

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Francisco Amancio Cardoso Mendes

Física: uma língua(gem).

São Paulo

2010

Francisco Amancio Cardoso Mendes

FÍSICA: UMA LÍNGUA(GEM)

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE-USP) / Campus São Paulo, no processo de obtenção do título de Doutor em Educação.

Área de Concentração: ensino das Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Rodrigues de Mattos.

São Paulo

2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA OBRA. POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS EXCLUSIVAMENTE CIENTÍFICOS E ACADÊMICOS, BEM COMO DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Mendes, Francisco Amancio Cardoso

Física: uma língua(gem). / Francisco Amancio Cardoso Mendes. – São Paulo, 2010.
132 f.: il.

Orientador: Cristiano Rodrigues de Mattos.

Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo (USP),
São Paulo, 2010.

1. Física; 2. Ensino; 3. Língua; 4. Língua(gem); 5. Bakhtin.

FOLHA DE APROVAÇÃO**MENDES, Francisco Amancio Cardoso****Física: uma língua(gem)**

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE-USP)/Campus São Paulo, no processo de obtenção do título de Doutor em Educação.

Área de Concentração: ensino das Ciências e Matemática.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Presidente: Prof. Dr. Cristiano Rodrigues de Mattos

Instituição: Faculdade de Educação – USP / São Paulo

Instituto de Física – USP / São Paulo

Titular: _____

Instituição: _____

Titular: _____

Instituição: _____

Titular: _____

Instituição: _____

Titular: _____

Instituição: _____

São Paulo, 04 de Março de 2010.

A quem me ensinou a dialogar:

Odim Mendes & Maria Lúcia C. Mendes (in memoriam).

Meus pais!

Àquela que me ensina enunciações:

Camile

Minha filha tão amada e jamais esquecida!

Àqueles que mediação dos meus enunciados:

Larissa e Ivan

Meus enteados sempre lembrados!

E àquela que escolheu ser minha eterna companheira e amiga,

que debruçou horas em meu auxílio,

que me trouxe várias vezes à realidade,

que teve a calma do início,

a paciência do fim

e a compreensão das minhas ausências:

à você: Sônia Leites.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos são sempre complicados. Sempre achamos que estamos esquecendo de alguém ou que devemos agradecer de forma individual. Sendo assim, começo com algo que sempre gosto de dizer: para conquistarmos o nosso objetivo, seja ele qual for, temos que ter sempre três coisas simples em mente: primeiro: o objetivo; segundo: o primeiro passo; terceiro: o desejo de alcançá-lo. Mas esse desejo não se faz sozinho, como nada em nossas vidas. Sendo assim...

Agradeço ao ECCo, meu grupo de pesquisas do IFUSP, pelas dicas, sugestões, críticas, desacordos, discussões e tantos outros adjetivos que posso usar para um grupo tão intenso e apaixonado no que faz: atividades humanas! À vocês: Patrícia, Ortega, Luciane, Jack, Fernanda, Felipe, Esdras, Camilo, André, o agregado Glauco, aos recém chegados Letícia, Débora, Eduardo e ao inesquecível e insubstituível Betão (*in memoriam*) que, esteja onde estiver, deve estar dialogando!

Agradeço às minhas ilustres professoras doutoras Sheila Grillo, Maria Alice Vieira, Beth Brait, Maria Inês Campos e Fernanda Liberali que fizeram com que eu conhecesse a minha tese;

Às professoras doutoras que me qualificaram para essa jornada: Izabel Martins e Ciça Magalhães;

A quem eu devo estar nessa empreitada: Prof^a. Dr^a. Maria Regina;

Aos meus sempre amigos Rogério e Elianes (Righi e Táta) que souberam acalmar minha companheira nos momentos de ira acadêmica;

À você meu estimado e querido Prof. Cássio, valeu!

A meus primos Arthur e Cláudia pelas conversas linguísticas regadas à brisa litorânea e aos meus tios Décio e Ondina pela paciência e eletricidade fornecida para que o trabalho acabasse;

A todos os meus irmãos: Ronaldo, Sandra Lúcia, Ariel e Sandra Elena que esperaram a minha vitória e, principalmente, ao meu irmão Odim Júnior e à minha cunhada Margareth “Meg”, que estavam sempre me apoiando e participando comigo do trabalho;

E como não podia deixar de ser, àquele sensível orientador Prof. Dr. Cristiano Rodrigues de Mattos, pelas viagens realizadas e não realizadas, pelas divertidas e proveitosas reuniões, pelos duzentos comentários escritos que faz e pelos mais de mil comentários verbais, pela “pegação” de pé e pelos momentos em que incentiva, compartilha, acolhe, apoia, exige, participa e cria. A ele e à sua paciente família Roberta, Bia e Cati (afinal o divide conosco).

E por fim, a você leitor, pela escolha de leitura!

L'Art de la Conversation
René Magritte



(Magritte, 2009)

RESUMO

MENDES, F. A. C.M. **Física: uma língua(gem)**. 2010. 132 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

Nosso trabalho foi desenvolvido no campo teórico e apresenta a tese de que a Física é uma língua(gem) juntamente com a hipótese de que seu ensino pode se pautar pelas teorias da Linguística Aplicada voltadas ao ensino-aprendizagem de Segunda Língua (L2) e/ou de Língua Estrangeira (LE). Começando pelo ensino de Física, abordaremos os conceitos de Alfabetização e Letramento Científicos para mostrar que recentemente os pesquisadores têm se utilizado destes conceitos para se referir à Física como uma linguagem de maneira metafórica. Apresentamos algumas limitações sobre essa linha metafórica mostrando que a Física é uma língua(gem). Essa elucidação será feita com o auxílio da Linguística Práxis buscando uma possível definição de língua(gem), perpassando pelas linhas teóricas das Linguísticas Estrutural, Pragmática/Funcional e da Práxis/Enunciação. Em nosso alinhamento teórico dentro da Linguística Práxis apresentaremos a noção de símbolo, signo, instrumento de produção enunciativa e gêneros do discurso sempre ligados aos aspectos sociais, históricos e culturais da interação entre interlocutor e locutor para mostrar que a Física é uma língua(gem). Por fim, utilizaremos dos conceitos levantados pela Teoria da Atividade social, histórica e cultural para apresentar argumentos que corroborem com a hipótese levantada de que o ensino de Física pode ser trabalhado utilizando-se de teorias da Linguística Aplicada voltadas ao ensino-aprendizagem de L2 e/ou LE.

Palavras-chave: Física. Ensino. Língua. Linguagem. Práxis. Atividade.

ABSTRACT

MENDES, F. A. C.M. **Física: uma língua(gem)**. 2010. 132 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

Our research was developed in the theoretical field and presents the thesis that Physics is a language with the hypothesis that its teaching process can be guided by the theories of Applied Linguistics directed to the teaching and learning of a Second Language (L2) and/or a Foreign Language (FL). From the process of teaching and learning Physics, we discuss the concepts of Scientific Literacy to show that researchers have recently been using these concepts to refer to Physics as a language in a metaphorical way. We present some limitations in this metaphorical line showing that Physics is a language. This clarification will be made with the aid of Linguistic Praxis seeking a possible definition of language, making use of the theoretical lines of Structural Linguistics, Pragmatics / Functional Linguistics and Linguistic Praxis / Enunciation Theory. In our theoretical alignment with Linguistic Praxis we will present the notion of symbol, sign, “tool for the production” of enunciation and discourse genres always linked to the social, historical and cultural interaction between the speaker and the hearer to prove that Physics is a language. Finally, we will use the concepts raised by the Cultural and Historical Activity Theory to present arguments that corroborate the hypothesis that the teaching and learning of Physics can be dealt with using the theories of Applied Linguistics focused on the teaching and learning of L2 and / or FL.

Keywords: Physics. Language. Teaching. Learning. Praxis. Activity.

Lista de Quadros e Figuras.

Quadro 1: Comparativo dos focos das correntes linguísticas.	61
Quadro 2: Quadro de relação Signo X Significado no contexto da cinemática.	99
Quadro 3: Equações físicas.	101
Quadro 3: Equações físicas.	107
Quadro 4: Quadro de relação Símbolo X significado no contexto da dinâmica.	101
Quadro 5: Equações físicas.	102
Quadro 6: Quadro de relação Signo X Significado no contexto do eletromagnetismo.	103
Quadro 7: Equações de Maxwell na forma diferencial/integral.	104
Quadro 7: Equações de Maxwell na forma diferencial.	119
Quadro 8: Equações de Maxwell na forma vetorial.	105
Quadro 9: Transcrição de significados.	109
Quadro 10: Definição de Grandeza Física.	112
Quadro 11: Transcrição de significados.	114
Quadro 12: Transcrição de significados.	115
Quadro 13: Transcrição de significados.	116
Quadro 14: Tabela extraída (<i>sic.</i>) do ENEM (2009).	158
Quadro 15: Tabela extraída (<i>sic.</i>) do ENEM (2006).	160
Quadro 16: Tabela extraída (<i>sic.</i>) do ENEM (2005).	162
Quadro 17: Tabela (<i>sic.</i>) contendo uma série triboelétrica (UNESP, 2007).	164
Figura 1: Texto verbo-visual 1.	130
Figura 2: Texto verbo-visual 2.	133
Figura 3: Texto verbo-visual 3.	137
Figura 4: Texto verbo-visual 4.	137
Figura 5: Texto verbo-visual 5.	141
Figura 6: Construção de uma imagem enatiomorfa de uma letra “E”.	142
Figura 7: Construção de uma imagem enatiomorfa de uma palavra.	143
Figura 8: Infográfico sobre cenário de aquecimento global.	151
Figura 9: Infográfico referente ao “maior mineroduto do mundo”.	154
Figura 10: Infográfico referente ao “primeiro alcooloduto do mundo”.	154
Figura 11: Charge da personagem Mafalda (Quino, 2001).	167

Figura 12: Charge com as personagens Mafalda e Miguelito (FGV, 2005).....	169
Figura 13: Charge com as personagens Garfield e Jon (Davis, 1996).....	171
Figura 14: Charge com o personagem Calvin (Estadão, 2008).....	173
Figura 15: Alavanca de braço ajustável (Colégio, 2010).....	177
Figura 16: Plano inclinado para análise de forças de atrito (Objeto, 2010).....	183
Figura 17: Gerador de Van der Graaf (Leandro, 2009).....	185
Figura 18: Tela de interação do <i>Interactive Physics</i>	188
Figura 19: Animação de Energia Mecânica Sistema de ensino UNO.....	190
Figura 20: Vídeo de plano inclinado Sistema de ensino UNO.....	193
Figura 21: Cena do filme “Duplicidade”.....	195
Figura 22: Cena do seriado “The Big-Bang Theory”.....	197
Figura 23: Cena do seriado “Sid, o Cientista”.....	198
Figura 24: Gênero híbrido sobre as 4 Equações de Maxwell.....	201
Figura 25: Modelo da teoria da atividade de 1ª geração.....	212
Figura 26: Modelo da teoria da atividade de 1ª geração aplicado ao ensino de Física pela Práxis.....	213
Figura 27: Modelo da teoria da atividade de 2ª geração.....	214
Figura 28: Modelo da teoria da atividade de 2ª geração aplicado ao ensino de Física pela Práxis.....	215
Figura 29: Modelo da teoria da atividade de 2ª geração aplicado ao ensino de Física pela Práxis com adaptações do autor.....	216
Figura 30: Gráfico comparativo entre diferentes níveis de aprendizagem (Schütz, 2004).....	224
Figura 31: Modelo de Atividade de ensino-Aprendizagem de Língua Inglesa nas aulas de Language.....	229
Figura 32: Modelo da teoria da atividade de 2ª geração com adapatações do autor aplicado ao ensino-aprendizado de Física pela Práxis e com as considerações teóricas de L2/LE.....	232

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	xii
1. Alfabetização e Letramento Científicos X Língua(gem)	20
1.1. Alfabetização e Letramento Científicos.....	20
1.2. Língua(gem): Definições.....	27
2. Teorias linguísticas.....	35
2.1. Linguística Geral.....	35
2.1.1. Linguística Estrutural.....	35
2.1.2. Gramática Gerativa Transformacional.....	37
2.2. Linguística Discursivo-Pragmática	39
2.2.1. Teoria Psicolinguística	40
2.2.2. Teoria Sociolinguística	42
2.3. Linguística Práxis.....	43
2.3.1. Práxis	43
2.3.2. Teoria da Enunciação	47
3. Signo → Língua(gem)	63
3.1. Signo: instrumento	65
3.2. Instrumento: gênero.....	75
3.3. Gênero: língua(gem).....	77
3.4. Língua(gem): Física.....	84
3.4.1. Gênero discursivo “linear”	85
3.4.2. Gênero discursivo “matemático”.....	97
3.4.3. Gênero discursivo “matemático descritivo”	106
3.4.4. Gênero discursivo “verbo-visual”.....	127
3.4.5. Gênero discursivo “gráfico”	143
3.4.6. Gênero discursivo “tabela”	156
3.4.7. Gênero discursivo “charge/quadrinhos”	166
3.4.8. Gênero discursivo “experimental”.....	175
3.4.9. Gênero discursivo “animação”	186
3.4.10. Gênero discursivo “vídeos”	191
3.4.11. Gênero discursivo “híbrido”	200
4. Física: língua(gem).....	202
5. Língua(gem) Física: Segunda Língua / Língua Estrangeira	218
CONSIDERAÇÕES FINAIS	233
REFERÊNCIAS.....	245

INTRODUÇÃO

*“A Vida não faz sentido se não for compartilhada!”
(Christopher McCandless)*

O que o leitor encontrará nas próximas páginas é o resultado de uma investigação teórica sobre uma tese que auxilie professores e estudantes no processo de ensino-aprendizagem de Física. Estamos propondo aqui interpretar a Física como língua(gem) por se tratar de uma Ciência permeada de códigos, símbolos, signos, regras e uma especificidade que a definem como tal. Por meio dessa visão, estamos levantando hipóteses de que, sendo isso verdade, seu ensino pode ser direcionado por Teorias da Linguística e especificamente de Aprendizagem de Segunda Língua e/ou Língua Estrangeira.

Em outras palavras, nosso trabalho, desenvolvido no campo teórico, apresenta a tese de que a Física é uma Língua(gem) e, sendo assim, levantamos a hipótese de que seu ensino pode se pautar pelas teorias da Linguística Aplicada voltadas à aprendizagem de Segunda Língua (L2) e/ou de Língua Estrangeira (LE).

Isso porque acreditamos que falar em educação é dar condições para que um número maior de pessoas tenha acesso às Ciências e se apropriem de um conhecimento específico e os códigos das Ciências, a uma linguagem específica, às tecnologias, a uma forma diferenciada de conhecer o mundo. Foi essa junção do conhecimento científico com as mais diversas áreas da atividade humana que levou à necessidade de uma educação de massa (Arendt, 2000).

Países como Coréia do Sul, Espanha, Portugal, Itália (entre outros) que outrora investiram na educação, colhem hoje os frutos de uma ousada aplicação. Tais países saem de uma situação social de descaso e omissão para uma realidade de *status* de desenvolvimento. Em congressos internacionais de educação (EDCE,

2006; EIEF, 2006; ICPE, 2006; ESERA, 2005; XVI SNEF, 2005; XI IOSTE, 2004; SABER, 2007)¹ temos observado que pesquisadores no Brasil, e ao redor do mundo, têm discutido e pesquisado sobre a dificuldade e, muitas vezes, a aversão existente às disciplinas das Ciências Naturais, principalmente à Física. Tal aversão pode ser explicada pela problemática criada pela própria Física, i.e., pelos próprios Físicos, justamente os detentores da linguagem científica que ministram a Ciência, os mesmos que deveriam utilizar uma linguagem mais acessível e abrangente. Albert Einstein, em seu artigo publicado na revista *Journal of the Franklin Institute* já havia exposto uma reflexão sobre o assunto:

Foi dito freqüentemente e com certeza não sem razão que o cientista seria um mau filósofo. (...) Isto talvez se aplique em épocas nas quais os físicos crêem possuir um sólido e inquestionável sistema de conceitos e leis fundamentais, mas não nos dias atuais, quando os fundamentos da Física como um todo se tornaram problemáticos (Einstein, 2006 [1936]).

Essa assertiva dos físicos, sugerida por Einstein, talvez se deva ao domínio dos códigos, signos, símbolos e regras particulares que a Ciência apresenta e que por isso mesmo tornaram-se “problemáticos”. Entretanto, é a falta de compreensão dessas regras particulares, desses símbolos, desses signos, devido a uma falta de preocupação em ensiná-los adequadamente por parte das instituições de ensino, geralmente pautadas por sistemas externos de balizamento como vestibulares, exames de competência, exames de instituições específicas etc. (ENEM, SAEB,

¹ EDCE – Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales;
EIEF - Encuentro Internacional de Educación en Física;
EPEF - Encontro de Pesquisa em ensino de Física;
ESERA - European Science Education Research Association;
ICPE - International Conference on Physics Education;
IOSTE - International Organization for Science and Technology Education;
SABER – Congresso e Feira Internacional de Educação;
SNEF – Simpósio Nacional de ensino de Física.

SARESP, PISA, PROARCE² etc.), que faz com que a Física se mantenha distante de um grupo maior de educandos.

Ter o conhecimento desses códigos (símbolos, operadores matemáticos, interpretações de funções, adequação de conceitos científicos, aplicação prática de conceitos da Física, verificação de fenômenos em instrumentos diversos etc.) então, requer ser fluente na língua(gem) da Física, conhecer suas regras, associar suas ideias. Porém, não basta aceitar suas teorias como verdades relativas.

Hoje um dos campos de pesquisa bastante difundido é o da Alfabetização Científica e o de Letramento Científico (Aubusson, Harrison & Ritchie, 2006; Bonito, 2003; Bozeli & Nardi, 2005; Bozeli & Nardi, 2008; Dagher, 1995; Glynn & Takahashi, 1998; Kurki-Suonio's, 1987; Lemke, 2006; Machado, 2008; Mamede & Zimmermann, 2005; Martins, 2008; Mortimer, Chagas & Alvarenga, 1998; Santos, 2007; Scarpa, 2000; Soares, 1998; Soares, 2004; Ulhôa, Gontijo & Moura, 2008 entre outros). Corroborando com esses pesquisadores, acreditamos que ser iniciado nas Ciências Naturais requer ler, escrever e falar, ou seja, ter a práxis em outra língua. Requer que o sujeito seja leitor, autor e interlocutor ao mesmo tempo.

Apesar de termos consciência de que a linguagem científica é mais divulgada nos meios acadêmicos específicos, acreditamos que seja necessária uma mudança de atitude em relação ao ensino das Ciências Naturais. A maneira de abordar, a aceitação de novas estratégias, a “reformatação” de estratégias existentes, enfim, uma “reconstrução” do ensino das Ciências em termos de educador/processo/educando.

² ENEM – Exame Nacional do ensino Médio;
SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica;
SARESP - Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo;
PISA - Programme for International Student Assessment;
PROARCE - Programa de Avaliação da Rede Católica de Educação.

Essa “reconstrução” passa muito mais pelo que já se tem, do que pelo que ainda podemos ter. Em outras palavras, modificar a forma do ensino-aprendizagem das Ciências vai muito além de simplesmente adaptar, adequar ou mudar estratégias de ensino, passa por aceitar a ideia de trabalhar com novas fronteiras.

A nossa proposta, exposta um pouco mais adiante, é a do uso de Teorias Linguísticas para mostrar que tratar o ensino das Ciências, mais especificamente Física, utilizando teorias da Linguística Aplicada é darmos um passo adiante do tradicional e estruturado ensino-aprendizagem das Ciências.

Com isso, temos a intenção de transformarmos os educandos não apenas em meros agentes participantes de um processo ensino-aprendizagem, mas de transformá-los em interlocutores desse mesmo processo, permitindo haver uma verdadeira interação discursiva sócio-histórico-cultural (SHC).

E isso porque temos a noção de que:

Toda ciência não é senão um refinamento do senso comum. É por este motivo que o senso crítico do físico não pode se restringir à sua ciência em particular, não devendo ele passar ao largo de uma reflexão crítica do senso comum, de muito mais difícil análise (Einstein, 2006 [1936]).

Portanto, nossa hipótese sustenta que quanto mais cedo se começa a ter contato, não somente com os fenômenos, mas também com a decodificação de um tipo de linguagem para outra, fazendo com que ambas as expressões das Ciências (observacional e teórico-matemática) coexistam como expressões complementares e lógicas, mais fluente a pessoa se torna e menor será sua aversão.

Entretanto, é interessante que essa forma diversificada de ensino esteja vinculada a outras áreas do conhecimento humano e seja encarada pelas instituições como peças chaves e complementares. Ou seja, como bem citado por Einstein: “Toda ciência não é senão um refinamento do senso comum”, portanto,

trazer a Ciência ao senso comum é tratá-la indiscriminadamente de maneira multidisciplinar.

É importante observarmos que as Ciências são permeadas por regras pautadas pelas línguas correntes. É factível também verificarmos que as Ciências não somente relacionam-se entre si (Biofísica, Bioquímica, Físico-Química, História da Ciência, Geofísica etc.), como também dão base e sustentação para diversas outras teorias científicas. É impensável então que professores de Matemática, Português e Ciências trabalhem isoladamente, como se suas áreas do conhecimento pudessem existir sozinhas. Logo, não conseguimos entender como é possível se falar das Ciências Naturais sem se falar em construção Linguística, coerência e coesão textuais, etimologias, associação de ideias e correlação entre áreas.

Os vários teóricos de leitura que serão apresentados aqui defendem a popularização de uma cultura. Denominando-a como cultura de massa ou não, isso nos mostra que deve haver, sim, um investimento por parte das instituições no sentido de buscar formas de que essa sinergia à qual nos referimos entre as várias áreas do conhecimento seja perfeitamente possível. Esforços que vão além do financeiro, mas que estão também ligados às vontades políticas, a aceitação de novos desafios pelos educadores e a abertura a novas hipóteses e/ou teorias.

Utilizando-se de uma colocação de C.R. Mattos feita em seu artigo ABC da Ciência, devemos ser levados a pensar que:

A questão em jogo aqui está em não só determinar o papel epistemológico do conhecimento científico, mas, também, em como torná-lo conhecimento cotidiano vivencial, mais ainda, conhecimento vital. Para isso, o valor atribuído à vitalidade do conhecimento científico deve ser encontrado, assumido e vivenciado. Principalmente se o julgamento da vida for merecedora ou não de ser vivida foi respondido afirmativamente. Daí toda manifestação humana, como consequência da liberdade dessa escolha, deve assumir esta vitalidade e torná-la vivencial. Essa escolha indica o

modo de vida que se manifesta na ação. Para alguns, ela determina a preocupação de como ensinar ciência, para outros, a preocupação de como aprender ciência, outros ainda para que ensinar e aprender ciência (Mattos, 2009).

O que pretendemos mostrar é que falar das Ciências é mostrar que existe uma Linguagem Científica e que ao nos preocuparmos em “como ensinar”, “como aprender” e “para que” ensinar Ciências, estaremos preocupados não só em analisar as respostas a essas perguntas, mas como essas respostas se interrelacionam. Essa relação, quando tratamos a Física como uma língua(gem), pode ser sustentada por meio de Teorias Linguísticas. Sendo assim, a hipótese do ensino de Física ser pautado como ensino de outra língua, mais especificamente pelas Teorias de Segunda Língua/Língua Estrangeira, faz com que sejamos capazes de identificar problemas pontuais no ensino de Física.

O que podemos dizer, por enquanto, é que a linguagem científica exige treino e uma habilidade só adquirida com o tempo e com o uso, i.e., deve-se conhecer seus códigos e regras. Na perspectiva da Ciência como linguagem, está claro, no campo do ensino da segunda língua, que a imersão na cultura específica à qual a segunda linguagem representa, no nosso caso a cultura científica, é uma das soluções para que o educando adquira fluência e uma consequente versatilidade de possibilidades e associações no seu uso.

