEDDERER, H. (Eds.). *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. Kiel: Schmidt & Klannig, 1991.

OSBORNE, J. F. Beyond constructivism. In: *The proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. **Misconceptions Trust**: Ithaca, New York, 1993.

POSNER, G. J. *et al.* Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **International Journal of Science Education**, v. 66, n. 2, p. 211-227, 1982.

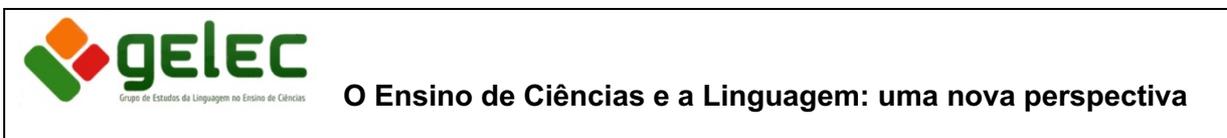
RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Psicologia e epistemologia genética de Jean Piaget**. São Paulo, EPU, 1988.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, Supl. 1, p.14-24, 2002.

TRINDADE, M.; RESENDE, F. Novas perspectivas para a abordagem sociocultural na educação em ciências: os aportes teóricos de John Dewey e de Ludwig Wittgenstein. **Revista Eletrônica de Ensenanza de lasCiencias**, v.9, n.3, pp. 487-504, 2010.

VILLANI, A.; ARRUDA, S. M. **Conceptual change and special relativity theory**. In: THINKING SCIENCE FO

## APÊNDICE I: ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE AULA



### Plano de Aula

Nesta atividade você deve planejar uma aula de química, ciências, física ou biologia, de acordo com sua formação, para ser aplicada na Educação Básica, respeitando o limite máximo de cinco laudas.

Disciplina:	Série destinada:	Duração da aula:
-------------	------------------	------------------

- 1) Descreva o público-alvo para esta aula (Ex.: adolescentes, adultos, trabalhadores, alunos com boa aprendizagem ou com dificuldades de aprendizagem etc.).
- 2) Conteúdos curriculares abordados (liste em forma de tópicos).
- 3) Objetivos da aula (informe as intenções educativas, ou seja, tudo que você pretende que os estudantes aprendam nessa aula).
- 4) Há necessidade de pré-requisitos específicos para os alunos acompanharem a aula? Quais?
- 5) Etapas da aula:
  - Descreva todas as etapas apresentando detalhes de como você a iniciará, o que fará na sequência e como terminará a aula. (Vai usar a lousa? Apresentar imagens, textos? Que perguntas pretende fazer aos alunos? Solicitará que os alunos produzam ou apresentem algo? Terá experimentação? Resolverá exercícios?).

- Se houver experimentação, explique os objetivos e apresente uma síntese dos procedimentos a serem executados e dos resultados esperados.

6) Justifique as etapas acima, apresentando as suas intenções para as estratégias adotadas. Por exemplo, se você pretende realizar um debate, usar a lousa ou pedir que os estudantes façam apresentações orais apresente as razões desta escolha.

7) Enumere recursos didáticos e metodológicos que serão explorados nesta aula (livros, TV, jogos, experimentação, debate, apresentação oral, leitura etc.).

8) Nesta aula você fará uma abordagem interdisciplinar? Em caso afirmativo, explique como será e discuta porque ela será importante.

9) Esta aula será contextualizada? Em caso afirmativo, explique como fará a contextualização e porque considera importante essa abordagem.

10) Como você irá avaliar a aprendizagem dos alunos?

11) Se considerar necessário, complemente com detalhes e outras informações que considerar pertinentes, além daquelas já solicitadas.