O que propomos, é olhar para os educandos como “imigrantes” ou “nativos” científicos, i.e., interlocutores de uma língua que não possuem, mas que ao entrarem no ambiente das Ciências tornam-se imigrantes, portanto, sujeitos às regras linguísticas de aquisição de linguagem caracterizadas por essa classe de atividade humana. Ou ainda, abusando da analogia, considerá-los como nativos ao passo que se desenvolvem imersos em ambientes acadêmico-científicos e, portanto, tornam-se

sujeitos às regras linguísticas de aquisição de linguagem caracterizadas por essa outra classe.

Para que possamos fazer tais afirmações, ou averiguar se tal hipótese se confirma, é necessário retomar a um ponto da história na qual é possível entender a definição de língua(gem) e o estudo de suas implicações. Antes, porém, devemos compreender como a Física é vista atualmente em relação à linguagem.

Portanto, procuraremos seguir um caminho partindo do ensino de Física, nos dirigindo à Linguística e, finalmente, voltando à Física (e mais uma vez ao seu ensino). Nessa trajetória, temos como objetivo deixar nosso interlocutor a par de nosso trabalho de pesquisa levando-o a perceber claramente nossa linha de raciocínio.

Começando pelo ensino de Física, abordaremos os conceitos de Alfabetização e Letramento Científicos para mostrar que os pesquisadores na área, recentemente, utilizam tais conceitos para se referir à Física como uma linguagem de maneira metafórica. O que faremos então é tentar apresentar as limitações dessa vertente mostrando que a Física é, sim, uma língua(gem).

Para fazer a apresentação dessa limitação, teremos que solicitar ajuda da Linguística, buscando nela apoio para falarmos de metáforas, analogias e “uma possível” definição de língua(gem). Para tanto, deveremos explicitar a linha teórica da Linguística que queremos seguir entre a Estrutural, a Pragmática/Funcional e a Práxis.

Uma vez estabelecido o nosso alinhamento teórico dentro da Linguística, através da Práxis, delinearemos um caminho procurando apresentar a noção psico-sóciolinguística de signo aliada à sua visão sócio-histórico-cultural (SHC) e

mostrar que dessa visão tais signos podem ser vistos como instrumentos que definem os mais variados gêneros que, por sua vez, compõem a língua(gem).

Nesse ponto, estaremos aptos a mostrar ao leitor que, olhando para a Física, é possível estabelecermos o caminho inverso, ou seja, que a Física é uma língua(gem) por ser composta por gêneros linguísticos formados por instrumentos que são oriundos dos signos em seus contextos sócio-histórico-culturais.

Estabelecido o campo teórico e a definição proposta inicialmente de que Física é uma língua(gem), levantaremos a hipótese de que o ensino de Física pode ser trabalhado utilizando-se de teorias da Linguística Aplicada voltadas à aprendizagem de Segunda Língua (L2) e/ou Língua Estrangeira (LE).

Para tanto, sugerimos aqui a utilização da Teoria da Atividade argumentando que tais domínios (ensino de Física e ensino de Língua) possuem intersecções bem definidas que podem ser trabalhadas conjuntamente utilizando-se a linha discursiva SHC delineada anteriormente.

1. ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICOS X LÍNGUA(GEM)

Alfabetização Científica e Letramento Científico são termos comumente trabalhados e citados em pesquisas no ensino das Ciências. Por sua vez, Língua(gem) é um tema que também motiva pesquisadores de diversas áreas, principalmente da linguística e também cada vez mais de ensino das Ciências.

Porém, o que temos observado, é que muitas vezes estes dois tópicos parecem não se relacionar ou, quando o fazem, o é de maneira tênue, quase imperceptível, como se pertencessem a campos de pesquisa completamente distintos mas inseparáveis.

Em virtude desse nosso ponto de vista, começaremos o trabalho apresentando ao leitor como a Alfabetização e o Letramento Científicos vêm sendo tratados e como alguns pesquisadores têm procurado relacioná-los com a Língua(gem), mesmo que essa não tenha, de maneira bem clara, uma definição exata.

1.1. Alfabetização e Letramento Científicos

Começando pelo ensino de Física, abordaremos os conceitos de Alfabetização e Letramento Científicos para mostrar que os pesquisadores na área, recentemente, utilizam tais conceitos para se referir à Física como uma linguagem de maneira metafórica. O que faremos então é tentar apresentar as limitações dessa vertente mostrando que a Física é, sim, uma língua(gem).

Na área de pesquisa em ensino de ciências muitos trabalhos vêm dando importância à linguagem como principal meio de intermediação entre os sujeitos e o mundo, sejam nas situações de aprendizado formal, seja no aprendizado informal.

(Aubusson, Harrison & Ritchie, 2006; Bonito, 2003; Bozeli & Nardi, 2005; Bozeli & Nardi, 2008; Dagher, 1995; Glynn & Takahashi, 1998; Kurki-Suonio's, 1987; Lemke, 2006; Machado, 2008; Mamede & Zimmermann, 2005; Martins, 2008; Mortimer, Chagas & Alvarenga, 1998; Santos, 2007; Scarpa, 2000; Soares, 1998; Soares, 2004; Ulhôa, Gontijo & Moura, 2008 entre outros).

Os trabalhos que pudemos observar buscando relacionar Física à Linguagem, versam basicamente em sustentar a tese de que o ensino-aprendizado das Ciências (de maneira geral, e da Física em particular) baseiam-se somente em Alfabetização e, conseqüentemente, Letramento Científicos, ou seja, parte-se da Alfabetização Científica para se obter o Letramento Científico (como em ensino de línguas), mas sem valorizar ou elaborar suas teorias nos conceitos linguísticos já existentes como bem coloca Martins (2008: p.2) “Nem sempre, no entanto, essas contribuições reconhecem o fato de que o conceito de alfabetização científica é, em si, uma metáfora construída a partir de conceitos do campo dos estudos da língua”

Porém, o que notamos é que atualmente os pesquisadores em ensino das Ciências que têm-se utilizado desses termos, Alfabetização e Letramento Científicos, referem-se às Ciências (e ao seu ensino) como uma linguagem de maneira metafórica, perpassando à borda dos campos da Linguística, sem um adequado aprofundamento nas teorias linguísticas e, muitas vezes, utilizando-se de termos e conceitos sem o devido cuidado.

Como citado anteriormente, o que queremos mostrar é que a Física está relacionada à Língua(gem) não de uma maneira análoga ou metafórica, pertencentes a domínios distintos, mas de uma maneira similar, semelhante, coincidente, pertencentes ao mesmo domínio, ou seja, que não se trata de uma metáfora se referir à Física como linguagem.

Para tanto, procuraremos apresentar primeiramente as restrições do uso dessas metáforas e/ou analogias estabelecendo, então, a diferenciação entre esses termos e entre os conceitos de Alfabetização e Letramento Científicos para mostrarmos, assim, suas limitações.

Soares (2004) relata que os termos Alfabetização e Letramento tiveram origens quase simultâneas em locais distantes geograficamente e com realidades sócio-econômica-culturais distintas. Segundo a autora, esses termos surgiram diante de uma necessidade em se reconhecer e atribuir nomes às práticas sociais mais complexas e avançadas de escritas e de leituras do que as práticas que eram oriundas dos sistemas de aprendizagem, de leitura e de escrita baseadas praticamente e exclusivamente no sistema de escrita.

O surgimento desses termos foi motivado em diferentes culturas por diferentes interesses políticos-culturais. Enquanto que em países desenvolvidos valorizava-se a avaliação dos níveis de competência em leituras e escritas para desenvolvimento de práticas sociais, ou seja, o letramento - fazendo, inclusive, com que a UNESCO³ ampliasse esse conceito de *literate* para *functionally literate* -, em países em desenvolvimento ainda destacava-se meramente a aprendizagem do sistema de escrita, ou alfabetização.

Portanto, para Soares, a criação do termo “letramento” deu-se por diferentes caminhos dos que podem explicar a sua invenção, tanto em países desenvolvidos, quanto em países em desenvolvimento. Enquanto nos desenvolvidos a discussão da alfabetização se fez de maneira independente à do letramento, nos países em desenvolvimento pode-se considerar que:

³ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

a discussão do letramento surge sempre enraizada no conceito de alfabetização, o que tem levado, apesar da diferenciação sempre proposta na produção acadêmica, a uma inadequada e inconveniente fusão dos dois processos, com prevalência do conceito de letramento (Soares, 2004).

Essa “inconveniente fusão” afetou também outras áreas do conhecimento, influenciando inclusive na forma como essas áreas avaliavam seu desenvolvimento no que tange o ensino-aprendizagem.

Especificamente em Ciências, começa-se a observar a utilização dos termos Alfabetização Científica e Letramento Científico sem, contudo, levar em conta uma real avaliação crítica de sua significação ou critérios de aplicação. Esses termos são utilizados com frequência para significar incorporação e entendimento científicos através da verificação de expressões nas “falas” dos educadores e dos educandos. Essas expressões são, geralmente, acompanhadas de referências e exemplos oriundos de outras situações de contexto, e que, não necessariamente, significa aprendizagem efetiva⁴.

A utilização de expressões específicas da área não implica em afirmar que os conceitos que definem tais expressões foram realmente incorporados e entendidos a ponto de serem espontaneamente utilizados e, simplesmente isso, não sustenta a ideia de Física como língua(gem). Como não temos a intenção nesse texto de aprofundarmos a discussão de por que tais procedimentos podem ser falíveis, tendo em vista que existem várias pesquisas a esse respeito, limitamos a mostrar que o uso dessas estratégias não tem condições de garantir às Ciências a classificação de língua(gem) e essa, quando é feita, faz-se metaforicamente.

Podemos verificar que os pesquisadores comumente se utilizam dos termos Alfabetização e Letramento Científicos fazendo referência às Ciências “como” uma

⁴ Chamamos de aprendizagem efetiva àquele processo de ensino-aprendizado que realmente atinge o seu objetivo.

linguagem utilizando-se do sentido metafórico ou analógico. Conforme já dissemos, essa utilização não garante às Ciências uma característica de linguagem e, muito menos, não garante um tratamento fiel dos dados gerados para análise, mesmo porque, de um ponto de vista mais amplo, as análises feitas até então limitam-se a tratar as Ciências como linguagem no âmbito da metáfora e da analogia, porém nem essas mesmas, metáforas e analogias, estão claras para os pesquisadores em ensino das Ciências. Muitos perpassam ao largo da Linguística sem considerar suas definições, em outras palavras, não se aprofundam em conceitos e/ou teorias linguísticas o suficiente para garantir essa afirmação.

Fazendo um levantamento um pouco mais criterioso para estabelecermos uma relação mais esclarecedora entre Ciências, linguagem, metáfora e analogia, verificamos, em algumas utilizações desses conceitos, a falta de clareza em se utilizar as definições de linguagem ou até mesmo em justificar porque os termos Alfabetização Científica e Letramento Científico podem ser utilizados em conjunto com os conceitos de metáforas e analogias para se “comparar” a Física a uma língua(gem).

Sendo assim, procuraremos definir metáfora e analogia e elencar, dentre alguns pesquisadores utilizados tanto na área de ensino das Ciências quanto na área de Linguística, aqueles que procuram atribuir, ou pelo menos exemplificar, tais conceitos, buscando, dessa forma, estabelecer a relação sugerida entre ambos (Kurki-Suonio's (1987); Cachapuz (1989); Jorge (1990); Duit (1991); Lawson (1993); Dagher (1995); Nersessian (1995); Glynn & Takahashi (1998); Dubois (2001); Houaiss (2001); Roth & Lawless (2001); Faraco (2003); Soares (2004); Coll, France & Taylor (2005); Aubusson, Harrison & Ritchie (2006); Lemke (2006) e Martins (2008)).

Consideramos então, em resumo livre pelas obras consultadas, que “Analogia: compara, explicitamente, as estruturas de dois domínios; indica identidade de partes das estruturas” e que metáfora, por sua vez, “compara, implicitamente, realçando características ou qualidades relacionais que não coincidem em dois domínios” (Duit, 1991: p.651)

Essa definição, e tantas outras, nos leva a avaliar como as análises feitas do ponto de vista da metáfora e da analogia podem ser consideradas limitadas. Comparar, mesmo que implicitamente, características e essências que não se concatenam em dois domínios distintos, não garante uma afirmação de que algo pode ser considerado outro. Por exemplo, considerar que a repetição de termos específicos da área das Ciências por parte de um estudante, não garante a ele o entendimento real daquelas palavras⁵.

Não é possível, portanto, tratar, devido a isso, as Ciências “como se fosse” uma linguagem. É certo de que termos, expressões, relações textuais e tantas outras nuances apresentam certa peculiaridade e especificidade, mas simplificarmos tais relações atribuindo-lhes a categoria de analogia e/ou metáfora é limitar o campo de atuação do ensino-aprendizagem das Ciências.

Na Física, por exemplo, podemos encontrar elementos que permitem compreendê-la como Língua(gem). Assim, nesse caso, não faz sentido considerarmos dois domínios totalmente distintos, mas sim um inserido no outro. O que estamos afirmando é que a Física é uma Língua(gem), portanto, pertencem ao mesmo domínio e, sendo assim, esta primeira (a Física) está incorporada de características que a qualificam como a segunda (a Língua(gem)).

⁵ *Mais adiante, denominaremos tal gesto com o termo “ventriloquismo”.*

Deste modo, a primeira está inserida no domínio da segunda, ou seja, apesar do domínio da Língua(gem) ser mais amplo, o domínio da Física coincide com o da Língua(gem). Portanto, tratá-la como Língua(gem) de maneira metafórica (logo, pertencente a dois domínios distintos) não se sustenta ao desconsiderar elementos importantes em suas qualidades distintivas fundamentais coincidem.

E isso ocorre, principalmente, por não se considerar a linguagem como algo vivo, por se preocupar meramente com a densidade léxica e a mera incorporação de vocábulos, fazendo com que imbriquem uma linguística estrutural. Apesar disso, toda análise baseia-se na linguística sistêmica pragmática, o que, do ponto de vista linguístico, torna-se contraditório. Em outras palavras, tenta-se analisar os dados de uma linha teórica com os argumentos de outra. Considerar apenas as replicações (ou não) de conceitos não garante às Ciências o status de linguagem, mesmo que de maneira metafórica.

Apesar da tendência de análise dos dados gerados ser sistêmica funcional, ou funcional pragmática, verificados à luz da AD (Análise do Discurso), as aulas de Física, em particular, em sua maioria geram dados vivos que despertam(riam) uma possível avaliação SHC, mas ao contrário disso, prefere-se obter dados estruturais para serem analisados. Ou seja, como dissemos, tenta-se encaixar uma teoria de análise em dados de outra teoria.

Sendo assim, podemos inferir que em tal argumentação de que a Física “pode ser” considerada uma língua(gem), metaforicamente, é incipiente e não se sustenta. Porém, como parte comprobatória do que estamos afirmando, apresentaremos em seguida nossos fundamentos linguísticos.

1.2. Língua(gem): Definições

As particularidades da leitura da Física são caracterizadas não somente pela forma como a ciência é ministrada, mas também como ela se apresenta de uma maneira geral, i.e., permeada por códigos específicos, associações múltiplas com linguagens outras (português, francês, inglês etc.) e características próprias que a definem como linguagem. Essas características devem ser verificadas, analisadas e avaliadas para que se tenha uma dimensão da sua aplicação. Portanto, o que apresentaremos aqui será uma reflexão teórica mostrando a Física como uma língua(gem), baseando-se em definições da Linguística e considerando que códigos, regras e interações com outras língua(gens) se dão através de uma estrutura diferenciada, própria, específica e bem definida.

Para abordarmos esses aspectos no estudo da Física como língua(gem), procuramos entender o que é “ler Ciência”, levando em consideração o mundo das equações, símbolos, código matemáticos, códigos visuais, textos científicos etc..

É importante que percebamos que essa leitura não deve ser feita de maneira mecânica e sim utilizando-se, para isso, técnicas de interpretação de textos, de análise de leituras e de formação de um leitor crítico e sagaz para dar significado (ou significância) ao texto produzido, ou seja, é atribuir significação ao texto.

As várias áreas de estudo no campo da Linguística Geral efetuam uma diferenciação entre “língua” e “linguagem”. Vários autores como Sapir (1929), Bloch & Trager (1942), Hall (1968), Robins (1979), entre outros, propuseram definições de uma e/ou outra, levando em conta aspectos culturais, sociais ou de interações pessoais (Lyons, 1982).

Tratar a língua(gem) de maneira aberta pode tornar o debate genérico se analisarmos algumas definições apresentadas por diferentes autores da Linguística. Essas definições estão afastadas de encerrarem em si uma discussão, ou seja, estão longe de serem definidas como conclusivas. Há muito se discute e se tenta elaborar um significado geral para língua(gem), porém longe disso, o que se consegue é uma gama maior de possibilidades e diversidades em sua definição. Logo, é importante, a partir dessa discussão, encontrarmos uma definição de língua(gem) que possa incluir a Física como tal.

Aqui resolvemos selecionar uma parte da literatura baseada nos seguintes critérios: definição “clara” de língua ou linguagem, adequação com alguma das linhas teóricas a serem apresentadas, definição condizente com a proposta inicial levantada, que a Física é uma Língua(gem).

Examinando os dicionários, poderemos encontrar que Linguagem é “qualquer meio sistemático de comunicar ideias ou sentimentos através de signos convencionais, sonoros, gráficos, gestuais etc.” (Houaiss, 2001) e que Língua, por sua vez, passa a ser definida como “sistema de representação constituído por palavras e por regras que as combinam em frases que os indivíduos de uma comunidade Linguística usam como principal meio de comunicação e de expressão, falado ou escrito” (Houaiss, 2001). Ainda em dicionários, mas desta vez específico de Linguística, Linguagem:

é a capacidade específica à espécie humana de comunicar por meio de um sistema de signos vocais (ou língua), que coloca em jogo uma técnica corporal complexa e supõe a existência de uma função simbólica e de centros nervosos geneticamente especializados (Dubois, 1973:p.387).

E que Língua “é um instrumento de comunicação, um sistema de signos vocais específicos aos membros de uma mesma comunidade” (idem). Essas

definições nos remetem a trabalhar, obrigatoriamente, com o fato de existir uma comunidade específica, uma sociedade organizada e um sistema linguístico.

Recorrendo-se aos linguistas teóricos, podemos avaliar as várias interpretações de língua(gem). A definição de língua(gem) de F.Saussure será apresentada utilizando-se três diferentes fontes que o citam.

Da uma segunda referência no dicionário eletrônico Houaiss (2001), que Língua é “o sistema abstrato de signos inter-relacionados, de natureza social e psíquica, obrigatório para todos os membros de uma comunidade Linguística”; ou ainda de Schmidt que

é um produto social proporcionado pela habilidade da fala e de um conjunto de convenções adotado por um grupo de pessoas que permite a esse grupo exercer tal habilidade, abrangendo, simultaneamente, diversas áreas: a física, a filosófica e a psicológica. Ela pertence tanto ao indivíduo quanto à sociedade (Schmidt in Fontana & Lima, 2006:p.127)

E ainda Saussure, citado por Bakhtin (Bakhtin/Volochínov,1986), apresenta que a linguagem,

tomada como um todo, é multiforme e heteróclita; participando de diversos domínios, tanto do físico, quanto do filosófico e do psíquico, ela pertence ainda ao domínio individual e ao domínio social; ela não se deixa classificar em nenhuma categoria dos fatos humanos, porque não se sabe como isolar sua unidade. A língua, ao contrário, é um todo em si mesma e um princípio de classificação. A partir do momento em que lhe atribuímos o maior destaque entre os fatos da linguagem, introduzimos uma ordem natural num conjunto que não se presta a nenhuma outra classificação (Bakhtin/Volochínov, 1986a:p.87).

Vemos os papéis da sociedade e de suas interações estarem presentes. Poderíamos trabalhar com ideias mais abstratas, como a linguagem sendo um “método puramente humano e não instintivo de se comunicarem ideias, emoções e desejos por meio de símbolos voluntariamente produzidos” (Sapir, 1929,pg). Porém

a imprecisão nas definições de “ideias”, “emoções” e “desejos”, ao longo da obra não nos permite explorar mais essa definição.

Ou ainda, que “uma língua é um sistema de símbolos vocais arbitrários, por meio dos quais um grupo social co-opera” (Bloch & Trager, 1942,pg). Essa definição nos remete a Vigotski e Bakhtin não somente por fazer menção à função comunicativa da língua(gem), mas também por expor uma ênfase muito grande em sua função social.

Chomsky (1957), por sua vez, considera a “língua(gem) como um conjunto (finito ou infinito) de sentenças, cada uma finita em comprimento e construída a partir de um conjunto finito de elementos”. Ele ainda afirma que todas as línguas naturais são linguagens. O termo “língua natural” não aparece de forma precisa em seu texto, ele afirma que:

toda língua natural possui um número finito de sons e um número finito de letras em seu alfabeto (...) Embora possa haver um número infinito de sentenças distintas na língua, cada sentença pode ser representada como uma seqüência finita de sons. (Chomsky, 1957⁶: apud Lyons, 1987:p.40)

É a partir desse ponto, dessa linha de raciocínio, que começa o movimento definido como *Gramática Transformacional*. Entretanto, até aqui ainda não podemos afirmar que temos uma ideia conclusiva acerca de língua(gem), mas podemos observar que existem diversos pontos em comum nas várias definições expostas até então.

Hall (1968) define Linguagem como sendo “a instituição pela qual os humanos se comunicam e interagem uns com os outros por meio de símbolos arbitrários orais-auditivos habitualmente utilizados”. Aqui, existe uma imprecisão quanto ao termo

⁶Chomsky, N. - *Syntactic Structures*, 1957

“instituição”. Hall não procura definir de maneira explícita o que seria uma “instituição”, cabendo então ao interlocutor (o leitor) resignificar (atribuir-lhe sentido próprio) o termo. Ou seja, seria somente por meio dessa “instituição” que haveria comunicação?

As dúvidas que surgem das definições são mais geriais pois nem todos os autores aprofundam os termos que usam para definir língua(gem), observação feita por Robins (1979):

As definições de linguagem tendem a ser triviais e a não trazer grande informação, a menos que pressuponham (...) alguma teoria geral da linguagem e da análise Linguística. (...) A língua são sistemas de símbolos (...) quase totalmente baseados em convenções puras ou arbitrárias, enfatizando contudo sua flexibilidade e adaptabilidade (Robins, 1979:p.62).

Trivial, do ponto de vista semântico, nos indica vários pontos de indeterminação (ou vazios, lacunas) nos textos, o que faz com que a definição “exata” do conceito abordado (língua(gem)) não seja registrado de maneira clara e precisa.

A partir desse ponto, começaremos a perceber uma abertura maior na definição de língua(gem) e a procura em relacionar não somente a língua(gem) como um ser inerte e inato, mas sim como algo vivo e de valor comunicativo.

Lyons (1982), então, procura simplificar ao afirmar que “as línguas são sistemas de símbolos projetados, por assim dizer, para a comunicação”. Essa seria mais uma das mais variadas definições simplificadas que encontramos nos meios literários.

Flusser (2007) contrapõe Língua à realidade ao defini-la como sendo:

o conjunto de frases percebidas e perceptíveis, o conjunto de todas as palavras percebidas e perceptíveis, quando ligadas entre si de acordo com regras preestabelecidas. Palavras soltas, ou palavras amontoadas sem

regra, o balbuciar e a 'salada de palavras', formam a borda, a margem da língua. São os extremos caóticos dos cosmos da língua (Flusser, 2007:p.41).

Flusser defende, ainda, que estudar a Língua equivale a estudar os cosmos, portanto, uma relação ampla e aberta em sua abrangência e emaranhado de significados e conceitos.

Halliday (apud Lima-Lopes, 2006:p.412), por sua vez, afirma que a Língua “é o que vemos por que ela possui uma função social, o que gera um sistema que influencia e é influenciado pelos que estão a sua volta”. Uma das consequências desse pensamento é o fato do linguista

... encarar a linguagem como um sistema probabilístico, no qual o falante faz escolhas em detrimento de outras. Assim, ao falarmos praticamos ações, sendo elas relacionadas às nossas representações do mundo, à nossa relação com os demais indivíduos no mundo e à organização da linguagem propriamente dita (Halliday apud Lima-Lopes, 2006:p.412).

Mais uma vez podemos notar uma conceituação de língua(gem) como relação social através de uma interação livremente individual, i.e., uma interação em que se baseia no indivíduo, exclusivamente do e para sujeito.

Schmidt (*in* Fontana & Lima, 2006) faz uma abordagem parecida com a nossa e levanta alguns outros teóricos acerca da língua(gem). De acordo com a autora, Finocchiaro (1964) define a língua como “um sistema de símbolos arbitrários, os quais permitem que as pessoas de determinada cultura, ou pessoas que aprenderam o sistema dessa cultura, se comuniquem e interajam”. Coloca-nos ainda que Pei (1966) diz que “língua é um sistema de comunicação, o qual opera através dos órgãos da fala e audição, entre os membros de determinada comunidade, os quais utilizam determinados símbolos com significados arbitrários convencionais”. Cita também que Wardhaugh (1972) considera a língua como um “sistema vocal

arbitrário, usado pelo homem para se comunicar”. Faz referência a Sperber e Wilson (1986), quando afirma que ambos “definem língua como sendo um conjunto de fórmulas, de combinações permitidas de alguns itens de vocabulário, gerados por uma gramática”.

Bakhtin (Bakhtin/Volochínov, 1986a) detalha duas orientações para a Linguística, contrapõe sua argumentação à de Saussure ao discorrer sobre língua(gem) e defende a utilização de uma teoria em que esteja presente a enunciação. Assim, argumenta que, a língua(gem):

(...) como sistema estável de formas normativamente idênticas [conforme proposto pelo objetivismo abstrato⁷] é apenas uma abstração científica que só pode servir a certos fins teóricos e práticos particulares. Essa abstração não dá conta de maneira adequada da realidade concreta da língua que constitui um processo de evolução ininterrupto e que se realiza através da interação verbal social dos locutores”. (Bakhtin/Volochínov, 1986a:p.131),

Continua afirmando que:

*(...) a estrutura da enunciação é uma estrutura puramente social. A enunciação como tal só se torna efetiva entre falantes. O ato de fala individual (no sentido estrito do termo “individual”) [como proposto pelos objetivistas abstratos] é uma *contradictio in adjecto*⁸. [Em resumo], que a língua não é uma atividade individual (energeia), mas um legado histórico-cultural da humanidade (ergon) (Bakhtin/Volochínov, 1986a:p.131).*

Sendo assim, parafraseando Schmidt (*in* Fontana & Lima, 2006), qualquer tentativa de descrever o que seja *língua(gem)* em poucos parágrafos é, geralmente, incompleta. Podemos, porém, observar que a maioria desses autores não estruturais contempla em sua definição do fator social, apesar de instável quanto à sua

⁷ “Segundo esta tendência, o centro organizador de todos os fatos da língua, o que faz dela o objeto de uma ciência bem definida, situa-se, ao contrário, no sistema linguístico, a saber o sistema das formas fonéticas, gramaticais e lexicais da língua.” (Bakhtin/Volochinov, 1986: p.78)

⁸ *Contradição em si mesmo.*

mutabilidade, mas preciso quanto à interação entre indivíduos e o tratamento dos signos e/ou objetos que a compõem.

Portanto, apoiando-se em alguns autores (Bakhtin/Volochínov, 1986a, 1997; Benveniste, 1989; Dubois, 2001; Flusser, 2007; Halliday, 1994; Kleiman, 1989, 2004; Koch, 2006; Lyons, 1982; Ré, 2006; Steiner, 1998; Vigostki, 1962, 1998, 2000), assumiremos, a partir daqui, uma definição de língua(gem) como *uma capacidade de comunicação social entre indivíduos utilizando-se de componentes ativos, ou seja, de um sistema definido de signos e de correlações entre esses signos, seja códigos ou estruturas sócio-historicamente definidas, de tal forma que esteja garantida a inseparabilidade entre o “fluxo da comunicação verbal⁹” e estes componentes, tornando-se assim um sistema dinâmico entre seus interlocutores.*

Por essa razão, a linguagem toma um caráter muito mais amplo que a língua por apresentar necessidades de análises e observações diferenciadas, envolvendo relações entre objetos e sujeitos permeados pela própria linguagem, abrindo assim áreas diferentes de estudo (psicolinguística, sociolinguística, semiótica entre outras).

⁹ “A língua é inseparável desse fluxo e avança juntamente com ele. Na verdade, a língua não se transmite; ela dura e perdura sob a forma de um processo evolutivo contínuo. Os indivíduos não recebem a língua pronta para ser usada; eles penetram na corrente da comunicação verbal; ou melhor, somente quando mergulham nessa corrente é que sua consciência desperta e começa a operar. É apenas no processo de aquisição de uma língua estrangeira que a consciência já constituída (...) se confronta com uma língua toda pronta (...).” (Bakhtin/Volochinov, 1986:p.110)

2. TEORIAS LINGUÍSTICAS

Para fazer a apresentação dessa limitação, teremos que solicitar ajuda da Linguística, buscando nela apoio para falarmos de metáforas, analogias e “uma possível” definição de língua(gem). Para tanto, deveremos explicitar a linha teórica da Linguística que queremos seguir entre a Estrutural, a Pragmática/Funcional e a Práxis.

2.1. Linguística Geral

De acordo com Ré (2006) o início do século XX diz respeito à época em que a Linguística Histórica (ou Gramática Comparada) se firmava. Nesse momento, o interesse pelas línguas vivas, suas transformações e comparações aumentava. Não havia metodologia definida, muito menos foco específico de estudo, i.e., relacionando-se texto a cultura, mudanças Linguísticas, comunicações orais a escritas etc. Surgia-se aí o que os linguistas atuais denominam como Linguística do Sistema, ou seja, refere-se aqui à época de destaque de Ferdinand de Saussure e, mais adiante, Noam Chomsky (Koch, 2006).

2.1.1. Linguística Estrutural

Por volta de 1916, Ferdinand de Saussure promove o reconhecimento da Linguística como estudos científicos, mais especificamente nomeia a Língua como objeto de estudo. Mesmo assim, os linguistas da época ainda não assumem uma

teoria específica de linguagem, apresentando certa resistência à mudança que viria logo em seguida com o surgimento das escolas suíças, alemãs e francesas, durante a passagem dos velhos direcionamentos, meramente histórica e comparada, para as novas observações, sistêmicas e estruturais.

O mais importante nessa passagem é o rompimento que Ferdinand de Saussure promove com o caráter histórico da Linguística. Até então, os estudos concentravam-se basicamente em três motes: *a gramática* – na qual se encontra a preocupação em se diferenciar o uso certo do uso errado da língua, ou seja, uma mera definição de regras de utilização; *a filologia (Linguística histórica)* - que se ocupava do estudo das formas literárias de textos e documentos antigos, a fim de relacioná-los, historicamente, às sociedades, civilizações e a seus autores; e *a gramática comparada* - focando nas “línguas mortas”, comparando-as com o objetivo de verificar semelhanças ou características comuns de estruturação, suas raízes e suas origens.

Foi nessa época que Saussure propôs a valorização da semiologia como entidade de estudo (ciência geral que tem como objeto todos os sistemas de signos), e trabalhou basicamente com três binômios:

- ✓ a sincronia e a diacronia: a primeira cuida de um estudo mais descritivo da língua num determinado momento, independente de sua evolução histórica; a segunda da descrição de uma língua, ou de uma parte dela, observando não somente a sua evolução histórica, mas suas mudanças;
- ✓ a língua (*langue*) e a fala (*parole*): a *língua* como um sistema de valores socialmente construído por meio de uma comunidade, um produto social desenvolvido pela mente humana e como tal deve ser o *corpus* da Linguística, é diferenciada da *fala*, que é uma atividade individual e depende diretamente

do falante e dos fatores externos aos quais esse indivíduo está sujeito, portanto, dificilmente analisável;

- ✓ o significante e o significado: o primeiro se refere à questão interna das relações de um sistema, à cadeia de sons, situa-se no plano da forma, da estruturação frásica; já o segundo, se refere ao que não se pode definir nos outros significados, é o conceito, situa-se no plano do conteúdo;

Em 1916, então, estava delineado o seu Curso de Linguística Geral que objetivava tratar qualquer língua como um sistema, no qual os elementos só poderiam ser definidos pelas relações existentes entre esses e os demais elementos da língua, as estruturas. Dá-se início aí ao estruturalismo linguístico: à Linguística *Estrutural*. Enfim, nasce uma nova ciência que, a partir desse momento, começaria a ter novos rumos, novas áreas, novas buscas por representações (Guimarães, 2002).

Durante o advento estruturalista, prevaleceu um claro desenvolvimento da fonologia (*a priori*) e da morfologia (*a posteriori*). Mais tarde, porém, seria o momento da sintaxe, quando essa assumiria o centro dos estudos linguísticos dividindo espaço com a semântica (Koch, 2006).

Esse momento, caracterizado pelo movimento surgido na década de 50, fez com que muitos linguistas seguissem e assumissem até hoje uma posição de utilização: a Gramática Gerativa Transformacional.

2.1.2. Gramática Gerativa Transformacional

Nessa proposta todas as línguas naturais são tratadas como linguagens, nela se faz uma proposição de análise Linguística, com a qual possa ser definida uma

teoria que fundamente não somente frases proferidas, mas também aquelas que poderiam ter sido originadas por um falante. Propõe uma gramática que se preocupava pouco com os dados linguísticos e mais com a geração da fala. Tal gramática, sugerida por Chomsky em 1957, propõe “uma língua(gem) como um conjunto (finito ou infinito) de sentenças, cada uma finita em comprimento e construída a partir de um conjunto finito de elementos.” (Chomsky *apud* Lyons, 1982). Nessa proposição, argumenta-se que cada sentença poderia surgir também de uma sentença, dando origem a várias outras sentenças e assim sucessivamente.

Na teoria gerativa, o elemento semântico era puramente interpretativo (assim como o fonológico), mesmo tendo o sintático como elemento central, ou seja, sua função era basicamente dar interpretação às estruturas sintáticas. Segundo Ré (2006: p.14), “é graças a essa nova proposta que a Linguística, hoje, é descritiva e explicativa”.

Chomsky propõe então o inatismo humano, em que afirma que a capacidade para produzir e estruturar frases pertence ao ser humano desde o seu nascimento como uma aquisição genética. Porém, da mesma forma que não conhecemos conscientemente nossas heranças cognitivas ou biológicas, não temos consciência desses princípios estruturais.

Esse teórico defende ainda o uso da sintaxe e da universalização das estruturas, dando forma e título a um novo caminho dentro da Linguística: à *Gramática Universal* (GU). Nessa gramática, qualquer língua, está estruturada de forma única e hierárquica e sua estrutura pode ser perfeitamente aplicada a qualquer tempo, de maneira basicamente matemática.

Entretanto, como bem cita Koch (2006), essas duas vertentes da Linguística (estrutural e gerativa) descreviam a língua em abstrato, ou seja, sem quaisquer

contextos de uso. É a partir daí que a linguística abre algumas possibilidades de trabalhos, mais voltados para a linguagem como atividade, para a relação direta, ou indireta, entre usuário e língua, para a ação promovida pela linguagem através de um ato discursivo e pragmático. Assim, a Linguística dita *pragmática* começa a tomar corpo e, conseqüentemente, terreno de consolidação e crescimento. Surgem então os linguistas do discurso, linguistas que se ocuparão em ter como objeto de estudo produções de indivíduos e situações concretas.

Tais produções podem estar ligadas a uma ou mais palavras, uma ou mais frases, uma ou mais sentenças, mas sempre estarão ligadas a algo maior (um contexto, por exemplo), a algo que transcenda as construções frásicas (uma interação dialógica), a algo que toma como objeto de estudo essas combinações múltiplas (texto-contexto-pretexto), as sequencias textuais e os textos de maneira integral, por “quem”, “como” e “quando” foram proferidas, o discurso aliado ao contexto.

O que se visa, então, é descrever e explicar a (inter)ação humana por meio da linguagem, a capacidade que tem o ser humano de interagir socialmente por meio de uma língua, das mais diversas formas e com os mais diversos propósitos e resultados (Koch, 2006: p.10).

2.2. Linguística Discursivo-Pragmática

Começou-se a ver a necessidade de analisar não apenas o que era proferido, mas como e de que forma tal ou qual verbalização inseria-se no contexto do discurso. A ausência da consideração do sujeito na interação criava a situação ideal para que começasse a abrir novos campos de atuação na Linguística. Surgiria então

a Psicolinguística, a Sociolinguística, a Linguística do ponto de vista Semiótico e as Teorias Discursivas de Mikhail M. Bakhtin, Émile Benveniste, John L. Austin e M.A.K.Halliday, propondo verificar não somente o que estava sendo dito, mas toda a relação de existência dessa fala no discurso, da interação propriamente dita, i.e., iniciava-se aí a Teoria da Enunciação, a Teoria dos Atos de Fala e a Teoria Discursiva-Pragmática.

2.2.1. Teoria Psicolinguística

A **Psicolinguística** pode ser definida como a parte da Linguística que estuda todo o processo de aquisição e uso de linguagem do ponto de vista psicológico (Ré, 2006). Nessa vertente, a fala do indivíduo é considerada juntamente com a escrita, leitura e “escuta”¹⁰. Segundo Slobin (1980), falar é um comportamento que tem origem nos pensamentos em direção às palavras, já, o ato da “escuta”, parte das palavras em direção aos pensamentos.

Sendo assim, é condição *sine qua non* que sempre utilizaremos o pensar, o entender, o “ouvir” e o “falar”¹¹ (mesmo que de forma simbólica como os surdo-mudos), gerando e usando constantemente o conhecimento. Tal conhecimento produzido é armazenado no cérebro utilizando as conexões biológicas (neurônios, sinapses etc.) e é levado à possibilidade de interação exterior em

¹⁰ Estamos nos referindo aqui não necessariamente ao ato fisiológico da fala ou da escuta, mas sim da função cognitiva, tendo em vista a comunidade surda-muda.

¹¹ *Idem* à anterior.

pequenos intervalos de tempo, ou seja, a cada instante que se interage com um ato de fala.

Dessa maneira, o sujeito passa a ser olhado de forma completa, levando-se em consideração todas suas cognições. Assim, permite-se analisar a formação de conceitos, a aquisição da linguagem e o próprio aprendizado. Dentro da perspectiva de aprendizado por aquisição de língua(gem), Dominique Maingueneau (1996) propõe cinco recortes, i.e., cinco focos que se deve ter para que possamos avaliar de maneira adequada a aquisição de língua(gem):

- ✓ Produção de enunciados: tenta-se entender como o interlocutor alterna entre a intenção do sentido do enunciado para a sua emissão;
- ✓ Interpretação de enunciados: como o sujeito efetua mentalmente os sinais recebidos do enunciado;
- ✓ Memorização: como o cérebro armazena tais informações;
- ✓ Plurilinguismo: sugere a existência de uma linguagem ulterior às línguas específicas e tenta entender como o indivíduo armazena diferentes línguas e as coloca em uso no instante em que é solicitado.
- ✓ Aquisição da linguagem. Como as crianças conseguem fazer uso de suas línguas.

Cabe então ao psicolinguista arquitetar modelos de processos que podem ser utilizados para avaliar, em qualquer tempo, esses conhecimentos, com o intuito de conhecer a língua não em sua materialidade ou superficialidade, mas no modo de usá-la em uma interação real.

Desse modo, podemos dizer que a Psicolinguística representa, também, uma tentativa de saber sobre o uso da língua. Assim como a Teoria da Enunciação, que será abordada mais adiante, esse campo de estudo sugere que “antes de a pessoa

proferir uma frase, ela já tem alguma ideia do que está para dizer, embora não tenha traduzido o pensamento numa série de palavras” (Slobin, 1980: p. 4). E quando isso ocorre, percebemos que ”o sentido de uma frase não é exatamente uma cadeia de palavras, mas uma ideia que dá origem a essa cadeia e determina sua sequência temporal” (idem).

2.2.2. Teoria Sociolinguística

Do ponto de vista da **Sociolinguística**, o estudo da linguagem se dá através das observações das interações sociais ocorridas e pelas mudanças ocorridas devido a essa interação na fala, no texto, no discurso e na maneira como o sujeito se expressa e interage com o ambiente.

Essa posição requer do pesquisador um olhar mais amplo e aberto para que novas teorias de outras disciplinas possam fazer parte do estudo da linguagem. Na Sociolinguística, quando se propõe estudar a linguagem em relação à sociedade, assumi-se o ônus de aprofundar em um campo que levará à sociologia, à filosofia e, principalmente, à relação interdisciplinar da Linguística.

Outra corrente da Linguística surge com a não aceitação das ideias propostas pelos estruturalistas sistêmicos. Nela, a linguagem é dinâmica, que se forma ao longo da interação discursiva. Essa corrente, iniciada por Mikhail Bakhtin, tinha por hipótese que a linguagem era criada pela interação social e suas atividades.

2.3. Linguística Práxis

Por volta dos anos 1920 (aparentemente enquanto localizava-se em Vitebsk¹²), Mikhail Bakhtin vivia uma revolução interna imerso em seus pensamentos filosóficos e arrebatado de ideias que o levariam a desenvolver suas teorias. Algumas dessas ideias seria desenvolvida ao longo de sua vida dando passagem e argumentos para uma linguística focada na interação social¹³, uma linguística de Práxis.

O termo praxis, ou deyatelnost em russo, refere-se à noção de atividade social prática. Os teóricos da atividade procuram analisar o desenvolvimento da consciência em tais cenários de atividade social prática. Sua ênfase recai nos impactos psicológicos da atividade organizada, e nas condições e sistemas sociais produzidos em e por tal atividade. Esse conceito tem uma longa tradição intelectual. Lektorsky (1995) mapeia essa herança, e Davydov (1990, 1995) lembra-nos de que o termo deyatelnost refere-se à atividade de longa duração que tem alguma função desenvolvimental e é caracterizada por constantes transformações e mudanças (Daniels, 2001:p.111).

2.3.1. Práxis

Foi nesse cenário dos anos 1920 que Bakhtin propôs a consideração linguística de dois mundos que não se comunicam, são impenetráveis, mas que estão inseparáveis. Esses dois mundos, o da vida e o da cultura, promovem em

¹² In "Para uma filosofia do ato" (Bakhtin, 2008); "Bakhtin e o Círculo" (Brait, 2008)

¹³ Bakhtin/Volochinov, 1986; Bakhtin, 1997; Brait, 2009

conjunto a interação do que é criado, contemplado e vivido com o que o ato de nossa atividade se torne objetivo.

Bakhtin lança seu conceito fazendo referência ao Jano bifronte, afirmando que esse se assemelha ao “ato de nossa atividade, de nossa real experiência” (Bakhtin, 2008:p.20). De um lado temos o domínio da cultura, do mundo representado, de onde garantimos as nossas relações e de onde exercemos as nossas atividades, nossos discursos, nossas incorporações existenciais, nosso aprendizado com a vida. Do outro temos o domínio da vida, do mundo experimentado, de onde tiramos a ação, o ato de viver, de vivenciar uma única vez a vida vivida, nossa experiência de vida, seja ela concreta, palpável, seja ela vivenciada por outros olhos como de um interlocutor personagem exterior a nós.

Nesse contexto, ele coloca a possibilidade de se ter um plano único e unitário onde ambos os mundos estariam relacionados por meio de uma singular unidade, sendo ele, esse plano, capaz de refletir as suas existências em ambas as direções, fazendo com que a atividade se funda à ação, justificando dessa maneira a experiência ética e estética do Ser¹⁴.

Tal experiência, vivenciada pelo Ser, dá a ele a possibilidade de conviver entre o ato ético e o ato estético, entre o valor e a forma, entre o discurso interior e o discurso interior do outro, entre o ser eu sem o outro e o ser eu com o outro.

Considera-se aqui o fato de que o ético permite a confiança outorgada à textura do discurso, à intersubjetividade; enquanto que o estético apresenta a necessidade do outro que experimente e crie, à “participatividade”¹⁵, em que tudo torne-se cadeia, toda a relação e interação torna-se presente e concreta e que a

¹⁴ Termo Bakhtiniano (Bakhtin, 2008).

¹⁵ Relativo à participativo.

realidade de um está em ser o outro, sem o outro eu não existo, e sem mim, não existe o outro.

Dessa forma, contrapõe-se o eu e o outro ao mesmo tempo em que ambos se necessitem para existirem e se relacionarem. O conteúdo apresentado pelo eu só existe e pode ser experimentado graças ao outro que coexiste e faz de sua existência um ato de atividade.

O indivíduo enquanto detentor dos conteúdos de sua consciência, enquanto autor dos seus pensamentos, enquanto personalidade responsável por seus pensamentos e por seus desejos, apresenta-se como um fenômeno puramente sócio-ideológico. Esta é a razão porque o conteúdo do psiquismo “individual” é, por natureza, tão social quanto a ideologia e, por sua vez, a própria etapa em que o indivíduo se conscientiza de sua individualidade e dos direitos que lhe pertencem é ideológica, histórica, e internamente condicionada por fatores sociológicos. (Bakhtin/Volochinov, 1986a: p.58).

Isso porque:

Cada pensamento meu, junto com o seu conteúdo, é um ato ou ação que realizo – meu próprio ato ou ação individualmente responsável (postupok) é um de todos aqueles atos que fazem minha vida única inteira um realizar ininterrupto de atos (postuplenie) (Bakhtin, 2008:p.21).

Ou seja, não se estabelece a individualidade sem a presença do social, do conviver e do relacionar-se, fazendo com que tais movimentos de idas e vindas entre a minha existência por mim e a minha existência pelo outro promovam uma formação do pensamento e uma filosofia da linguagem, estabeleçam assim uma interação, social, cultural, existencial.

Igualmente ainda podemos contrapor o concreto ao simbólico da mesma forma que o eu e o outro. Um precisa da existência do outro. O real torna-se real quando na presença, mesmo que distante, do simbólico. Esses contrapontos

permitem que o mundo da vida e da cultura sobrevivam se retroalimentando. Ao criar o simbólico sinaliza-se para o concreto, e vice-versa, cria-se sentido e significação.

Tais construções ideacionais entre o concreto e o simbólico, e vice-versa, fazem com que a relação humana seja percebida e aconteça a cada instante, em cada interrelação existencial do indivíduo, seja através de enunciado, seja através de enunciação, mas sempre através da transformação mútua do eu no outro, do outro em mim, de real em simbólico, de simbólico em real e do Ser em linguagem.

Assim como antes, o Ser expressa-se em linguagem a partir do instante em que ele se contrapõe a ela, completando-se e recriando-se com ela. Essa oposição é necessária, assim como antes, para a existência de ambos. A linguagem não pode existir sem o Ser e esse sem ela.

A partir do instante em que vivo, experimentando, eu recrio a existência do outro através do real que, para minha existência, se tornou simbólico transformando o meu ser em linguagem e essa me permitiu presenciar um mundo representado pelo discurso promovido através da cultura, do discurso social.

Essas interações promovem no outro, discursos interiores que delineiam o discurso representado vivo exterior. Aciona no indivíduo filtros internos, que em virtude de sua vivência e experiência de mundo são ideológicos, que moldam essa interação, dando-lhe uma configuração modelada pela relação desse com a enunciação produzida.

Esses filtros e mais o arcabouço cultural incorporado e apresentado pelo Ser, podem bloquear uma relação de comunicação, que poderíamos considerar bem-sucedida se alcançasse assim o objetivo a que se destina. Tais objetivos, porém,

devem ser negociados e delineados por regras, geralmente tácitas, mas existentes em uma relação social.

Da mesma forma, podemos ainda entender que a dificuldade de interação, por exemplo, entre professores e alunos no ensino de Física, repousa no fato de existir, nessa relação, os “germes” de diferentes respostas possíveis e associáveis aos enunciados produzidos pelos educadores, seja pela polissemia existente, seja pela polifonia gerada.

A unidade essencial da língua passa a ser o enunciado, compreendido em um sentido mais amplo, abrangendo toda a comunicação, independentemente da maneira como essa é feita, gerando assim uma enunciação. Ou seja, só se tem enunciação se garantirmos que os enunciados sejam compartilhados de maneira efetiva e que a comunicação na interação, assim, se realize.

A Física, nesse sentido, toma forma e características de língua por poder ser comunicada com enunciações geradas de enunciados e de outros elementos como os signos e os símbolos. Desta forma, abraçamos uma compreensão mais ampla percebendo uma maior flexibilidade no ensino de Física, quando considerada como língua, em outras palavras, com a multiplicidade de formas comunicacionais existentes. Isso possibilita aumentar a gama de significações observáveis em uma análise linguística.

2.3.2. Teoria da Enunciação

Originada pelos estudos de Mikhail Bakhtin, e posteriormente desenvolvida por Émile Benveniste, a Teoria da Enunciação (TE), levada para Europa central, teve

grande desenvolvimento na França. A principal proposição desse ramo teórico é a de que não se pode avaliar somente a fala em si, mas todo o contexto de enunciado. Ela objetiva estudar os traços do sujeito no enunciado e de sua interação, as marcas deixadas por ele em sua produção textual, que toma aqui um caráter mais amplo e não o sujeito da enunciação em si, ou seja, não apenas de olhar o texto em si, mas toda a sua implicação, procurando evidências nas relações apresentadas por ele quando se assume sua linguagem, seu discurso, sua enunciação. Pois toda relação textual, toda relação de enunciados, leva à geração de significados e representações.

É importante salientar que o significado da palavra “discurso” é frequentemente utilizado por vários pesquisadores em diversas áreas do conhecimento sem que, para tanto, exista uma definição detalhada ou aceita da mesma. Neste trabalho usaremos o termo conforme definido por Bakhtin/Volochínov (1986):

Aquilo de que nós falamos é apenas o conteúdo do discurso, o tema de nossas palavras. Um exemplo de um tema seria (...) “a natureza”, “o homem”, “a oração subordinada”. Mas o discurso de outrem constitui mais do que o tema do discurso; ele pode entrar no discurso e na sua construção sintática, por assim dizer, “em pessoa”, como uma unidade integral da construção. (Bakhtin/Volochínov, 1986a:p.148)

Ou seja, em qualquer tipo de interação social estamos sujeitos a uma produção discursiva mediada por códigos de linguagem, sejam eles gesticulados, escritos ou falados, sempre uma produção dependente de ideologias.

Apesar de Benveniste ser considerado um estruturalista em função de sua semântica ser pautada por princípios estruturais, não devemos vê-lo como um seguidor restrito de Saussure no que tange a não estruturação sistêmica da linguagem (Flores, 2008:p.30).. A TE teve papel fundamental para pautar, na

Linguística, uma forma diferenciada de pensamento sobre a própria linguagem, considerando sujeito e interação, locutor e interlocutor.

A enunciação é caracterizada como acentuação da relação discursiva com um destinatário, sendo este real, imaginado, individual ou coletivo. (...) E o conceito de enunciação (...) ganha um lugar de destaque na evolução da Linguística contemporânea. São levadas em conta não apenas as relações entre diferentes segmentos do enunciado, mas igualmente aquelas que eles entretêm com seus produtores (destinadores), seus destinatários e os objetos de pensamento a que remetem (Souza, 2006:p.93).

Portanto, quando nos referimos à TE, podemos dizer que essa objetiva estudar muito mais do que o sujeito, mas a sua relação com a fala e a produção de enunciados em uma situação de enunciação. Portanto:

Incluir no objeto da linguística questões como subjetividade, referências, dêixis, contexto, modalização, entre outras, é concebê-lo como heterogeneamente constituído. Em outros termos, a abordagem de fenômenos relativos ao uso da língua e a quem fala exige novos procedimentos que não necessariamente são contemplados em modelos constituídos aprioristicamente (sic.) (Flores, 2008).

Após a elaboração da TE, começam-se as interpretações e avaliações mais completas e abrangentes da linguagem. Para tanto, é importante salientar que para a Linguística discursiva a “frase” passa a ter a mesma equivalência de “sentença” considerando-se o formalismo dos princípios gramaticais e a sua estruturação. Já o “enunciado” passa a ter um conceito bem mais amplo e exige de um analista do discurso a consideração do fator “interação”, i.e., esse termo, enunciado, passa a representar a efetivação de uma frase num momento de interlocução permeado de um contexto, necessariamente envolvido em uma enunciação, portanto, durante uma interação..

Dessa forma, dizer: “Um carro se desloca de uma cidade A para uma cidade B” deixa de ser simplesmente uma sentença (frase) do ponto de vista gramatical,

mas passa a ser um enunciado (dessa frase) a cada instante em que a mesma é proferida, seja pelo próprio indivíduo, seja por outro, em momentos distintos. Por exemplo, devido a uma mudança de referencial estar na cidade A ou na cidade B muda-se a enunciação envolvida e, conseqüentemente, o contexto utilizado, uma vez que pode-se adotar, do ponto de vista da Física, pontos de referência distintos.

Em outras palavras, a TE tem como ponto de partida que a não preocupação apenas em descrever os enunciados produzidos pelos falantes, mas considerar toda a *enunciação*, i.e., o acontecimento observável exclusivo e jamais reproduzível de elaboração explícita de um enunciado, o momento único de relação entre aquele sujeito, com aquele enunciado, naquelas condições de enunciação.

Notemos que essa produção tende a ser única e específica tendo em vista as particularidades que cercam as condições de produção, sejam de ordem física (tempo, espaço, lugares associados etc.), sejam de ordem psicológica (situações pessoais, relações sociais, objetivos explícitos e/ou implícitos da interlocução etc.), mas “constitutivas do sentido do enunciado: a enunciação vai determinar a que título aquilo que se diz é dito” (Koch, 2006: p. 12).

Podemos entender então, segundo Benveniste (*apud* Flores, 2008), que:

“a enunciação é este colocar em funcionamento a língua por um ato individual de utilização”. Com essa afirmação, separa-se ao mesmo tempo o ato – objeto de estudo da Linguística da enunciação – do produto, isto é, discurso. Enunciar é transformar individualmente a língua em discurso (Flores, 2008:p.35).

Considerando-se essa forma de encarar a linguagem, podemos perceber que estamos cercados de enunciados em situações de enunciação. Tais enunciados nos fazem tomar uma decisão conceitual, interpretar tal fenômeno dessa ou daquela maneira, e entendê-lo dentro de uma malha de significações existentes em nossa

complexa gama de saberes prévios, fazendo com que o ato do discurso possa alterar, sim, o seu produto, ou seja, levando a outro produto diferente.

Por exemplo, falar de um corpo sendo jogado do alto de uma torre apenas com a componente horizontal da velocidade, nos remete a vários tipos de interpretações. Apenas para citar duas delas, poderíamos tratar tal problemática utilizando conceitos básicos de mecânica de corpos em lançamento horizontal (restrito ao campo da Cinemática) ou interpretá-la no âmbito da Dinâmica dos corpos com o envolvimento do conceito de Energia Mecânica (Cinéticas e Potenciais), caso esse conceito já tivesse sido assimilado pelo interlocutor. Portanto, mudando-se o ato do discurso, i.e., a forma interpretativa e/ou as significações já existentes, muda-se também o produto, a relação interpretada.

Devemos também levar em consideração que essas interpretações são passíveis de serem realizadas em quaisquer ambientes, com quaisquer personagens envolvidos. Esse entendimento obviamente dependerá não somente dos interlocutores envolvidos, mas também do contexto sócio-histórico-cultural (SHC) constitutivo da interação discursiva observada.

Nesse sentido, Benveniste separou em dois planos de enunciação distintos: o do *discurso* e o da *história*. No plano da *história*, nota-se quase que uma dissociação completa do indivíduo, uma narração em terceira pessoa, restringindo-se apenas aos fatores históricos e a uma enunciação sem envolvimento direto do locutor, sem emoções e paixões ideológicas explícitas. Chamamos de explícitas, porque não podemos garantir aqui uma isenção total por parte do locutor que pode, por fatores ideológicos e/ou de coerção sistêmica do estado, produzir enunciados embebidos de cargas emotivas. A própria Semiótica já aventa possibilidades de manipulações diversas. Tais manipulações em formas discursivas escondidas em um texto

enunciativo nos *provocam, seduz, intimida* ou até mesmo *tenta*. (Barros, 2007). Somos livres para expressarmos, até certo ponto, até certa medida tênue de independência, a nossa verdadeira posição ideológica. Nosso discurso encontra-se permeado de conceitos ideológicos pré-existentes. Entretanto, a sua principal característica é a narração de fatos históricos, quase que narrados por si mesmos. Quase, sim, pois não vemos a possibilidade de fatos serem narrados sem uma linguagem humana, dotada de palavras, de diálogo, de discurso, de enunciado e de enunciação, ou seja, sempre carregados de conteúdo interpretativo ideológico daquele que narra, e daquele que interage, em outras palavras, da influência do autor e do interlocutor, do outro e do eu.

A palavra (termo equivalente, algumas vezes, à linguagem no contexto bakhtiniano) em estado de dicionário não é uma realidade da qual o falante se vale dos seus propósitos comunicacionais. 'Na realidade, não são palavras o que pronunciamos ou escutamos, mas verdades ou mentiras, coisas boas ou más, importantes ou triviais, agradáveis ou desagradáveis etc.'. [Bakhtin/Volochínov, 1986a:p.97] Assim, toda enunciação está impregnada de conteúdo ideológico e a separação, mesmo que apenas no plano teórico, entre a língua e o conteúdo ideológico não se justifica, visto que não encontra base teórica e empírica precisa (Flores, 2008:p.49).

No plano do *discurso*, por sua vez, o indivíduo apropria-se da língua e, através dela, promove uma interação com outrem. Dessa interação (geralmente em 1ª e 2ª pessoas) surge a intencionalidade da “fala” e a influência persuasiva. Nesse caso, podemos observar ainda a caracterização do que Koch (2006) denomina como “todas as coordenadas espaços-temporais”, ou seja, define-se aqui o contexto em que essa interação é produzida, aventando-se o *onde*, o *quando* e o *quem* do discurso, ou seja, a enunciação e a intersubjetividade envolvida.

Essas sentenças são produzidas em forma de enunciados, seja por dêixis, seja por palavras, mesmo que mediadas por uma contextualização espaço-temporal que altera a ordem do discurso, em virtude dessa (ou daquela) interação social que

será mais (ou menos) ativa. Entretanto, como dissemos anteriormente, sempre uma produção dependente de opiniões, crenças e ideologias. Fenomenologicamente, Foucault coloca que:

Em toda sociedade a produção do discurso é ao mesmo tempo controlada, selecionada, organizada e redistribuída por certos números de procedimentos que têm por função conjurar seus poderes e perigos, dominar seu acontecimento aleatório, esquivar sua pesada e temível materialidade. (Foucault, 1996:p.2)

Com tais procedimentos se pretende controlar e limitar o discurso exposto e reforçado pelos atores da interação. Seja o procedimento de exclusão, classificação, ordenação, distribuição ou até mesmo de rarefação de sujeitos, todos controlam de maneira intrínseca e extrínseca os discursos produzidos, portanto, uma alteração constante de enunciado/enunciação (Foucault, 1996).

A geração de diferentes enunciados se faz presente em cada instante em que um discurso é proferido. A função social do enunciado dentro de uma enunciação, ou até mesmo o seu maior objetivo, comunicar (perpassar por conhecimentos específicos: Física, por exemplo), influencia diretamente o interlocutor, permitindo a esse, mais uma vez, fazer as interpretações que melhor lhe convier de acordo com os seus saberes anteriores, dos seus germes interiores.

Tais atitudes receptivas¹⁶ pelo interlocutor da interação, podem ser interpretadas como mecanismos internos de controle, que classificam previamente, antes da produção real do enunciado, os atos de fala e o *modus faciendi* em relação ao seu próprio enunciado. Esses controles, apesar de muitas vezes serem pautados por razões sociais e/ou ideológicas, estão presentes em todos os participantes de uma enunciação.

¹⁶ O que Bakhtin denomina como atitude responsiva ativa e compreensão responsiva ativa ou muda (Bakhtin, 1997:p.290)

Geraldi (2002) nos apresenta de forma sintética e pautada outros possíveis mecanismos de controle. Por um lado, os de ação interna dos indivíduos como a *proibição*, que impede os atores de se pronunciarem sobre alguns temas velados; a *distinção*, que mesmo não sendo proibitiva ignora o discurso de outrem; e a *oposição* que contrapõe dois pontos: o falso e o verdadeiro. Estes são mecanismos que limitam o discurso produzido, portanto, interferem sim no enunciado. Por outro lado, podemos contar com mecanismos exteriores que, de certa forma, moldam o discurso, seja a *autoria*, em que se exige coerência discursiva, seja a *disciplina*, que define as “regras” seguidas pelo discurso, pautando assim o ritmo da enunciação.

Podemos constatar, na maioria das relações discursivas atuais, mecanismos que validam o ato de fala. Um dos que mais nos interessa é o de controle de sujeitos por meio da *apropriação* de um saber que é exigido. Este mecanismo gera um discurso de autoridade, que pertence aos atores “autorizados”, quando consideramos uma *sociedade de discurso* (Geraldi, 2002). No caso da escola, professores e escola se complementam e se colocam através da *doutrina*, que faz com que os elementos envolvidos estejam conectados por meio da aceitação de enunciados e rejeição de outros.

Na Física, essa apropriação muitas vezes é assumida como pressuposto e o uso dos conceitos científicos é considerado como algo trivial e óbvio para os interlocutores. Os professores, por sua vez, pertencentes à *sociedade de discurso*, produzem enunciados sem necessariamente se preocupar com o contexto de enunciação.

Não é à toa que Foucault (1996) considerava um “sistema de educação como uma maneira política de manter ou de modificar a apropriação dos discursos, com os

saberes e os poderes que eles trazem consigo”, em outras palavras, a garantia da detenção do conhecimento, do ser acima de todos.

São essas reflexões que nos levam a considerar as várias vozes¹⁷ existentes em uma interação social de estudantes e professores, principalmente porque sabemos que o conhecimento é negociável, permutável e evolutivo a partir da intersubjetividade gerada, independente dos graus de desenvolvimento ou poder de negociação. Até mesmo os conceitos científicos que, por hora estão estabilizados, são negociáveis em uma interação.

Estudando o enunciado dos atores envolvidos nas interações, ou seja, dos interlocutores, conseguiremos estudar a sua enunciação e, assim, sugerirmos, utilizando-se pontos da Práxis e das Teorias de Aquisição/Aprendizagem de L2/LE, avaliar quão específicos ou genéricos poderemos interagir com cada participante de uma discussão relacionando à polifonia existente, ou seja, a sua relação na enunciação e o saber produzido a partir dela.

[Entretanto], se nos limitarmos ao tratamento do discurso citado em termos temáticos, poderemos responder às questões “Como” e “De que falava Fulano?”, mas “O que dizia ele?” só pode ser descoberto através da transmissão das suas palavras, mesmo que só sob a forma de discurso indireto. (Bakhtin/Volochinov, 1986a)

É importante ressaltar que a definição de *discurso indireto* em alguns momentos citada aqui, refere-se à qual os pronomes e tempos verbais são expressos em terceira pessoa, passando ao narrador o direito de se utilizar da primeira pessoa. Isto significa que, quando a frase repetida não é reproduzida tal qual na narrativa, mas transformada num substantivo pelo conectivo integrante *que*, ou pela redução da forma verbal ao infinitivo [*O Professor, naquele instante, disse ao*

¹⁷ Estamos utilizando o conceito de “vozes” (monovocalidade, bivolcalidade e polifonia) adotado pelo Círculo de Bakhtin (Bakhtin/Voloshinov, 1986; Bakhtin, 2008; Brait, 2008a; Brait, 2008b; Brait, 2009)

aluno que o achava uma pessoa esforçada, mas que ele tinha pouco comprometimento com o estudo e o fazia.]. Em contraponto, o discurso direto é definido quando um narrador, ao repetir as palavras de outrem, o faz como foram proferidas, mantendo todas as formas e referências ligadas ao proprietário original da sua fala [O Professor disse ao aluno: “Eu lhe falo nesse instante, o acho uma pessoa esforçada, mas você tem pouco comprometimento com os estudos”.] (Dubois, 2001).

Ao usar o sistema pronominal, Benveniste diferencia o que ele chama de pronomes de pessoa (1ª e 2ª), ou os *interlocutores*, de pronomes de não-pessoa (3ª), ou os *referentes*, para poder estudar a subjetividade da linguagem. Tal subjetividade proporcionou observar, utilizando-se a TE, outras formas de verificar a presença do enunciador ao produzir seus diferentes enunciados, como, por exemplo, “os indicadores de modalidade, os de atitude do falante, os índices de avaliação, os de distanciamento ou adesão do locutor ao seu discurso” (Koch, 2006), enfim, o que a linguística define como modalizadores.

Para Benveniste, essa subjetividade se caracteriza pela presença de pessoa de alguma forma, independente da reversibilidade dos agentes “eu” e “tu”. Essa inversão garante também que haja intersubjetividade para que a categorização de pessoa no enunciado faça sentido.

Benveniste é bastante claro em fazer distinção entre o que é da ordem da linguagem e o que é da ordem da língua. A intersubjetividade está para a linguagem assim como a subjetividade está para a língua. (...) A linguagem é condição de existência do homem e como tal ela é sempre referida ao outro, ou seja, na linguagem se vê a intersubjetividade como condição da subjetividade (Flores, 2008:p.34).

Por sua vez, Bakhtin trata de intersubjetividade quando discorre sobre compreensão¹⁸, distinguindo *tema* e *significação*. Sendo que podemos determinar o tema da enunciação:

não só pelas formas Linguísticas que entram na composição (as palavras, as formas morfológicas ou sintáticas, os sons, as entoações), mas igualmente pelos elementos não verbais da situação. (...) [Já] a significação é um aparato técnico para a realização do tema. Bem entendido, é impossível traçar uma fronteira mecânica absoluta entre a significação e o tema. Não há tema sem significação, e vice-versa. Além disso, é impossível designar a significação de uma palavra isolada (por exemplo, no processo de ensinar uma língua estrangeira) sem fazer dela o elemento de um tema, isto é, sem construir uma enunciação, um “exemplo”. Por outro lado, o tema deve apoiar-se sobre certa estabilidade da significação; caso contrário, ele perderia seu elo com o que precede e o que segue, ou seja, ele perderia, em suma, o seu sentido. [Em outras palavras, perder-se-ia a coesão e, conseqüentemente, a coerência] (Bakhtin/Volochínov, 1986a:p.133).

Bakhtin argumenta ainda que toda compreensão já possua o “germe” de uma resposta, de uma interação. Sendo assim, podemos interpretar a compreensão como sendo uma espécie de diálogo, fazendo com que os interlocutores interajam buscando sentido. Afinal, a enunciação é dinâmica, pois ela própria é negociada entre os indivíduos participantes, ou os interlocutores, do processo comunicativo. Dessa forma, “só a corrente da comunicação verbal fornece à palavra a luz de sua significação” (Bakhtin/Volochínov, 1986a:p.136), ou seja, o material linguístico, ou enunciado produzido, adquire significação em um processo ativo, i.e., intersubjetivo.

Portanto, compreender a Física como uma linguagem, à luz da Teoria da Enunciação e da Práxis, é atribuir-lhe características observadas pela Linguística, ampliando sua compreensão, ou seja, as perspectivas de como se ensina, aprende e interage no ensino de Física. Para fazer com que haja significação, é importante associar ao ensino de Física o tema, gerando, assim, enunciações convenientes e

¹⁸ As noções de “compreensão” (ativa e passiva) e “germe” estão colocados em *Marxismo e Filosofia da Linguagem* (Bakhtin/Volochínov, 1986a: pp.134-136) e estão relacionadas à elaboração simultânea de uma resposta buscando uma apreensão de um significado.

apropriadas à interação existente entre professor e aluno, de forma dinâmica e intersubjetiva, desenvolvendo assim o produto de uma interação dialógica.

É-nos conveniente ainda utilizar Bakhtin que afirma que “a língua não é o reflexo das hesitações subjetivo-psicológicas, mas das relações sociais estáveis dos falantes” (Bakhtin/Volochínov, 1986a:p.151). Ora, sendo assim, podemos entender que é exatamente esta estabilidade que se encontra abalada no ensino de Física, justamente por não darmos a ela a adequação necessária, uma estabilidade não da linguagem, mas na produção de enunciados. Nesse caso, uma relação social estável que poderíamos considerar é a hierarquia existente entre professor-aluno, mas não em relação ao discurso gerado nessa interação. As adequações e adaptações necessárias à Física são as mesmas que deveriam ser encaradas em qualquer outra língua, em qualquer tempo, em qualquer contexto SHC.

Portanto, analisar o ensino de Física como se analisasse o ensino de uma Segunda Língua (L2) ou de uma Língua Estrangeira (LE), é permitir que esse ensino avance pelos veios da Linguística, gerando novas possibilidades de aprendizagem e novas formas de conhecimento gerado.

2.4. Comparativo Estrutural X Pragmática X Práxis

Após essa breve análise, devemos deixar claro que não temos a intenção de contrapor uma teoria em relação à outra apresentando possíveis tricotomias. Muito menos fazer escolhas aleatórias, mesmo porque acreditamos, como apresentado por vários teóricos (Bakhtin/Volochinov, 1986; Hymes, 1977; Schiffrin, 1994; Leech, 1983; Marcuschi, 2008; Brait, 2006 entre outros), que encontramos nuances de cada

uma destas correntes imersas em outra e isso depende exclusivamente do referencial adotado pelo pesquisador¹⁹.

Para isso, devemos levar em conta os aspectos sociológicos, epistemológicos, axiológicos e ontológicos da análise que se pretende fazer e dos objetivos que se pretende alcançar. Portanto, devemos nos basear em elementos comparativos das correntes apresentadas, argumentando a nossa escolha baseada em buscar uma relação sócio-interacionista.

Nesse sentido, destacamos as considerações feitas por Dell Hymes (1977), Marcuschi (2008), Schiffrin (1994) e Leech (1983) ao colocar lado a lado os focos dessas correntes procurando apresentar assim um quadro comparativo. Porém, nesse quadro, procuramos adaptá-lo à nossa pesquisa e acrescentar ao original a corrente da Praxis, bem como destacar os aspectos levantados.

A cada um desses aspectos, consideramos uma orientação linguística baseada nos teóricos consultados e avaliados ao longo da pesquisa. Essas orientações seguem uma linha clara de referência teórica. Para tanto, salientamos que assim como nós, os autores consultados destacam a limitação em suas análises, podendo ocorrer, inclusive, um reducionismo. Porém, como a intenção desse quadro comparativo é apenas ilustrativo e com a intenção de sintetizar as ideias expostas ao longo da tese, nos preocupamos mais em manter uma coerência na descrição das correntes linguísticas do que propriamente seu detalhamento.

¹⁹ “Seriam os princípios fundamentais da primeira orientação, a do subjetivismo individualista, os corretos? Não teria o subjetivismo individualista conseguido tocar de perto a verdadeira natureza da linguagem? Ou a verdade estaria no meio-termo, entre as teses do subjetivismo individualista e as antíteses do objetivismo abstrato, constituindo um compromisso entre as duas orientações? Acreditamos que aqui como em qualquer lugar a verdade não se encontra exatamente no meio, num compromisso entre a tese e a antítese; a verdade encontra-se além, mais longe, manifesta uma idêntica recusa tanto da tese como da antítese, e constitui uma síntese dialética. As teses da primeira orientação, não resistem à crítica mais do que as da segunda.” (Bakhtin/Volochinov, 1986:pp.111-112).

Destacamos aqui que tais informações foram categorizadas por Hymes (1977) e Leech (1983). O que fizemos então foi classificá-las, apresentando-as em onze aspectos, e criar uma terceira coluna de elementos relacionais da Linguística de Práxis.

- ✓ *Organização*: como a linha teórica se estrutura e se delinea;
- ✓ *Utilização*: como a linha teórica estabelece o uso e a análise da língua(gem);
- ✓ *Função*: função primeira do uso da língua(gem);
- ✓ *Elementos e estruturas*: como os elementos tratados na linha teórica se enquadram dentro da estrutura linguística;
- ✓ *Comparabilidade*: como as diferentes línguas podem se relacionar;
- ✓ *Comunidades*: conjunto de noções linguísticas entre as línguas(gens);
- ✓ *Conceitos fundamentais*: como os elementos estruturantes são trabalhados e analisados;
- ✓ *Língua(gem)*: como a língua(gem) é interpretada na linha teórica;
- ✓ *Universal Linguístico*: como os termos e conceitos comuns às várias culturas são estudados;
- ✓ *Aprendizado da Língua(gem)*: como ocorre o aprendizado da língua(gem) na infância;
- ✓ *Estudo da Língua(gem)*: como considera o estudo da língua(gem).

		Estrutural	Funcional / Pragmática	Práxis
1.	Organização	Estrutura-se pelo código linguístico como gramática;	Estrutura-se pela fala (ato, evento) como formas de dizer;	Estrutura-se pelo discurso (fala, ato, evento, dêixis) como enunciado/enunciação.
2.	Utilização	O uso apenas implementa - talvez limita, talvez correlaciona - o que é analisado como código; análise do código antecede a análise do uso;	Análise do uso é anterior à análise do código; organização do uso revela relações e traços adicionais; mostra código e uso em relação integral (dialética);	Análise da interação no uso é anterior à análise da materialidade linguística-discursiva-enunciativa; Mescla avaliação do texto pelo contexto e pela práxis;
3.	Função	Função referencial - completamente semantizada e uso como norma;	Gama de funções sociais ou estilísticas;	Gama de funções em contextos sócio-histórico-culturais e estilísticas;
4.	Elementos e estruturas	Elementos e estruturas como analiticamente arbitrários (na perspectiva transcultural ou histórica), ou universal (na perspectiva teórica);	Elementos e estruturas como etnograficamente adequados;	Elementos e estruturas como etnograficamente relacionados à multiculturalidade;
5.	Comparabilidade	Equivalência funcional (adaptativa) das línguas; todas as línguas são essencialmente (potencialmente) iguais;	Diferenciação funcional (adaptativa) das línguas, variedades e estilos; estes são existencialmente não necessariamente equivalentes;	Interpretação da língua pela sua relação e desenvolvimento social, histórico e cultural, utilizando-se gêneros linguísticos;
6.	Comunidades	Código e comunidade singulares e homogêneos (replicação de uniformidade);	Comunidade linguística como matriz de repertórios de códigos de estilos de fala ("organização e diversidade");	Comunidade linguística como matriz de multiplicidade e variações de estilos de fala, enunciados e enunciações;

Quadro 1: Comparativo dos focos das correntes linguísticas.

		Estrutural	Funcional / Pragmática	Práxis
7.	Conceitos fundamentais	Conceitos fundamentais, como comunidade de fala, ato de fala, falante fluente, funções da fala e da linguagem como tácitos ou arbitrariamente postulados.	Conceitos fundamentais tomados como problemáticos e a serem investigados em seus contextos de origem e uso.	Conceitos fundamentais levantados como partes integrantes de contexto e que, portanto, implicam e alteram o enunciado relacionando-se a uma enunciação e motivo de pesquisa no âmbito SHC.
8.	Língua(gem)	Toma a língua primeiramente como um fenômeno mental (p.ex. Chomsky).	Toma a língua primeiramente como um fenômeno social (p.ex. Halliday).	Toma a língua(gem) primeiramente como um fenômeno de interação SHC (p.ex. Bakhtin).
9.	Universal Linguístico	Explica os universais linguísticos como derivados de uma herança genética comum à espécie humana.	Explica os universais linguísticos como derivados da universalidade dos usos pelos quais a linguagem funciona na sociedade.	Explica os universais linguísticos como oriundos de uma relação SHC dinâmica dos usos da linguagem.
10.	Aprendizado da Língua(gem)	Inclina-se em explicar a aquisição da linguagem em crianças em termos de uma capacidade humana inata de aprender língua(gem).	Inclina-se em explicá-la em termos do desenvolvimento de necessidades e habilidades comunicativa da criança na sociedade.	Inclina-se em explicá-la em termos de integração progressiva da criança na comunicação verbal. À medida que essa integração se realiza, sua consciência é formada e adquire seu conteúdo, incorporando germes.
11.	Estudo da Língua(gem)	Estuda a língua(gem) como um sistema autônomo.	Estuda a língua(gem) em relação às suas funções sociais.	Estuda a língua(gem) em relação às suas interações sociais.

Fonte: HYMES, 1977; LEECH, 1983 (tradução nossa).

3. SIGNO → LÍNGUA(GEM)

Uma vez estabelecido o nosso alinhamento teórico dentro da Linguística, através da Práxis, delinearemos um caminho procurando apresentar a noção psico-sóciolinguística de signo aliada à sua visão sócio-histórico-cultural (SHC) e mostrar que dessa visão tais signos podem ser vistos como instrumentos que definem os mais variados gêneros que, por sua vez, compõem a língua(gem).

Essas múltiplas relações existentes entre objetos e sujeitos proporciona-nos o acesso à língua(gem) das mais variadas formas. Essas formas multifacetadas podem ser apresentadas através de símbolos e signos diversos, sejam objetos físicos, sejam formas escritas, orais ou meramente visuais, porém, sempre formas que remetem a um sentido. Nas Ciências, estes símbolos e signos também estão expressos de maneira multiformes, mas plausíveis de sentido e significação. São esses códigos (símbolos e signos atribuídos de sentidos) que permitem então manter o fluxo de comunicação verbal ativo e orientarmos para uma compreensão de Física como uma língua(gem). Portanto, mostrar que a Física é uma língua(gem) e que como tal deve ser tratada, leva-nos a seguir um caminho pautado pela definição de língua(gem) gerada e apresentada anteriormente.

Tal definição está ligada ao campo da práxis e da teoria da enunciação, justamente pelo fato de não podermos ignorar que na Física os enunciados se fazem presente em todo tipo de interação e que, as interações, estão sempre vinculadas a aspectos sócio-histórico-culturais permitindo assim que possamos perceber as situações de enunciações contidas na relação língua(gem)-interlocutor.

Dessa forma, o que faremos nas próximas páginas é mostrar algumas transformações que nos permitam chegar à definição desejada de língua(gem). Tais transformações baseiam-se em apresentar que símbolos podem ser oriundos de signos; destes signos em instrumentos; de instrumentos em gêneros primários; de

gêneros primários em instrumentos de criação dos gêneros secundários, ou instrumentos de produção enunciativa; de gêneros secundários pela geração dos gêneros intermediários, das suas gradações (1º grau, 2º grau, 3º grau etc.) e dos gêneros híbridos; de gêneros primários, intermediários e secundários como constituintes da linguagem; e, finalmente, concluiremos esse percurso demonstrando que a linguagem atua como facilitadora de interação social através da geração de enunciações pertencentes à língua(gem).

Assim sendo, essa transformação de um tipo de interpretação em outra nos dá base para analisarmos a Física através de signos por ser meio de comunicação, como instrumento de produção enunciativa por propiciar interação social utilizando-se de gêneros, e como linguagem por também ser instrumento do pensamento.

Tudo isso pode ser elucidado através da discussão que Vigotski promove, após um “diálogo” desenvolvido com Pavlov e Dewey, em “A Formação Social da Mente” (1998) ao discorrer sobre a transformação de signo em instrumento e, posteriormente, deste em linguagem. Essa passagem de uma modalidade de interação em outra nos dá base para analisarmos a Física como signo por ser meio de comunicação, como instrumento de interação social e ser linguagem como instrumento do pensamento, levando-se à definição proposta por Vigotski em perceber “a linguagem como um meio de interação social” (Vigotski, 1998: 71). Por sua vez, essa mediação, feita pelo discurso, nos leva a M. Bakhtin e “Marxismo e Filosofia da Linguagem” quando transcreve sobre o “discurso interior”. Para tanto, começaremos discorrendo sobre signos e símbolos para chegarmos até em pensamentos e língua(gem).

3.1. Signo: instrumento

Para forjar o ferro, precisar-se-ia de um martelo e, para se ter martelo, é preciso fazê-lo, para o que se necessita de outro martelo e de outros instrumentos, os quais também supõem também outros instrumentos, e assim ao infinito (...). Mas como os homens no começo, com instrumentos inatos puderam fabricar algumas coisas muito fáceis ainda que laboriosa e imperfeitamente feito o que fabricaram outras coisas mais difíceis com menos trabalho e mais perfeição (...) também o intelecto, por sua força nativa, faz para si instrumentos intelectuais e por meio deles adquiri outras forças para outras obras intelectuais, graças às quais fabrica outros instrumentos (...) (Spinoza apud Schneuwly, Dolz et al, 2004:p.35)

Quando falamos em signo, estamos nos referindo a um conceito amplo que envolve diversas discussões sobre suas definições e formas de utilização. Porém, não é o nosso intuito promovermos aqui tais discussões ou discorrermos sobre as mais variadas conceituações de signo. Logo, o que faremos será delimitar a nossa discussão em torno das definições de linguagem, gêneros e instrumentos, utilizando para isso alguns teóricos como referências (Bakhtin, Volochinov, Vigotski, Schneuwly, Dolz, Ponzio, Pierce, Sapir, Spinoza, Wittgenstein, Foucault entre outros), justamente por nos fornecerem elementos suficientes para que o traçado delineado por nós seja possível. Entretanto, para adentrarmos nessas discussões, abordaremos uma definição mais genérica de signo para, a posteriori, aprimorarmos tal definição.

Quando consultamos alguns dicionários, compêndios de uso genérico e apenas como iniciadores de um debate, encontramos que a palavra signo remete à “sinal indicativo; indício, marca, símbolo” (Dubois, 2001; Houaiss, 2001; Michaelis, 2008; Aurélio, 2009), mas essa definição nos abre uma gama de possibilidades e redefinições que nos enviaria àquela discussão filosófica citada nos parágrafos anteriores e que não abordaremos aqui.

Restringindo então o nosso universo de possibilidades para uma linha bakhtiniana, podemos contemplar que símbolo retoma um caráter muito mais amplo que sinal em virtude de poder estar relacionado a esse ou aquele contexto, à essa ou àquela comunidade linguística, a esse ou aquele domínio, tendo a possibilidade de assumir, diferentemente dos sinais, outros significados. Porém, seja qual for o domínio a que ele pertença, pode incorporar uma função ideológica e contextualizada.

Contudo, essa contextualização simbólica aponta uma atribuição de sentido dependente da realidade e do arcabouço conceitual do interlocutor. Essa interpretação por parte do interlocutor não está livre de diferentes sentidos e de diversificadas definições, ou ainda de leituras e releituras em função de um contexto de individualidade ou de um contexto social, ou seja, de uma situação de enunciação.

Os símbolos, portanto, remetem-se aos signos justamente pela sua pluricidade, pela indefinição semântica e por se adaptar sempre a novas e/ou diferentes situações. Isso porque, como afirma Ponzio:

O signo não requer uma mera identificação, já que estabelece uma relação dialógica que comporta uma tomada de posição, uma atitude responsiva; o signo requer, além da identificação, o que Bakhtin chama de “compreensão responsiva”²⁰. O signo é algo mais (no sentido qualitativo) que sinal. (Ponzio, 2008;p.90)

Como afirma o próprio Bakhtin/Volochinov (1986), essa compreensão existe em virtude de uma interação entre locutor e interlocutor e não apenas em um ou em outro, ou ainda na própria significação, palavra ou no elemento produzido no

²⁰ Mais adiante abordaremos com um pouco mais de detalhes as definições bakhtinianas de “atitude responsiva” e “compreensão responsiva”.

complexo enunciativo gerado pela inter-relação surgida. Em outras palavras, a significação só existe devido à interação enunciativa.

Dessa forma, podemos afirmar que:

Tudo que é um signo é ideológico, possui um significado e remete a algo situado fora de si mesmo. Sem signos não existe ideologia. Um corpo físico vale por si próprio. (...) No entanto, todo corpo físico pode ser percebido como símbolo: é o caso, por exemplo, da simbolização do princípio de inércia e de necessidade na natureza (determinismo) por um determinado objeto único. E toda imagem artístico-simbólica ocasionada por um objeto físico particular já é um produto ideológico. Converte-se, assim, em signo o objeto físico, o qual, sem deixar de fazer parte da realidade material, passa a refletir e a refratar, numa certa medida, uma outra realidade. (Bakhtin/Volochinov, 1986:p.30)

Bakhtin/Volochinov comenta ainda, em *Marxismo e Filosofia da Linguagem* (1986), que os símbolos, até mesmo os originados de objetos físicos (e de instrumentos), trazem em si uma carga ideológico e dependente de uma cultura contextualizada. A foice e o martelo da antiga bandeira soviética, o pão e o vinho na prática religiosa, a suástica na bandeira nazista, o cachimbo de Magritte, o pêndulo de Foucault e a equação da energia relativística de repouso de Einstein são exemplos de símbolos que podem permitir múltiplas interpretações e possuir, em determinados contextos, também (mas não exclusivamente), um caráter ideológico em função desta ou daquela cultura, deste ou daquele domínio, i.e., reflete e refrata, de certo modo, uma outra realidade.

A foice e o martelo podem representar apenas um instrumento de produção livre ou revestido da simbologia da “supremacia” operária; da mesma forma que “consume-se” a carne e o sangue de um sacrifício em uma cerimônia religiosa através da simbologia trazida pelo pão e o vinho; ou ainda quando se utiliza a cruz suástica para simbolizar originalmente “boa sorte” (do sânscrito), ou atividades xenófobas e antissemitas trazidas pela bandeira nazista; quando se aceita a

afirmação de René F.G. Magritte ao induzir no interlocutor que sua pintura “não é um cachimbo” remetendo-se assim a qualquer outro instrumento, ou aceita-se a imposição do autor da obra para que vejamos sempre um cachimbo na pintura; percebendo-se a rotação da Terra no movimento periódico de um pêndulo de Foucault, ou simplesmente enxergar um instrumento balançando sem contexto simbólico; conseguir perceber que na famosa equação relativística de repouso de Einstein ($E = m \cdot c^2$) remete-se à transformação de massa em energia como parte da energia relativística total, ou apenas vê-la como um conjunto de letras que se refere àquele “cientista louco” que escreveu sobre a tal “Relatividade” sem outras relações *sígnias*.

Assim, podemos perceber que:

Os signos também são objetos naturais, específicos, e, como vimos, todo produto natural, tecnológico ou de consumo pode tornar-se signo e adquirir, assim, um sentido que ultrapasse suas próprias particularidades. Um signo não existe apenas como parte de uma realidade; ele também reflete e refrata uma outra. Ele pode distorcer essa realidade, ser-lhe fiel, ou apreendê-la de um ponto de vista específico, etc. Todo signo está sujeito aos critérios de avaliação ideológica (isto é: se é verdadeiro, falso, correto, justificado, bom etc.). O domínio do ideológico coincide com o domínio dos signos: são mutuamente correspondentes. Ali onde o signo se encontra, encontra-se também o ideológico. Tudo que é ideológico possui um valor semiótico.

No domínio dos signos, isto é, na esfera ideológica, existem diferenças profundas, pois este domínio é, ao mesmo tempo, o da representação, do símbolo religioso, da fórmula científica e da forma jurídica, etc. Cada campo de criatividade ideológica tem seu próprio modo de orientação para a realidade e refrata a realidade à sua própria maneira. Cada campo dispõe de sua própria função no conjunto da vida social. É seu caráter semiótico que coloca todos os fenômenos ideológicos sob a mesma definição geral. (Bakhtin/Volochinov, 1986:p.31)

Refletir uma realidade é assumir que o signo remeta, obrigatoriamente, uma significação dependente da relação SHC de seu interlocutor e não exatamente a do locutor, vendo nele (no signo) traços da vivência e dos germes incorporados em sua

existência (do interlocutor). Essa reflexão sugere uma das formas possíveis de “ver” uma realidade e um sentido produzido pelo tema da enunciação.

O reflexo está ligado diretamente a fatores ideológicos claros, mas não necessariamente explícitos, do signo e do que ele representa. Sendo assim, é importante ter conhecimento das nuances que envolvem o sentido sígnio, pertencer ao seu domínio e estabelecer conexão entre o seu significado e o raciocínio ideológico de seu locutor.

Por sua vez, ao refratar outra realidade, o interlocutor está, na verdade, distorcendo o seu olhar para adequar-se à percepção ideológica do signo. Essa refração leva a uma possível interpretação do tema. A sua significação fica então comprometida com o contexto social e à sua própria relação SHC.

Fazendo explicitamente uma comparação com os conceitos físicos de reflexão e refração em óptica, podemos dizer que a luz reflete quando volta ao mesmo meio ao se deparar com um anteparo (uma situação de enunciação, por exemplo). Essa visão proporcionada pela reflexão da luz, não necessariamente origina a mesma visão antes da reflexão, pois podemos estar visualizando algo fora do nosso campo de visão direta (o que está atrás de nós, por exemplo!). Já na refração, a luz muda de direção de propagação (novas possibilidades de sentido e significação) buscando adaptar a sua velocidade ao novo meio (a uma nova realidade dentro de um mesmo tema por meio de outra significação).

Como bem coloca Bakhtin/Volochinov em que afirma que:

cada signo ideológico é não apenas um reflexo, uma sombra da realidade, mas também um fragmento material dessa realidade. Todo fenômeno que funciona como signo ideológico tem uma encarnação material, seja como som, como massa física, como cor, como movimento do corpo ou como outra coisa qualquer. Nesse sentido, a realidade do signo é totalmente objetiva e, portanto, passível de um estudo metodologicamente unitário e objetivo. Um signo é um fenômeno do mundo exterior. O próprio signo e todos os seus efeitos (todas as ações, reações e novos signos que ele gera

no meio social circundante) aparecem na experiência exterior. Este é um ponto de suma importância. No entanto, por mais elementar e evidente que ele possa parecer, o estudo das ideologias ainda não tirou todas as conseqüências que dele decorrem. (Bakhtin/Volochinov, 1986:p.32)

Podemos concluir daí, que a relação entre o símbolo e o interlocutor sofre constantemente uma adequação em virtude de sua imersão em um mundo exterior ao seu domínio, tendo em vista ser impossível isolar quaisquer signos de uma possível interação social, cultural ou histórica.

Da mesma forma:

Bakhtin e Vigotski consideram que o signo é o termo mediador na dialética entre a base e a superestrutura; concretamente o signo verbal, que constitui o material de que são feitas todas as relações sociais em qualquer nível, desde as relações de trabalho até as de tipo artístico-literário, que estabelecem as conexões de inter-relações entre o nível das ideologias já institucionalizadas, dominantes, e o nível das ideologias não oficiais ou em formação. (Ponzio, 2008:p.77)

Por sua vez, C.S.Peirce (1999) afirma que o signo jamais pode ser reproduzível em sua essência, pois cada vez que é utilizado gera assim um novo ato semiótico, remetendo em uma nova situação de enunciação. O tema, entretanto, não sofreria alteração, mas a significação dependeria da nova interação social envolvida entre o signo e o interlocutor. Em suma, para esse teórico a relação entre objeto e signo estava, obrigatoriamente, entre o interpretante e o signo.

Em seu livro “Gramática Filosófica” (2004), L.Wittgenstein também nos coloca a desnecessidade do signo se esse não estiver imerso em um contexto social, em uma interação entre locutor e interlocutor. O filósofo coloca que independentemente de como esse signo é representado, depende de uma interpretação do interlocutor, portanto, de uma relação com o mundo exterior.

Logo, para cada interação signo-significação-interlocutor, temos uma realidade única e dependente de um contexto SHC preexistente, com componentes

de incorporações individualizadas prévias e para cada elemento participante da enunciação, para cada enunciado gerado e para cada indivíduo envolvido.

Os signos podem ter diversas origens, oriundos de instrumentos diversos. Dessa maneira, falarmos em signos e em instrumentos, é estabelecermos uma relação entre ambos de tal forma que seja criada uma sinalidade possível dentro de uma situação de enunciação.

Tanto Bakhtin como Vigotski defendem que a especificidade das funções psíquicas humanas reside no caráter de intermediação; e os intermediários são os instrumentos produzidos e empregados dentro de formas sociais concretas, entre os quais há de se considerar também os instrumentos que se produzem para suprir as necessidades da comunicação social: os signos e, entre eles, sobretudo, a linguagem verbal. (Ponzio, 2008:p.79)

Nas Ciências, quando nos referimos a signos, estamos nos referindo não apenas a símbolos gráficos como letras gregas ou operadores matemáticos, estamos nos referindo a situações cotidianas que podem assumir uma sinalidade possível dentro de uma gama maior de significações em quaisquer situações de enunciação.

Essas representações simbólicas, do ponto de vista das Ciências, podem ter origem em quaisquer instrumentos (quaisquer objetos físicos, quaisquer representações linguísticas verbais, gestuais, gráficas etc.). O que nos importa aqui é mostrar que, apesar desses instrumentos diversos poderem gerar interpretações diversas, eles aliam-se perfeitamente ao signo e como tais podem ser orientados e interpretados, quando o tratamos como instrumentos de produção enunciativa.

Em si mesmo, um instrumento não possui um sentido preciso, mas apenas uma função: desempenhar este ou aquele papel na produção. E ele desempenha essa função sem refletir ou representar alguma outra coisa. Todavia, um instrumento pode ser convertido em signo ideológico (...) Todo instrumento de produção pode, da mesma forma, se revestir de um sentido ideológico: os instrumentos utilizados pelo homem pré-histórico eram

cobertos de representações simbólicas e de ornamentos, isto é, de signos. Nem por isso o instrumento, assim tratado, torna-se ele próprio um signo. (Bakhtin/Volochinov, 1986:p.30)

Porém, podemos dar ao instrumento uma outra forma que garanta a sua harmonização com os seus aspectos originais de produção.

Nesse caso, produz-se uma espécie de aproximação máxima, quase uma fusão, entre o signo e o instrumento. Mas mesmo aqui ainda discernimos uma linha de demarcação conceitual: o instrumento, enquanto tal, não se torna signo e o signo, enquanto tal, não se torna instrumento de produção. (Bakhtin/Volochinov, 1986:p.31)

Para que essa fusão passe a fazer sentido, o instrumento relaciona-se com o signo com uma função específica dentro de uma gama de sentidos, tentando apresentar socialmente ao interlocutor um tema e, dentro deste, uma malha de significações.

Tanto para Vigostki como para Bakhtin, os signos, a linguagem verbal em especial, não são somente instrumentos de transmissão de significados, de experiências individuais já configuradas antes de sua organização sígnea, mas são também instrumentos de significação de constituição das experiências individuais, dos processos interiores, mentais, que, portanto, assim como os signos que empregam, são também sociais. (Ponzio, 2008:p.79)

Esse instrumento então começa a gerar situações de observações de contexto, a possuir uma finalidade, um significado, uma função específica dentro da interação social, contribuindo para a criação de sentidos, enunciados e enunciações (gerando as condições de gêneros discursivos).

O significado de uma enunciação nunca coincide com o conteúdo puramente verbal: “as palavras ditas estão impregnadas de coisas presumidas e de coisas não ditas” [sic]. O ato de palavra cotidiano,

considerado em seu conjunto, se compõe de duas partes: uma parte que se pronuncia verbalmente e uma parte presumida²¹ (Ponzio, 2008:p.93).

A partir desse instante o que podemos observar é a ação e interação do indivíduo (locutor ou interlocutor) sobre o instrumento e, como tal, torna-se agente transformador de uma operação maior, de uma enunciação. Essa enunciação promove então o encontro dos significados possíveis trazidos pelo interlocutor com o significado desejado ofertado pelo locutor.

O instrumento começa então a ter sentido apenas se há uma negociação entre os envolvidos de tal forma que aquela fusão ocorra de maneira coerente e aceitável para ambos. Senão, deixa de fazer parte da enunciação tornando-se um apêndice desnecessário, conforme bem colocado por Wittgenstein (2004:p.25).

L.S.Vigotski (1998a), apoiando-se em W.Stern e W.Kohler, afirma que a criança, independentemente de já ter o significado do instrumento, interage com ele primeiramente, e com certa facilidade, por estar envolvido a princípio com o ambiente e os aspectos sociais que estão à sua disposição. Ou seja, desde que nascemos estamos cercados de símbolos, que se transformam em signos e em instrumentos os quais buscamos constantemente significá-los e, mais que isso, estaremos sempre imersos em um ambiente social.

Este instrumento passa então a ter uma importância no desenvolvimento da capacidade comunicativa e individual de cada componente da interação. Interação essa que é mediada e delineada pelo instrumento e pela função enunciativa que começa a ter.

²¹ Ponzio está adotando o sentido de “presumida” dado por Volochinov/Bakhtin (1976) em *Freudism e traduzida por Faraco & Tezza (apud Ponzio, 2008:p.91) ao defini-la como “o horizonte espacial e ideacional compartilhado pelos falantes (...). Um enunciado concreto, como um todo significativo, compreende duas partes: (1) a parte percebida e realizada em palavras e (2) a parte presumida. É nesse sentido que o enunciado concreto pode ser comparado ao entimema”* [“entimema” é um silogismo em que está subentendida uma premissa.
Ex.: “*Maria quer ser mãe*”, subentende-se que *ela quer ter filhos.*].

Entretanto, para mostrar como esse instrumento pode ser levado a auxiliar no desenvolvimento das capacidades individuais, Schneuwly apresenta-nos dois levantamentos:

Os instrumentos encontram-se entre o indivíduo que age e o objeto sobre o qual ou a situação na qual ele age: eles determinam seu comportamento, guiam-no, afinam e diferenciam sua percepção da situação na qual ele é levado a agir. A intervenção do instrumento – objeto socialmente elaborado – nessa estrutura diferenciada dá à atividade uma certa forma; a transformação do instrumento transforma evidentemente as maneiras de nos comportarmos numa situação. (...) O instrumento torna-se, assim, o lugar privilegiado da transformação dos comportamentos: explorar suas possibilidades, enriquecê-las, transformá-las são também maneiras de transformar a atividade que está ligada à sua utilização; O instrumento, para se tornar mediador, para se tornar transformador da atividade, precisa ser apropriado pelo sujeito; ele não é eficaz senão à medida que se constroem, por parte do sujeito, os esquemas de utilização. Esses esquemas de utilização são plurifuncionais: por meio deles o instrumento faz ver o mundo de uma certa maneira e permite conhecimentos particulares do mundo. (Schneuwly, Dolz et al, 2004)

Para que o instrumento torne-se mediador, é necessário que este possua, para o indivíduo, um significado, mas podemos observar que essa função de interação social pode muito bem ser incorporada e desenvolvida a partir do momento em que esse significado vai sendo explorado e analisado pelo interlocutor (o indivíduo) no momento da enunciação.

Essa interação permite ao interlocutor agir de maneira ativa na enunciação e faz com que possa buscar pelo significado trazido por aquele instrumento. Resta então ao locutor proporcionar condições para que o sentido desejado seja percebido e negociado com todos os envolvidos.

Até aqui procuramos mostrar como um signo, utilizando-se de símbolos e sentidos, torna-se, em virtude da significação a qual lhe é atribuída, um instrumento de produção discursiva, enunciativa ou comunicativa que, a partir deste ponto, chamaremos apenas de *instrumento de produção enunciativa*. E conseguimos também apresentar elementos necessários para que uma enunciação ocorra em

uma relação de signos, instrumentos e interlocutores dentro de uma esfera SHC. Entretanto, sabermos classificar tais relações é negociar sentidos possíveis para que uma comunicação efetiva ocorra.

3.2. Instrumento: gênero.

Esse sentido negociado possibilita uma compreensão para que haja sim uma real comunicação. Tal comunicação, ofertada pelas condições descritas, permite classificar os vários instrumentos em diferentes classes de elementos enunciativos que validam o discurso e a enunciação envolvida.

Para tanto, é importante que o locutor consiga ter condições de transformar o instrumento de produção em elementos comunicacionais decodificáveis pelo seu interlocutor, para que haja uma eficiência linguística na comunicação. Isso, porém, só ocorrerá se tal instrumento for *transcrito* do pensamento do locutor para a interação promovida. Tal *transcrição* acaba então sendo efetivada dentro de categorias específicas de discursos as quais podemos chamar de unidades discursivas (ou gêneros do discurso).

A verdadeira comunicação requer significado (...), tanto quanto signos. De acordo com a descrição eficaz de Edward Sapir, o mundo da experiência precisa ser extremamente simplificado e generalizado antes que possa ser traduzido em símbolos. Somente assim a comunicação torna-se, de fato, possível, pois a experiência do indivíduo encontra-se apenas em sua própria consciência e é, estritamente falando, não comunicável. Para se tornar comunicável, deve ser incluída numa determinada categoria que, por convenção tácita, a sociedade humana considera uma unidade²². (Vigotski, 1998b:p.7)

²² Por "unidade" Vigotski se refere a um produto que conserva todas as propriedades básicas do todo.

Tais unidades são apresentadas em uma enunciação como enunciados estáveis e que podem receber classificações diversas dentro de uma esfera discursiva. Essas esferas permitem com que haja trocas sociais efetivas e utilização de instrumentos de produção simbolizados pelos diversos sinais oriundos dos signos ilustrados em uma interação social.

Tais esferas permitem a estabilidade dos enunciados e faz com que essa estabilidade possa ser qualificada em classes dizíveis e enunciativas de uma interação, de uma relação discursiva categorizável por gêneros, mas que antes de tudo são necessárias, e responsáveis, para que ocorra o fluxo da comunicação verbal que, de acordo com Bakhtin/Volochinov, é condição fundamental para que exista língua(gem).

Esses gêneros são escolhidos e determinados a partir dessas esferas responsáveis pelas trocas sociais, pelas necessidades temáticas geradas, pelos elementos participantes e, finalmente, pelo desejo enunciativo do locutor. Em outras palavras, há o que Schneuwly denomina como “a elaboração de uma base de orientação para uma ação discursiva” (Schneuwly, Dolz *et al*, 2004).

Essa base de orientação determina, dentro de uma esfera discursiva, os gêneros passíveis de serem utilizados e, dentre esses, o qual deve ser realmente utilizado. Apesar de serem adaptáveis e flexíveis, a sua estabilidade permite com que seja definida o tipo de relação que ocorrerá com os demais integrantes das trocas verbais, eles definem, na verdade, um ambiente enunciativo (ou comunicacional).

Por sua vez, carregam, inerente à sua existência, um estilo e uma característica que lhes configuram uma definição de gênero, independentemente da individualidade do locutor.

Deste ponto de vista, é importante lembrar mais uma vez o Janus bifronte citado por Bakhtin em seus primeiros textos, e desenvolvido a posteriori com as definições cronotópicas, que existe sempre uma relação entre início e fim, começo e término, princípio e conclusão ao perceber que, em qualquer período, a definição de parâmetros auxiliares aos instrumentos orientam a ação, portanto definem o instrumento como gênero. Afinal:

Os gêneros do discurso organizam nossa fala da mesma maneira que a organizam as formas gramaticais (sintáticas). Aprendemos a moldar nossa fala às formas do gênero e, ao ouvir a fala do outro, sabemos de imediato, bem nas primeiras palavras, pressentir-lhe o gênero, adivinhar-lhe o volume (a extensão aproximada do todo discursivo), a dada estrutura composicional, prever-lhe o fim, ou seja, desde o início, somos sensíveis ao todo discursivo que, em seguida, no processo da fala, evidenciará suas diferenciações. Se não existissem os gêneros do discurso e se não os dominássemos, se tivéssemos de criá-los pela primeira vez no processo da fala, se tivéssemos de construir cada um de nossos enunciados, a comunicação verbal seria quase impossível. (Bakhtin, 1997:p.302)

Assim sendo, a base de orientação de uma enunciação deve ser versada em torno de uma disposição que atua fazendo o gênero como um instrumento, e vice-versa, e/ou permite a escolha desse mesmo gênero em virtude do meio social que promove a ação discursiva.

3.3. Gênero: língua(gem).

Até então, observamos a existência clara de alguns agentes importantes para o desenvolvimento de nosso raciocínio em mostrar a linguagem através de signos: indivíduos (locutor/enunciador/interlocutor) atuam de forma discursiva em uma

situação estabelecida por parâmetros *signeos* que são auxiliados por instrumentos os quais nos levam à uma definição de gêneros que estabelecem os textos, os discursos e as comunicações (ou seja, as situações de enunciações).

Em outras palavras, podemos dizer que “a escolha de um gênero se determina pela esfera, as necessidades da temática, o conjunto dos participantes e a vontade enunciativa ou intenção do locutor”. (Schneuwly, Dolz *et al*, 2004:p.25). Estabelecendo então de maneira tradicional a definição usual de M.Bakhtin para gênero, temos que:

Os gêneros do discurso são formas relativamente estáveis de enunciados (...), em comparação com as formas da língua, muito mais fáceis de combinar, mais ágeis, porém, para o indivíduo falante, não deixam de ter um valor normativo: eles lhe são dados, não é ele que os cria. (Bakhtin, 1997)

Sendo assim, uma vez “recebido” pelo indivíduo, devemos verificar como esses gêneros são adaptáveis em uma situação concreta e como a escolha por esse, ou aquele gênero, é feita. Uma das possibilidades é observar a articulação do gênero à uma ação enunciativa real. Por um lado, temos o gênero funcionando como instrumento, adaptável ao interlocutor, restrito em seu conteúdo e definido de maneira estrita. Por outro, um gênero que se adeque ao meio social e à situação de enunciação promovida pelos participantes, ao contexto e à esfera social.

Outras articulações estão centradas nas operações necessárias para a geração de uma condição de enunciação, mediada por mais de um instrumento, talvez uma associação de instrumentos, dando assim um caráter de superestrutura²³ em virtude de sua condição social comunicativa.

²³ Estamos usando aqui a mesma definição de “superestrutura” atribuída na Introdução da Tese.

Toda essa especificidade parte de noções básicas da comunicação, aqueles elementos utilizados de maneira mais solta, livre e espontânea (cotidiana) e que, de acordo com a esfera comunicativa, vão se aprimorando e se complexificando até possuir uma particularidade também inerente. Essa categoria remete-se justamente ao que Bakhtin definiu como os gêneros do discurso e o distinguiu em dois tipos:

- ✓ *Primários*: aqueles ligados a termos cotidianos e do dia-a-dia, às expressões mais simples, aqueles que se constituem “em circunstâncias de uma comunicação verbal espontânea” (Bakhtin, 1997:p.281); e
- ✓ *Secundários*: aqueles que “aparecem em circunstâncias de uma comunicação cultural, mais complexa e relativamente mais evoluída, principalmente escrita: artística, científica, sociopolítica” (*idem*).

Importa, nesse ponto, levar em consideração a diferença essencial existente entre o gênero de discurso primário (simples) e o gênero de discurso secundário (complexo). (...) Durante o processo de sua formação, esses gêneros secundários absorvem e transmitem os gêneros primários (simples) de todas as espécies, que se constituíram em circunstâncias de uma comunicação verbal espontânea. Os gêneros primários, ao se tornarem componentes dos gêneros secundários, transformam-se dentro destes e adquirem uma característica particular: perdem sua relação imediata com a realidade existente e com a realidade dos enunciados alheios (...) conservando sua forma e seu significado cotidiano apenas no plano do conteúdo (...). A distinção entre gêneros primários e gêneros secundários tem grande importância teórica, sendo esta a razão pela qual a natureza do enunciado deve ser elucidada e definida por uma análise de ambos os gêneros. Só com esta condição a análise se adequaria à natureza complexa e sutil do enunciado e abrangeria seus aspectos essenciais. (idem)

Assim, podemos verificar que tais gêneros primários são os responsáveis imediatos pela interpretação primeira do instrumento e, através deles, uma primeira tentativa de se “decodificar” o seu significado, buscando com discurso interior repletos de filtros e enunciados prévios compreender o instrumento e negociar os enunciados produzidos.

Neste aspecto, Bakhtin introduz o conceito de *atitude responsiva ativa*, *compreensão responsiva ativa* e *compreensão responsiva muda*. Tais conceitos versam sobre o fato desse linguista refutar a ideia simples de comunicação em que participam o ouvinte e o receptor como agentes em uma posição tão somente passiva. Esses agentes, os quais ele denomina parceiros do locutor (perfazendo a bifacialidade emissor/receptor), apenas teriam a função de receber a fala de um locutor e, assim, responder seguindo uma relação sequencial.

Bakhtin contesta essa ideia “simplória” argumentando principalmente o fato desses agentes (locutor e interlocutor) participarem ativamente, e passivamente, da comunicação. O ouvinte, ao ter contato com o instrumento utilizado pelo locutor, procura compreender a sua significação no discurso e, quase simultaneamente à medida que o recebe, produz uma *atitude responsiva ativa*, ou seja, ele intraja com o locutor de maneira ativa em todos os instantes (concorda, discorda, completa, adapta, questiona, executa etc., enfim, age!) através de seu discurso interior (seus filtros, germes, enunciados prévios etc.). Com essa atitude, ele colabora para que aquele discurso situe-se em um cronotopo e promova uma efetiva enunciação, tornando-se, também, (inter)locutor.

Nesse momento, essa interação é efetivada também pela *compreensão responsiva ativa* que, na verdade, é a forma com que o interlocutor responde inicialmente ao instrumento (seja em palavras, seja em atos), como o interlocutor compreende inicialmente o ato discursivo promovido naquele instante.

Já a *compreensão responsiva muda* é apenas uma variação da ativa, caracterizando apenas pela falta de atividade imediata (literalmente: ausência de atividade) por parte do interlocutor, o que leva também a classificá-la como *retardada*.

Os gêneros secundários da comunicação verbal, em sua maior parte, contam precisamente com esse tipo de compreensão responsiva de ação retardada. O que acabamos de expor vale também, mutatis mutandis²⁴, para o discurso lido ou escrito. A compreensão responsiva nada mais é senão a fase inicial e preparatória para uma resposta (seja qual for a forma de sua realização). O locutor postula esta compreensão responsiva ativa: o que ele espera, não é uma compreensão passiva que, por assim dizer, apenas duplicaria seu pensamento no espírito do outro, o que espera é uma resposta, uma concordância, uma adesão, uma objeção, uma execução, etc. (Bakhtin, 1997:p.291)

Assim, percebemos que em todos os instantes essa atitude e compreensão estão presentes na enunciação delineados pelos gêneros primários e secundários. Esses últimos, como bem afirma Bakhtin, são elaborados a partir dos primeiros, gerando assim o que B. Schneuwly sugere como gêneros *intermediários*²⁵ (apud Rojo, 2004:p.4).

Verificando um pouco mais algumas particularidades dos gêneros secundários, podemos observar que a sua elaboração ocorre não de maneira imediata, mas sempre orientada pelos gêneros primários que, por sua vez, começam a se complexificar em suas possibilidades e se tornarem automáticos contextualmente a ponto de encontramos sempre presente no discurso uma marcante coesão interna pelos instrumentos criados para a comunicação. Sendo isso observável, podemos inferir que os gêneros secundários começam a ganhar vida e a se destacarem.

Outro ponto que devemos notar é que, se existe essa coesão interna, o fato de assumirmos a existência de atitudes e compreensões responsivas, mostra-nos a existência de um controle exterior ao discurso, portanto, não livre de tensões,

²⁴ Uma vez efetuadas as devidas alterações.

²⁵ "Estou aqui fazendo recurso à ideia de Schneuwly (1985) de "texto intermediário", ou seja, aqueles que, por particularidades não arquetípicas de sua situação de produção, compartilharão aspectos e marcas de suas formas composicionais de gêneros com outras formas, provocando isso (ou não) uma mudança de gêneros ou a emergência de novos/outros gêneros." (Rojo, 2004:p.4).

ideologias, relações sociais, seja como controle, como avaliação, como elemento agregador, mas sempre em condições de enunciação, de interação social, de trocas.

Esse controle exterior funciona como função mediadora, como ato de balizamento. São através das interações sociais ocorridas que o ritmo e o rumo do discurso são pautados, fazendo com que um instrumento consiga ser significado. Essa interação introduz de maneira gradativa os gêneros secundários fazendo com que locutor e interlocutor se percebam e se moldem dentro da enunciação criando, a partir dali, um gênero intermediário. É pelo fato de um conseguir ver o outro exteriormente que ocorre a troca e a negociação constante.

Nesse ponto, as diferentes culturas se encontram e, em alguns momentos, se fundem gerando uma linha de interação. “Na cultura, a exotopia²⁶ é o instrumento mais poderoso da compreensão. A cultura alheia só se revela em sua completude e em sua profundidade aos olhos de outra cultura” (Bakhtin, 1997:p.368).

Dessa maneira, os gêneros secundários vão sendo moldados pelos gêneros primários fazendo com que sejam gerados os gêneros intermediários propiciando uma enunciação real que começa a surgir. Poderíamos sugerir uma gradação de níveis no gênero intermediário. A cada complexificação originada pelo aparecimento de uma variação do gênero secundário, ou seja de um novo gênero intermediário, não teríamos um novo gênero discursivo, mas uma variação da primeira modelização. Portanto, poderíamos qualificar como gêneros de 1º, 2º, 3º grau etc.

Essa complexificação poderia ir além se pensarmos que esses mesmos gêneros secundários, pertencentes a uma determinada esfera linguística, não estão livres de intersecção com outros gêneros de outras esferas. O aparecimento de um terceiro gênero poderia ser interpretado como uma espécie de *hibridismo*. São esses

²⁶ Quando se contempla a vida, o ser, o discurso visto do exterior, vê-se o outro como um todo de um lugar exterior.

gêneros híbridos que permeiam as outras áreas do saber, como as Ciências, e se intercalam com entendimentos e incompreensões.

Mas é, principalmente, esse fator de absorção e reelaboração de um gênero primário por um secundário que promove no interlocutor um crescimento e um entendimento do instrumento a ser analisado. Sendo assim, essa ruptura conceitual promovida vai além de uma situação de comunicação. Atua no aspecto do aparecimento de uma língua(gem).

Considerando então que os gêneros primários podem ser considerados os instrumentos de criação e surgimento dos gêneros secundários e ainda, e conseqüentemente, que as suas gradações, os seus hibridismos e o seu poder de produção de enunciações faça com que haja um fluxo contínuo de comunicação SHC entre interlocutores na busca de uma interação social, temos sim uma situação de língua(gem).

É importante destacarmos que uma das condições para que consideremos a existência de língua(gem) alinha-se justamente na possibilidade de comunicação, seja por meio de signos, instrumentos ou gêneros do discurso.

Logo, retomemos o conceito de língua(gem) apresentada por nós como sendo “uma capacidade de comunicação social entre indivíduos utilizando-se de componentes ativos, ou seja, de um sistema definido de signos e de correlações entre esses signos (instrumentos), sejam códigos ou estruturas já definidas (gêneros), mas de tal forma que garanta a inseparabilidade entre o “fluxo da comunicação verbal” e estes componentes (gêneros primários, secundários, intermediários e híbridos), tornando-se assim um sistema dinâmico entre seus interlocutores (comunicacional), promovendo uma relação SHC possível (língua(gem)).

3.4. Língua(gem): Física.

Baseados nas definições e discussões promovidas até então, o próximo passo que devemos seguir é apresentar a Física como língua(gem). Para isso, utilizaremos a premissa de que uma língua(gem) é composta por gêneros e que esses só aparecem através de comunicações (verbais, escritas ou gestuais), tendo em vista que são essas que auxiliam uma interação social.

Desta forma, o que devemos nos preocupar é como identificar nas Ciências, mais especificamente na Física, os diferentes gêneros discursivos que garantam a ela a classificação de língua(gem). Lembramos que nessa identificação devemos sempre levar em conta os aspectos sócio-histórico-culturais das interações e todos os apontamentos teóricos aventados por L.S.Vigotski e pelo Círculo de M.M.Bakhtin.

Não podemos deixar de lado também, obviamente, que os gêneros discursivos identificados em Física podem ser, de certa forma, considerados gêneros híbridos uma vez que é possível considerar, também dentro da enunciação produzida, uma qualificação puramente linguística, ou seja, seguindo os mais diversos gêneros já estabelecidos dentro da Linguística.

[Visto que] a riqueza e a variedade dos gêneros do discurso são infinitas, pois a variedade virtual da atividade humana é inesgotável, e cada esfera dessa atividade comporta um repertório de gêneros do discurso que vai diferenciando-se e ampliando-se à medida que a própria esfera se desenvolve e fica mais complexa. Cumpre salientar de um modo especial a heterogeneidade dos gêneros do discurso (...). (Bakhtin, 1997)

Sendo assim, devemos apresentar o que, na Física, pode ser caracterizado como instrumento de produção enunciativa de acordo com a definição anteriormente adotada. Tentemos então levantar vários tipos de instrumentos, sejam objetos físicos, sejam produções puramente discursivas. Destaquemos ainda que os tipos de gêneros apresentados caracterizam-se por manifestarem em seu cerne um instrumento de produção enunciativa cujo enunciado produzido apresenta uma certa estabilidade (pertence a uma esfera comunicativa), característica básica para um gênero discursivo.

Vale a pena salientar também que procuramos expor a nossa argumentação levantando a sua valoração dentro dos aspectos sociais, históricos e culturais para só então relacionarmos com o aspecto científico, aí então a Física propriamente dita.

3.4.1. Gênero discursivo “linear”

O instrumento que possui características de *texto linear* pode, antes de tudo, estar relacionado a qualquer outra esfera comunicativa (jornalística, escolar, acadêmica, turística etc.). Os textos lineares, como quaisquer outros textos enunciativos, possuem em seu corpo, além do texto, um contexto e um pretexto.

Levando-se em consideração que essas três dimensões estão (e estarão) sempre presentes em quaisquer das esferas comunicativa possíveis, devemos então verificar cada uma delas procurando garantir que em todas temos elementos suficientes para sustentar a estabilidade comunicativa necessária.

Se o contexto a que se aplica possui características sociais, podemos considerar que o interlocutor do texto então é o seu leitor e este garante essa característica. Entretanto, esse leitor pode, de certa forma, ser previamente selecionado pelo locutor tendo em vista o pretexto ao qual aquele texto se refere. Se estamos nos referindo a um instrumento de produção enunciativa em forma de texto na esfera especificamente jornalística, o seu autor pode ter (explícita ou implicitamente) a intenção clara de atingir essa ou aquela classe social, essa ou aquela classe cultural, esse ou aquele público etário por meio de relações históricas. Mas, uma vez que esse texto é produzido para outrem, ele já possui, *per se*, características sociais claras.

Uma vez caracterizado seu aspecto social, devemos então considerar a dimensão *pretextual* envolvida. Essa dimensão pode ser observada analisando a autoria do instrumento de produção enunciativa, nesse caso, o texto linear. Se p esse texto linear pertencer à esfera jornalística, não estamos falando (muitas vezes) do repórter que assina o artigo, mas do veículo que foi utilizado para publicação do artigo, da seção em que ele foi publicado etc.. Pois, nesse caso, o que define o pretexto é muito mais a vertente ideológica do veículo do que propriamente a do articulista (salvo alguns casos específicos).

Se por sua vez considerarmos um texto pertencente à esfera acadêmica, por exemplo, a autoria passa a ser do homem publico social e da instituição a que ele representa e não do pesquisador, professor ou acadêmico que redigiu o artigo. Porém, mesmo esse tipo de texto possui um viés ideológico e direcionado a determinados públicos específicos. Sendo assim, podemos ter claramente uma análise do pretexto implícito no instrumento.

Entretanto, independentemente da esfera comunicativa a que esse instrumento pertença, a enunciação só será produzida se o interlocutor tiver elementos históricos e condições enunciativas mínimas suficientes para promover o vínculo e a interpretação *signea* desejada. Havendo esses elementos, o que podemos observar é um processo de enunciação dinâmico, em que ocorre uma relação dialógica explícita entre locutor-signo-instrumento-interlocutor e, nessa relação, a conquista exploratória do signo e das significações é clara.

Portanto, para identificarmos gêneros discursivos específicos de Física, precisamos mostrar um instrumento de produção enunciativa que permita, com elementos comunicacionais, significações e gêneros primários gerais, oferecer a ele certa estabilidade.

Utilizemos agora, para exemplificar, instrumentos de produção enunciativa representados por textos lineares, inicialmente da esfera jornalística, inseridos no gênero artigo informativo de dois jornais de grande circulação na cidade de São Paulo e uma revista de renome nacional, com o intuito de produzir, com estes instrumentos, gêneros híbridos na esfera escolar.

Não abordaremos aqui textos lineares específicos da esfera comunicativa acadêmico-científica tendo em vista que esses instrumentos já são, nitidamente, voltados para este fim. Da mesma forma, poderíamos utilizar textos lineares oriundos de livros didáticos, mas o argumento utilizado acima é tão válido quanto. Podemos ainda inferir que a análise que fazemos dos exemplos apresentados aqui, pode ser também efetuada em textos lineares de livros didáticos ou de artigos acadêmico-científicos.

Tais textos lineares exemplificados aqui foram apresentados a alunos do Ensino Médio para que extraíssem dali informações que os auxiliassem a analisar o

pretexto de cada artigo. Não termos a intenção aqui de aprofundarmos na atividade empírica desenvolvida em sala de aula tendo em vista o viés teórico da presente tese. Portanto, nos ateremos apenas ao fato de que tais instrumentos podem ser utilizados em níveis de ensino-aprendizagem diversos. Sendo assim, o que queremos destacar aqui, é que essa análise foi feita levando-se em consideração unicamente os aspectos das Ciências Físicas, suas peculiaridades e seus códigos.

Nesse caso, continuamos a ter a presença marcante e clara de seu aspecto social em virtude da interação ocorrer com um leitor real, interlocutores em processo de enunciação (professor e alunos). Observemos que, nesse caso, o professor, no instante de uma relação dialógica, passa a ser, ao mesmo tempo, interlocutor e locutor, autor e leitor numa relação *cronotópica* e *exotópica* com o instrumento utilizado.

Gostaríamos de destacar ainda que, independentemente dos textos lineares apresentados a seguir serem utilizados em outras esferas que não a escolar, a análise desenvolvida permite a quaisquer interlocutores, com os germes necessários ou com o auxílio de outros interlocutores, interagirem socialmente com o instrumento, produzindo assim uma relação de enunciação real dentro da esfera comunicativa acadêmica, mais especificamente na língua(gem) Física. Salientamos também que nesse caso também a relação dialógica produzida visa à conquista exploratória dos signos e das significações desses instrumentos.

3.4.1.1 Texto linear 1

Destaquemos um texto linear da esfera jornalística (publicado no caderno de *Esportes* do jornal *O Estado de São Paulo* de 30/mar/2008) em que pode perfeitamente ser transformado em instrumento de produção enunciativa de gênero discursivo textual linear na língua(gem) Física:

Traje é um detalhe nos recordes

Resultados expressivos dependem de uma série de fatores, do talento à evolução nos métodos de treinamento

(Amanda Romanelli e Milton Pazzi Jr.)

(§1) Às vésperas da Olimpíada, um maiô e sucessivas quebras de recorde agitaram a natação. Reclamações foram sucedidas por análises da federação internacional da modalidade. O assunto mobilizou a mídia e ganhou a manchete. Assunto de hoje? Não, de oito anos atrás, poucos meses antes de Sydney-2000.

Em junho daquele ano, o russo Alexander Popov pulverizava o recorde dos 50 m livre, superando em 17 centésimos os 21s81 obtidos pelo americano Tom Jagger uma década antes. A natação se assustava com o fast skin, material que imitava a pele de tubarão e apresentado como revolucionário. Mas o russo, então com 29 anos, destruiu a marca vestindo uma sunguinha.

(§3) Para especialistas ouvidos agora pelo Estado, a história do recorde de Popov - batido em fevereiro deste ano pelo australiano Eamon Sullivan e baixado três vezes - ilustra o momento atual da natação, surpreso com sucessivos recordes superados com a ajuda do maiô-vedete LZR Racer, da Speedo: não é o traje que determina se um atleta será recordista, mas uma variedade de fatores, que passa por talento e, principalmente, pela evolução nos métodos de treinamento.

(...)

(Jornal O Estado de S.Paulo, Domingo, 30 de Março de 2008)

Não temos aqui a intenção de dialogarmos com o texto linear apresentado levando-se em consideração os aspectos ideológicos ou o pretexto implícito no texto, uma vez que o mesmo poderia muito bem ser feito utilizando-se a *Análise Dialógica do Discurso* (ADD). Sendo assim, procuremos identificar no instrumento fornecido (texto linear) elementos necessários para trabalhar com os conceitos científicos da Física.

Em primeiro lugar é importante percebermos que esse texto possui diversas significações envolvidas e em virtude de representar algo que possa estabelecer uma comunicação com o intuito de uma interação social podemos defini-lo como um instrumento de produção enunciativa.

Esse instrumento possui, em seu cerne, elementos que nos mostram uma estabilidade comunicativa. Esta estabilidade está presente pela forma linguística descritiva ao longo de todo texto apresentado e pelo prevalectimento dos gêneros primários. Além disso, apesar do assunto ser esportivo, ao longo do artigo os “autores” utilizam-se de gênero primário para expor uma ideia. No meio dessa exposição, encontramos elementos que podemos trabalhar e efetuar uma avaliação no que tange a Física.

No 2º parágrafo, por exemplo em: “...*superando em 17 centésimos os 21s81 obtidos...*”, podemos observar que o jogo de informação numérica passada deve ser dominado por quem possui o germe de cálculo (soma e subtração) da grandeza física tempo e das estimativas relacionais de ordens de grandeza (unidades, décimos de unidades, centésimos de unidade etc.).

O interlocutor deve ter claro que, matematicamente, “21s81” equivale a dizer “21,81 segundos”. Portanto, falar que “superou em 17 centésimos” significa diminuir o valor inicial. Podemos também inferir que 17 centésimos (de quê? Em qual unidade de medida?) representa “0,17 s”. Logo, ao interlocutor desavisado, superar em 0,17 s representa passar o recorde para “21,64 s”, ou seja, uma operação matemática que envolve ordem de grandeza e unidades de medida em que os interlocutores devem, obrigatoriamente, apresentarem os germes dessa significação.

Vimos também, ainda nesse parágrafo, que em: “...*o recorde dos 50 m livre, superando em 17 centésimos os 21s81 obtidos...*”, o destaque da relação espaço

tempo apresentada, permite que calculemos o valor da velocidade média com o intuito de reforçar a ideia exposta no título “*Traje é um detalhe nos recordes*”.

Temos ainda a afirmação de que “...a natação se assustava com o *fast skin*, material que imitava a pele de tubarão e...” deixando implícito os coeficientes de atrito, escoamento e aderência do material com o meio.

Note que, nessas informações, o locutor utiliza-se de argumentos conceituais da Física para reforçar o seu argumento linguístico, mas é necessário conhecimento, mesmo que básico, desses elementos da Física para se aprofundar ou estabelecer uma enunciação utilizando-se de atitudes e compreensões responsivas, apesar do uso de termos cotidianos representando o gênero primário do discurso.

3.4.1.2 Texto linear 2

Utilizemos agora um segundo texto linear (publicado na seção *Tecnologia & Meio Ambiente* da revista *IstoÉ*, nº. 1928 de 04/out/2006) com mais riqueza de elementos:

Cirurgia sem gravidade
Uma operação feita sem força gravitacional abre chance para atendimento de emergência no espaço

(Mônica Tarantino)

(§1) Até a última semana, a ideia de fazer uma cirurgia em um centro médico armado no espaço sideral, com gravidade zero, soaria como cena de filme de ficção científica. Mas, sobre o tema, pode-se dizer que a quarta-feira 27 entrou para a história. Neste dia, cientistas liderados por Dominique Martin, chefe do serviço de cirurgia plástica do Hospital Universitário de Bordeaux, na França, extraiu um pequeno tumor benigno do antebraço do voluntário Philippe Sanchot a bordo de um avião Airbus adaptado para simular a ausência de gravidade. Primeira na história da medicina, a operação é parte de um projeto que avalia as chances de prestar cuidados

emergenciais em vôos espaciais. Servirá de modelo para futuras cirurgias em tripulantes de estruturas em órbita. “Agora sabemos como operar no espaço sem dificuldades”, afirmou Martin.

O feito reuniu o esforço de médicos e engenheiros do Centro Nacional de Estudos Espaciais da França. Para neutralizar a força gravitacional (a atração que a Terra exerce sobre corpos colocados na sua vizinhança) sem aventurar-se pelo cosmos, a aeronave, apelidada de Zero-G, subiu até oito mil metros de altura para depois despencar em queda livre por 22 a 24 segundos. Nesse tempo dá-se uma suspensão da gravidade e tudo flutua. Por isso, os aparelhos usados pela equipe tiveram de ser fixados ao solo com o auxílio de imãs. O paciente ficou preso à maca e os médicos, ao chão da aeronave. Eles precisaram trabalhar dentro de uma tenda de proteção para evitar que resíduos como gotas de sangue pudessem expandir-se pelo ar. A ausência de gravidade repetiu-se 31 vezes nas três horas de vôo.

(§3) A proeza é um grande passo da medicina espacial. “Ela abre uma perspectiva que pode permitir a realização de cirurgias na ausência de gravidade”, afirma a médica Thaís Russomano, coordenadora do Laboratório de Microgravidade da PUC do Rio Grande do Sul. Isto é importante diante do aumento da exploração do espaço. Hoje, um astronauta que precise ser submetido a uma cirurgia deve ser trazido de volta à Terra. Iniciativas como essa experiência possibilitarão ganho de conhecimento e treinamento suficiente para que, no futuro, quem estiver em órbita possa continuar por lá, mesmo que necessite passar por um bisturi.

(IstoÉ, nº. 1928 de 04/out/2006)

Levando-se em consideração os mesmos aspectos apresentados anteriormente, podemos classificar esse texto linear também como um instrumento de produção enunciativa em virtude das significações trazidas por ele em um aspecto SHC.

Ficam claros os aspectos *sociais*, em virtude da interação locutor-instrumento-interlocutor, *culturais* devido à característica da reportagem e à seção na qual foi publicada (Tecnologia & Meio Ambiente) e *históricos* tendo em vista as informações transcritas ao longo do texto remetendo o interlocutor em todos os instantes ao passado e ao futuro, ao mesmo tempo em que garante ao leitor estar em todo o instante no presente, justamente como o Janus bifronte citado por Bakhtin.

Entretanto, neste instrumento, salientamos que nos aspectos linguísticos o gênero primário é pouco explorado. Já no título/subtítulo podemos observar a necessidade de germes da Física: “*Cirurgia sem gravidade - Uma operação feita*

sem força gravitacional abre chance para atendimento de emergência no espaço".

Aqui o interlocutor precisa saber diferenciar entre a "gravidade" e a "força gravitacional", mesmo porque o interlocutor pode dar dupla interpretação à palavra "gravidade" ("a possibilidade de consequências nefastas ou fatais de algo; seriedade" ou "força de atração que a Terra exerce sobre um corpo material colocado sobre sua superfície, em seu interior ou em sua vizinhança; gravidade terrestre"). Por sua vez, o segundo termo empregado pelo artigo, "força gravitacional", é de maneira simples, apenas, no início do segundo parágrafo.

Observemos que no primeiro parágrafo o locutor procura, utilizando gêneros intermediários do discurso (ou seja, como já definimos anteriormente gêneros secundários moldados pelos gêneros primários), estabelecer uma interação com o interlocutor efetuando uma relação histórica, ao mesmo tempo em que utiliza-se de códigos específicos das Ciências: "*Até a última semana, a ideia de fazer uma cirurgia em um centro médico armado no espaço sideral, com gravidade zero, soaria como cena de filme de ficção científica²⁷". Estes elementos já exigem do interlocutor uma decodificação dos vários signos para que a enunciação se efetue. É necessário ao interlocutor usar de exotopia para que possa permitir ao locutor mostrar-lhe as ideias que serão apresentadas, afinal, por que até a "última semana"? O que vem ser um "centro médico armado"? O que representa "espaço sideral"? Até onde vai? "Ficção científica" é filme?*

Da mesma forma que o texto linear 1, este também começa a utilizar-se de signos pertencentes à área de Física no segundo parágrafo. Nesse instante, o interlocutor precisa ter em seu discurso interior os germes que envolvem os conceitos de gravidade, força de interação gravitacional, queda livre e interação

²⁷ Grifo nosso.

magnética. Nesse ponto, é interessante observar que caso o interlocutor não esteja incorporado com as significações disponibilizadas pela Física, não consegue produzir uma atitude responsiva ativa questionando o locutor sobre como é possível nas proximidades da Terra suspender a gravidade (como o texto linear apresentado sugere “Nesse tempo dá-se uma suspensão da gravidade e tudo flutua”??), uma vez dada a definição fornecida no início do próprio parágrafo: “a atração que a Terra exerce sobre corpos colocados na sua vizinhança”. Oras, ou os corpos caem em queda livre sobre a ação e a presença da gravidade do planeta, ou os corpos não são atraídos por nada em “sua vizinhança” e portanto na ausência de gravidade²⁸ e, então, simplesmente não caem. Claro que temos uma ideia de que o referencial adotado seja a Terra, mas se “caem”, “caem” em relação a algum referencial, mas qual?

Outra informação colocada no texto que exige a presença de germes para a significação do instrumento apresentado é a referência à imãs: “*Os aparelhos usados pela equipe tiveram de ser fixados ao solo com o auxílio de imãs. O paciente ficou preso à maca e os médicos, ao chão da aeronave*”. Por quê? Qual a relação existente entre “ter que” ficar presos e “como” isso ocorreu?

Tais situações de enunciação e de interação locutor-instrumento-interlocutor mostra-nos a presença de gêneros primários envolvendo gêneros secundários gerando assim uma informação significativa que alimenta o gênero discursivo da Física.

²⁸ *Mais adiante apresentaremos um instrumento de produção enunciativa que discute mais detalhadamente esse conceito físico.*

3.4.1.3 Texto linear 3

Vamos apresentar o trecho de um terceiro e último texto linear, também da esfera jornalística (publicado no caderno *Cotidiano* do jornal *Folha de São Paulo* de 22/abr/2008) que, pelos mesmos argumentos anteriores, podemos dar-lhe a classificação de instrumento de produção enunciativa.

Equipes procuram no litoral de SC padre que voava com balões de festa

(§1) *Continuam nesta terça-feira as buscas ao padre Adelir Antônio de Carli, 42, que desapareceu na noite do último domingo (20) no litoral de Santa Catarina enquanto tentava bater um recorde ao voar preso a balões de festa cheios de gás hélio.*

Embarcações da Marinha, uma aeronave da Força Aérea e equipes do Corpo de Bombeiros foram mobilizados para as buscas.

(§3) *Carli partiu de Paranaguá às 13h de domingo. Seu destino era Ponta Grossa, a 180 km do local da decolagem.*

Os ventos e o mau tempo teriam desviado Carli de seu percurso, levando-o à costa catarinense. Ontem (21), fragmentos de balões foram encontrados na região do município da Penha.

(§5) *Suspenso por cerca de mil balões, Carli queria ficar 20 horas no ar. Segundo a equipe de apoio do padre, o recorde pertence a dois norte-americanos que ficaram 19 horas no ar.*

Além do recorde, o padre dizia ainda que iria divulgar a Pastoral Rodoviária, de apoio a caminhoneiros. (...)

(§7) *Nesse tipo de navegação, o balão depende da direção do vento e é apenas controlado pelo piloto nos momentos de subida ou descida. A suspeita é que o balão do religioso tenha sido atingido por uma corrente de vento. Por causa disso, ele foi levado para o mar, em sentido oposto ao de Ponta Grossa, seu destino original. Ele chegou a atingir 5.500 m de altura, segundo a equipe de apoio.*

Por celular via satélite, o padre entrou em contato com os bombeiros de Guaratuba (PR) e disse que precisava que alguém o ensinasse a operar o aparelho de GPS (sistema de posicionamento global) que portava. Disse ainda que a bateria do seu telefone estava acabando.

(...)

(Agência Folha, 2008)

Nesse texto, o que podemos observar é a existência clara de vários signos que necessitariam germes específicos de Física para que o interlocutor tenha a capacidade de produzir uma interação social completa.

Apesar de redigido utilizando-se vocabulário cotidiano, pertencente ao gênero primário, o título e o primeiro parágrafo já remetem ao conceito físico de densidade de um gás ao narrar que o personagem (outro, e não o autor) voava “preso a balões de festa cheios de gás hélio²⁹” (Por que “*gás hélio*”? Faz alguma diferença? Poderia pensar o interlocutor.).

No terceiro parágrafo, podemos utilizar, opcionalmente para o entendimento do instrumento, o conceito de velocidade média. Entretanto esse conceito não se faz necessário para a obtenção das significações sugeridas pelo instrumento, em outras palavras, a falta desta informação não comprometeria sobremaneira a enunciação linguística, mas em uma ambiente social de ensino-aprendizado poderia muito bem ser explorado.

No quinto e sétimo parágrafos, voltamos a ter a necessidade, para uma efetiva situação de enunciação, de germes de conceitos físicos para que a significação de alguns signos fique clara. “Suspenso por cerca de mil balões” exige do interlocutor a noção anafórica de densidade de um gás e de equilíbrio de corpos (por que mil balões e não outro número?). Já em “o balão depende da direção do vento e é apenas controlado pelo piloto nos momentos de subida ou descida” complementa a necessidade do conhecimento de lastro de arrasto e outros conceitos de Física.

Por fim, apesar de fazer parte do dia-a-dia de muitos, o interlocutor necessita compreender ativamente, no oitavo parágrafo, o conceito que envolve GPS (*Global*

²⁹ *Grifo nosso.*

Positioning System) e como esse funciona para que haja uma ampla troca enunciativa.

3.4.2. Gênero discursivo “matemático”

Esse gênero discursivo, matemático, apesar de poder também ser considerado um texto, como referido anteriormente, caracteriza-se por apresentar equações e desenvolvimentos matemáticos.³⁰

O gênero discursivo matemático possui como principal elemento utilizar-se como instrumentos de produção enunciativa, as equações matemáticas com todos os seus sinais, símbolos, signos e interrelações entre eles. A sua interpretação exige do interlocutor um discurso interior carregado de germes oriundos da linguagem matemática e de suas relações conceituais físicas.

Uma vez que esse tipo de instrumento visa estabelecer uma comunicação entre um interlocutor e um locutor com o intuito de demonstrar, explicitar, detalhar ou, simplesmente, apresentar algum tipo de fenômeno ou relação empírica, estamos nos referindo, nesse caso, a uma situação de interação social.

Se considerarmos que estes aspectos e os germes necessários são incorporados ao longo de várias situações de enunciações ocorridas em vários períodos no ato contínuo da vida dos interlocutores, assim como a construção sistêmica da relação conceito-equação, o aspecto histórico do símbolo deve ser considerado.

³⁰ *Mais adiante apresentaremos outro gênero que definimos como matemático descritivo, em que envolve mais do que discutir equações ou desenvolvimentos matemáticos.*

Uma vez contemplado o aspecto SHC, resta-nos então procurar identificar possíveis significações apresentadas pelo instrumento de produção enunciativa ao interagir com um interlocutor qualquer.

Vejamos que esse interlocutor pode, ou não, possuir os germes dos conceitos de Física. Caso estejamos falando de um interlocutor que não possua tal germe, a situação de enunciação somente ocorrerá se a ele forem disponibilizados elementos suficientes para que tais significações sejam possíveis. Uma vez contemplados, esses elementos em seu discurso interior, a enunciação entre instrumento-interlocutor torna-se possível nos contextos da Física.

Para tanto, deve-se garantir então que sinais, símbolos e signos tenham sentidos estabelecidos dentro de uma situação em um contexto previamente estabelecido e definido pela interação social proposta. Tais sentidos podem sofrer uma alteração considerável dentro de uma gama de outros possíveis de acordo com o tema em que a condição enunciativa é provocada. Nosso interlocutor deve ter em mente que, para as Ciências Naturais, símbolos e signos possuem, isolados, relações com certos fenômenos e, associados, correlações que expressam fenômenos outros, levam a outro campo do conhecimento científico, podem produzir uma enunciação em outro tema.

Como em uma língua(gem) qualquer, na Física, utilizamos signos matemáticos com significações e sentidos múltiplos. Essa característica faz com que os germes conceituais a serem dominados e incorporados pelo interlocutor produza, nele, não apenas um discurso interior, mas uma atitude responsiva ativa que poderíamos classificar como dialógica ampla, em que os vários filtros interiores³¹

³¹ O que Bakhtin e o Círculo chamam de “filtro interno”, ou seja, “entre minha percepção interna — de onde procede minha visão vazia — e minha imagem externa, é absolutamente necessário introduzir, tal como um filtro transparente, o filtro da reação emotivo-volitiva” (Bakhtin, 1997: p.50)

ajam no sentido de auxiliar a incorporação do conteúdo conceitual específico a ser abordado fazendo com que aquela interpretação *σίγνεα* permita aquele instrumento de produção enunciativa, nesse caso a equação ou seu desenvolvimento matemático, torne-se um gênero discursivo representativo de uma língua(gem).

3.4.2.1 Texto equação matemática 1

Sendo assim, procuramos aqui seguir uma sequência lógica para que nosso interlocutor consiga nos acompanhar. O que pretendemos fazer agora é exemplificar como podemos atribuir significação a um conjunto de sinais, símbolos e signos (letras, símbolos matemáticos, operadores etc.) de tal forma que a interação interpretativa do instrumento matemático na língua(gem) Física seja possível e o seu entendimento seja claro. Deste modo, o que verificamos é a transformação de signo em instrumento de produção enunciativa (equação ou função) e deste em um gênero discursivo (matemático) para mostrarmos a Física como uma linguagem. Registremos então o significado típico de algumas letras do nosso alfabeto e do alfabeto grego no contexto da cinemática.

Signo	Nome	Significado Científico³²
Δ	Delta (letra grega)	Mudança ou variação
S ou s	Letra S	Posição ou espaço
X ou x	Letra X	Posição ou espaço horizontal
T	Letra T minúscula	Tempo
V ou v	Letra V	Velocidade

Quadro 2: Quadro de relação Signo X Significado no contexto da cinemática.

³² No contexto da Cinemática

Esses possíveis³³ significados, expostos no quadro 2, são possíveis interpretações que também pautam a leitura de Física como uma língua(gem) sistêmica (atualmente), entretanto, quando utilizamos o conceito de gênero discursivo, implica em considerá-la como língua(gem) discursiva de acordo com a Linguística de Práxis. Dessa forma, a associação desses signos com a montagem de uma equação matemática geram novos significados e caracteriza a transformação desse em instrumento de produção enunciativa a partir do momento em que são resignificados levando-se em conta a interação discursiva nos aspectos SHC da Práxis.

É importante, porém, chamarmos a atenção para o fato de que alguns desses símbolos podem assumir outros significados em outros campos do conhecimento das Ciências Naturais (Química, Física, Biologia etc.) e até mesmo dentro da própria Física, gerando assim outros signos e criando instrumentos de produção em outras situações de enunciação. Cabe ao interlocutor, então, discernir sobre seu significado através dos germes de seu discurso interior, aliados sempre ao contexto SHC e, conseqüentemente, de sua fluência na linguagem científica. Lembramos ainda que em nossos exemplos estamos utilizando a Física como referência.

Uma equação matemática muito usada no ensino de Física no tópico de Cinemática é mostrada no quadro 3. Nela são usadas correlações entre os signos apresentados no quadro 2 e alguns operadores matemáticos:

³³ Possíveis sim, pois dependendo da esfera comunicacional podemos perfeitamente resignificar os símbolos apresentados.

$V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$	$V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Equação. 1a	Equação. 1b

Quadro 3: Equações físicas.

Essas equações representam um instrumento de produção enunciativa que, inserido na esfera comunicativa da Cinemática, pertencente à língua(gem) Física, caracterizam o gênero discursivo “matemático” e relacionam o instrumento à significação “velocidade média”.

3.4.2.2 Texto equação matemática 2

Vejamos agora mais alguns exemplos que envolvam outras áreas do conhecimento da Física e que procuraremos expressar de outras formas:

Signo	Nome	Significado Científico ³⁴
F ou f	Letra F	Força
I	Letra I maiúscula	Impulso
M ou m	Letra M	Massa ³⁵ de um corpo (ou apenas, <i>corpo</i>)
A	Letra A minúscula	Aceleração
Q	Letra Q maiúscula	Quantidade de movimento

Quadro 4: Quadro de relação Símbolo X significado no contexto da dinâmica.

É importante observar que agora apresentamos outras letras representando signos que geram outras significações, mas, caso se colocados em outro contexto

³⁴ No contexto da dinâmica.

³⁵ O conceito de “massa” é muito amplo, existindo várias pesquisas sobre a sua interpretação e definição. Por simplicidade, podemos adotar aqui dois sentidos: aglomerado de matéria física e concreta; quantidade de inércia de um corpo.

enunciativo poderiam assumir outros significados gerando assim outras enunciações.

Porém, como poderemos ver adiante no quadro 5, a associação e correlação entre esses signos mediados também pelos mesmos operadores matemáticos (adição, subtração, multiplicação e divisão), continuam nos fornecendo um instrumento de produção enunciativa denominado equação e assume outras significações justamente por pertencer a outra esfera comunicacional da língua(gem) Física.

$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$	$\frac{F}{m} = a$	$F = \frac{I}{\Delta t}$	$\Delta Q = m \cdot \Delta V$	$I = \Delta Q$
Eq. 2a	Eq. 2b	Eq. 2c	Eq. 2d	Eq. 2e

Quadro 5: Equações físicas.

Da mesma forma que a anterior, podemos notar que essas equações também representam um instrumento de produção enunciativa, entretanto desta vez inserido na esfera comunicativa da Dinâmica e ainda pertencente à língua(gem) Física, todavia, continuam caracterizando o gênero discursivo “matemático”, em que relacionam os diversos instrumentos apresentados à significações distintas: aceleração (eqs. 2a e 2b), força (eq. 2c), variação da quantidade de movimento (eqs. 2d e 2e) e impulso (eq. 2e).

3.4.2.3 Texto equação matemática 3

Tentemos agora aprimorar a relação *sígnica* apresentada. Para isso, vamos analisar uma expressão de um dos conceitos mais importantes da Física Moderna: as quatro equações de James Clerk Maxwell para o eletromagnetismo.

A nossa proposta é chamar a atenção para o fato de que, atualmente, a significação desse instrumento de produção enunciativa, como é apresentada, só pode ser feita pelas pessoas que “compreendem” os códigos e operadores cifrados, ou seja, àquelas que possuem em seu discurso interior os germes de alguns conceitos não somente físicos, mas matemáticos. Portanto, mais uma vez, contempladas as interações discursivas nos aspectos SHC, podemos fazer com que essa compreensão seja ampliada.

Signo	Nome	Significado Científico ³⁶
d	Letra D minúscula	Elemento infinitesimal
E	Letra E	Campo elétrico
B	Letra B	Campo magnético
t	Letra T minúscula	Tempo
Q ou q	Letra Q	Carga elétrica
I	Letra i	Intensidade de corrente elétrica
μ_0	Mü (letra grega – lê-se <i>mí</i>)	Constante de permeabilidade elétrica
ϵ_0	Epsilon (letra grega)	Constante de permissividade
A	Letra A	Área
<i>l</i>	Letra L minúscula	Linha, comprimento linear
\int		Operador matemático integral de uma grandeza física.

Quadro 6: Quadro de relação Signo X Significado no contexto do eletromagnetismo.

³⁶ No contexto do eletromagnetismo

Registremos novamente o significado de algumas novas grandezas físicas com letras do nosso alfabeto e mais uma vez do alfabeto grego juntamente com outros operadores matemáticos mais elaborados. Ou seja, dessa vez utilizaremos os signos relacionando-se com operadores matemáticos diferentes.

Nos dois próximos quadros (7 e 8), apesar de utilizarmos os mesmos signos relacionando-se com operadores matemáticos diferentes, destacamos o fato de gerarem, de certa forma e dentro de uma determinada estabilidade, através de suas correlações, grupos de instrumentos de produção enunciativa diferentes, mas que relacionam-se às mesmas significações comunicativas. Em outras palavras, os grupos de equações (instrumentos de produção enunciativa) contidos nos quadros 7 e 8 representam, associadas, o mesmo conceito físico: a lei do eletromagnetismo de J.C.Maxwell conhecido como “as quatro equações de Maxwell”.

(eq. I)	$\oint_S E_N \cdot dA = \frac{Q_{Interior}}{\epsilon_0}$	(Lei de Gauss da eletricidade)
(eq. II)	$\oint_S B_N \cdot dA = 0$	(Lei de Gauss do magnetismo)
(eq. III)	$\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \int_S B_N \cdot dA$	(Lei de Faraday)
(eq. IV)	$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \int_S E_N \cdot dA$	(Lei de Ampère-Maxwell)

Quadro 7: Equações de Maxwell na forma diferencial/integral.

3.4.2.4 Texto equação matemática 4

Notemos, entretanto, que até mesmo essa representação pode utilizar, na própria Física, recursos matemáticos diferentes, mas que, porém, simbolizem o mesmo fenômeno físico. O mérito de Maxwell, na verdade, foi sintetizar, em um único bloco, quatro equações já apresentadas anteriormente por outros pesquisadores utilizando-se do Cálculo Diferencial/Integral (como no quadro 7).

Essas mesmas equações (ou instrumentos de produção enunciativa) foram reformuladas por Maxwell (em meados de 1870) e por Oliver Heaviside e Willard Gibbs (em 1884) para uma representação vetorial, utilizando-se para isso os operadores matemáticos gradiente (∇), divergente ($\nabla \cdot$) e rotacional ($\nabla \times$), fazendo com que as mesmas equações, com o mesmo significado, pudessem ser escritas de maneira matematicamente diferente:

(eq. I)	$\nabla \cdot E = \rho$	(Lei de Gauss da eletricidade)
(eq. II)	$\nabla \cdot B = 0$	(Lei de Gauss do magnetismo)
(eq. III)	$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$	(Lei de Faraday)
(eq. IV)	$\nabla \times H = J + \frac{\partial D}{\partial t}$	(Lei de Ampère-Maxwell)

Quadro 8: Equações de Maxwell na forma vetorial.

Em suma, o que estamos afirmando aqui, é que as equações apresentadas no quadro 7 e no quadro 8 equivalem-se e, mais do que isso, representam o mesmo conceito físico de eletromagnetismo.

Da mesma forma que as anteriores, o que podemos concluir nessa etapa é que apesar de utilizarmos instrumentos de produção enunciativa distintos, conseguimos chegar às mesmas significações, mantendo, dentro da estabilidade comunicativa esperada, condições necessárias para transformação em gêneros discursivos (nesse caso “matemático”), mas desta vez inserido na esfera comunicativa da Física Moderna e ainda assim pertencente à língua(gem) Física.

3.4.3. Gênero discursivo “matemático descritivo”

Esse gênero discursivo, *matemático descritivo*, envolve mais do que a equação em si ou seu desenvolvimento matemático, envolve a forma como essa equação é, a princípio, “decodificada”, interpretada, lida. O que esse gênero contempla é a maneira descritiva de se transcrever uma equação, tornando-a, de certa forma, legível a algum interlocutor que não domine os gêneros equação matemática. Poderíamos propor ainda alguns gêneros que para a Linguística são considerados secundários, mas que para a língua(gem) Física podem ser considerados primários.

Apesar da representação matemática da equação, podemos efetuar também uma leitura linear, tentando assim descrevê-la utilizando para isso o Português (ou

qualquer outra língua corrente). Retomaremos então, com algumas abordagens simples, as equações apresentadas nos quadros anteriores.

3.4.3.1 Texto matemático descritivo 1

Pois bem, tomemos novamente como referência o quadro 3:

$V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$	$V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$
Equação. 1a	Equação. 1b

Quadro 3: Equações físicas.

É interessante observarmos aqui, que podemos efetuar vários outros tipos de leituras, gerando assim interações comunicativas que permitam acessar tais instrumentos de produção transformando-os, dessa forma, em outros instrumentos de produção enunciativa e, conseqüentemente, em outros gêneros discursivos.

Vejamos, por exemplo, que as operações matemáticas adição (“+”), subtração (“-”), multiplicação (“x” ou “•”) e divisão (“÷”, “/” ou “—”) representadas pelos símbolos de seus operadores, nos permitem usar diferentes elementos da língua portuguesa.

Grande parte dos nossos interlocutores deve ter aprendido, alguns desses símbolos matemáticos, como o sinal de igual (“=”) e o de divisão (“—”). Agora, será que o interlocutor é capaz de ler as equações 1a e 1b citadas acima utilizando apenas os significados científicos atribuídos no quadro 2 e, ao mesmo tempo, não utilizar os termos matemáticos “igual”, “dividido”, “divisão” etc.?

Acompanhe o nosso raciocínio. Quando colocamos o sinal de igual em uma equação (ou uma função³⁷), estamos afirmando que o lado esquerdo da equação (chamado matematicamente de 1º membro) é igual ao lado direito (chamado matematicamente de 2º membro), ou seja, afirmamos que o 1º e o 2º membros representam o mesmo fenômeno e a mesma grandeza física escritas de maneira diferente, i.e., uma igualdade. Ora, se é assim, podemos substituir a palavra “igual” simplesmente pelo verbo “ser”. Como essa interação ocorre sempre em um tempo presente em relação ao interlocutor real, ou seja, no momento da produção da enunciação, podemos conjugar esse verbo “ser” transformando-o em sua variação linguística “é”.

Agora vejamos a divisão. Se consultarmos um dicionário da língua portuguesa (Houaiss, 2001) para acessarmos os possíveis enunciados produzidos a um interlocutor qualquer, veremos que essa palavra (“divisão”) significa “ato ou efeito de dividir”, sendo que dividir nos fornece, na mesma fonte, “decompor, repartir, separar (algo) em diversas partes”. Então “divisão” nos traz a ideia de distribuição (geralmente em partes iguais). Assim, os símbolos que representam esse algoritmo de operação (“÷”, “/” ou “—”), além de darem essa noção de compartilhamento, devem indicar que algo está “sobre” outra coisa (repare cada um dos possíveis símbolos apresentados aqui). Mais uma vez consultando um dicionário, veremos que essa preposição “sobre” traz consigo o sentido de “ao longo de”, “em cima de”, “durante”. Por questão de estética Linguística, se essa distribuição, ou seja, esse compartilhamento é feito em um certo “tempo”, é conveniente usarmos a preposição “durante”.

³⁷ Vale à pena salientar que na Matemática “função” e “equação” têm significados diferentes. Função apresenta duas variáveis dependentes uma da outra; equação possui apenas uma variável que pode ser determinada através de outras variáveis já definidas numericamente.

Dessa forma, podemos tentar transcrever, ou reescrever, as equações 1a e 1b utilizando essas noções da língua portuguesa descritas no parágrafo anterior juntamente com os significados atribuídos aos símbolos e apresentados no quadro 2:

Eq. 1a: $V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$	Velocidade é a mudança (ou variação ³⁸) de posição ocorrida durante (ou ao longo de) uma mudança de tempo (ou simplesmente, intervalo de tempo);
Eq. 1a: $V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$	("V") Velocidade ("=") é a ("Δ") mudança de ("S") posição ("—") ocorrida durante, ou ao longo de, uma ("Δ") mudança de ("t") tempo, ou simplesmente ("Δt") intervalo de tempo;
Eq. 1a: $V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$	Velocidade ("V") é a ("=")mudança de ("Δ") posição ("S") ocorrida durante ("—"), ou ao longo de, uma mudança de ("Δ") tempo ("t"), ou simplesmente intervalo de tempo ("Δt");
Eq. 1b: $V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	Velocidade é a mudança de posição na direção horizontal ocorrida durante (ou ao longo de) uma mudança de tempo (ou simplesmente, intervalo de tempo);
Eq. 1b: $V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	Velocidade ("V") é ("=") a mudança ("Δ") de posição na direção horizontal ("X") ocorrida durante ("—"), ou ao longo de ("—"), uma mudança ("Δ") de tempo ("t"), ou simplesmente intervalo de tempo ("Δt");

Quadro 9: Transcrição de significados.

³⁸ "Conjunto de mudanças que afetam alguma coisa ou de estados sucessivos que esta coisa apresenta" (Houaiss, 2001)

Mesmo assim, temos aqui um limitado exemplo de transcrição (ou tradução? Uma vez que estamos falando de língua(gem)?) da equação, pois quando consideramos língua(gem) como fenômeno SHC, esses termos, frases, enunciados têm sentido dentro do escopo de uma teoria e não como se fossem apenas definições estanques, pois o que está por trás são conceitos básicos, cujo um dos significados possíveis é o físico, como os conceitos de espaço, tempo e movimento, e não toda a gama de significações permitidas em uma interação SHC.

Em outras palavras, o que queremos ilustrar é que tais equações, ao serem transcritas de maneira literal, geram aí um novo instrumento de produção enunciativa que exige do interlocutor germes específicos para que a significação dos símbolos envolvidos e de suas associações, possam ser convertidos em enunciados concretos³⁹, caracterizando-se assim como um gênero discursivo da língua(gem) Física, localizado de maneira estável em uma possível esfera de comunicação.

Observemos ainda que até mesmo esses signos utilizados para posição (“S” e/ou “x”) poderiam assumir quaisquer outros significados (por exemplo: entalpia, temperatura, carga elétrica etc.) dependendo da esfera comunicativa a qual eles estivessem relacionados (Termodinâmica, Eletromagnetismo, etc.). Porém, caso isso ocorresse, seria necessário alterar a significação associada ao signo “V”, mais uma vez de acordo com a interação enunciativa gerada dentro da esfera comunicativa estabelecida na língua(gem) da Física.

Vamos pegar o exemplo de “x”, supondo que agora passasse a representar “temperatura” e que “t” continuasse a representar “tempo”. Nesse caso, “V” passaria a representar não mais “velocidade”, mas sim “fluxo térmico”, pois isso sairia de uma esfera comunicativa, Cinemática, e nos remeteria a uma outra esfera comunicativa,

³⁹ Estamos adotando aqui a corrente que remete enunciado concreto a um enunciado produzido e que gera condição de enunciação.

Termologia, dentro da própria Física, e o instrumento de produção enunciativa representado por $V = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ passaria agora a assumir outra significação (“fluxo térmico”). Porém, isso tudo dependeria de uma situação de enunciação numa perspectiva SHC.

Vejam agora a questão dos signos e de suas representações nessas interações por meio dos instrumentos de produção enunciativa apresentados. Devemos observar que aos signos são associadas significações de *Grandezas Físicas* (GF) representadas pelos símbolos aos quais são atribuídas possíveis interpretações em virtude das respectivas unidades de medida a eles associados, fazendo com que, de certa forma, definam o limite de validade das equações e, portanto, garantam a estabilidade comunicativa do instrumento e do enunciado. Em outras palavras, a GF, representada por um signo, é estabelecida dessa, ou daquela forma, em virtude da unidade de medida que lhe acompanha.

Em Ciências, GF representa algo que pode ser determinado, calculado, observado e/ou medido na Natureza de alguma forma, seja por meio de análises empíricas, seja por análises teóricas utilizando-se deduções matemáticas, seja por simples contextualização dentro de uma esfera comunicativa específica. Tais GFs devem ser representadas, obrigatoriamente, por um “número” e uma “unidade de medida” ($G = n^o \times \text{unidade}$)⁴⁰, como no exemplo do quadro a seguir:

⁴⁰ As grandezas físicas que não apresentam unidades de medida são chamadas de “adimensionais” e representam uma relação entre duas grandezas físicas iguais (força X força, velocidade X velocidade etc.) e estão, geralmente, relacionadas a coeficientes ou índices.

X = 10 km	“X” representa a GF “posição” (ou distância, ou deslocamento etc.) em virtude de, além do número “10”, sabemos que “km” é uma unidade de medida referente a “quilômetro” (cuja desinência básica é “metro”);
X = 10 μ s	“X” representa a GF “tempo” em virtude de, além do número “10”, sabemos que “ μ s” é a unidade de medida referente a “microsegundos” (cuja desinência básica é “segundos”);
X = 10 °C	“X” representa a GF “temperatura” em virtude de, além do número “10”, sabemos que “°C” é a unidade de medida referente a “graus Célsius”;
X = 10 C	Da mesma forma, pela unidade de medida “C” de “coulomb” sabemos que, desta vez, “X” representa a GF “carga elétrica”.

Quadro 10: Definição de Grandeza Física.

Deste modo, notamos, dentro das Ciências (e aqui estamos falando não só de Física, mas de Química, Biologia etc.), que existe, como na língua(gem), uma polissemia que depende diretamente da produção de enunciados em uma situação real de enunciação.

Em resumo, o texto produzido em função do detalhamento textual linear da equação matemática apresentada gera, assim, um outro instrumento de produção enunciativa que permite garantir, dentro de um aspecto SHC e numa esfera comunicativa, uma certa estabilidade, o que nos garante a caracterização de mais um gênero discursivo.

3.4.3.2 Texto matemático descritivo 2

Vejamos agora os instrumentos de produção enunciativa apresentados no quadro 5. Vamos fazer aqui as mesmas observações e procurar seguir os mesmos caminhos traçados no item anterior. Nesses exemplos, porém, aparecem outros operadores matemáticos, como o da multiplicação que, conseqüentemente, nos levam à utilização de outros elementos da língua portuguesa. Dessa forma, como então seriam transcritas tais equações?

<p>Eq. 2a:</p> $a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$	<p>Aceleração é a mudança (ou variação) de velocidade ocorrida durante um intervalo de tempo; ou aceleração é a razão entre a variação da velocidade entre dois pontos do espaço e a variação de tempo necessária para percorrer estes dois pontos do espaço.</p>
<p>Eq. 2a:</p> $a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$	<p>Aceleração (“a”) é (“=”) a mudança de (“Δ”) velocidade (“V”) ocorrida durante (“—”) um intervalo de tempo (“Δt”); ou aceleração (“a”) é a razão entre (“—”) a variação da (“Δ”) velocidade (“V”) entre dois pontos do espaço e a variação de (“Δ”) tempo (“t”) necessária para percorrer estes dois pontos do espaço.</p>
<p>Eq. 2b:</p> $\frac{F}{m} = a$	<p>Quando uma força é aplicada sobre um corpo produz nele uma aceleração (ou produz nele uma mudança de velocidade ocorrida durante um intervalo de tempo); Ou a razão da força aplicada em um corpo e sua massa é a aceleração desse corpo.</p>

<p>Eq. 2b:</p> $\frac{F}{m} = a$	<p>Quando uma força é aplicada (“F”) sobre (“—”) um corpo (“m”) produz nele (“=”) uma aceleração (“a”) [ou, produz nele uma mudança de (“Δ”) velocidade (“V”) ocorrida durante (“—”) um intervalo de tempo (“Δt”)]; Ou a razão (“—”) da força aplicada (“F”) em um corpo (“m”) é a aceleração desse corpo.</p>
<p>Eq. 2c:</p> $F = \frac{I}{\Delta t}$	<p>Força é o impulso aplicado sobre um corpo durante um intervalo de tempo;</p>
<p>Eq. 2d:</p> $\Delta Q = m \cdot \Delta V$	<p>Mudança na quantidade de movimento de um corpo é a mudança de velocidade a que esse corpo está sujeito, ponderada pela sua massa;</p>
<p>Eq. 2e:</p> $I = \Delta Q$	<p>Impulso é a mudança na quantidade de movimento</p>

Quadro 11: Transcrição de significados.

Devemos observar que, assim como os exemplos anteriores, essa transcrição possível da língua(gem) matemática para a língua corrente gera uma nova forma de resignificação dos signos dentro de uma esfera comunicativa específica. Essa resignificação permite que ocorra uma interação SHC (pelos mesmos aspectos sociais, culturais e históricos já levantados anteriormente) dinâmica e em tempo presente de tal forma que a própria transcrição de um tipo de instrumento (a equação) torna-se outro tipo de instrumento de produção enunciativa, mantendo-se as características de gêneros discursivos “matemáticos descritivos” por permitirem, dentro da estabilidade possível, a existência de uma enunciação cuja língua(gem) predominante passa a ser a Física, justamente por exigir do interlocutor germes e filtros que definem as significações possíveis.

Outrossim, queremos destacar também que esses instrumentos de produção enunciativa permitem ao interlocutor efetuar uma associação múltipla, de tal forma que consiga agrupar as grandezas físicas que possuam o mesmo significado. Olhando o quadro de equações e os significados estabelecidos nos quadros 2 e 4, notamos que existe a possibilidade de associarmos de várias formas as diversas equações apresentadas no último quadro, dando assim um sentido praticamente único, tentando compor um único parágrafo, transformando dessa forma os vários instrumentos de produção enunciativa em apenas um que continua caracterizando o mesmo gênero discursivo “matemático descritivo”.

O apresentamos abaixo, é justamente a associação de diferentes instrumentos apresentados no quadro 5 com os instrumentos mostrados no quadro 11. Observe:

Exemplo 1:

$a = a$	Aceleração é aceleração.
$\frac{F}{m} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$	Uma força aplicada sobre um corpo produz nele uma mudança de velocidade durante um intervalo de tempo.
$\frac{F}{m} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$	Uma força aplicada (“F”) sobre (“—”) um corpo (“m”) produz nele (“=”) uma mudança de (“Δ”) velocidade (“V”) ocorrida durante (“—”) um intervalo de tempo (“Δt”).

Quadro 12: Transcrição de significados.

Essa afirmação leva um leitor a inferir que para que haja uma mudança na velocidade (aceleração) de um corpo qualquer, este corpo deve sofrer, sim, a ação de uma força. Notemos que após a associação de dois instrumentos de produção enunciativa, pudemos extrair não um outro tipo de instrumento, mas o mesmo

instrumento descritivo com outra significação, portanto, pertencente ao mesmo gênero “matemático descritivo”.

Ainda baseando-se nos quadros 2, 4 e 11, vejamos agora um outro exemplo, lembrando somente que a multiplicação é a operação inversa da divisão, ou seja, se $A = B \times C$ então $C = A \div B$ (como se fossem antônimos). Porém, dessa vez, tentaremos efetuar uma associação mais ampla, que englobe mais do que simplesmente dois instrumentos iniciais em torno de um único signo: o impulso (I).

Exemplo 2:

$I = F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta V = \Delta Q$
Impulso é a força aplicada num intervalo de tempo fazendo com que um corpo mude a sua velocidade, representando assim uma mudança em sua quantidade de movimento.
Impulso (I) é (=) a força aplicada (F) em um (•) intervalo (Δ) de tempo (t) fazendo com que um corpo (m) mude (Δ) a sua velocidade (V), representando (=) assim uma mudança (Δ) em sua quantidade de movimento (Q).

Quadro 13: Transcrição de significados.

Se consultarmos novamente um dicionário da língua portuguesa (Houaiss, 2001) fazendo um papel de parceiro mais capaz com intenção de acessarmos os possíveis enunciados produzidos a um interlocutor qualquer, tendo em vista que tal compêndio representa aqui o aspecto cultural é histórico da interação, veremos que a palavra “impulso” apresenta como definição “(substantivo masculino) ato de impelir, impulsão; o movimento produzido por esse ato; princípio, força que motiva o desenvolvimento; estímulo”. Pois bem, como pudemos notar, existe uma forte relação entre o significado conferido às palavras na língua portuguesa e no

instrumento de produção enunciativa através do gênero discursivo matemático descritivo apresentado no quadro 13.

Entretanto, observando as transcrições acima, podemos notar também que alguns signos, representados por algumas grandezas físicas, exigem alguns termos específicos, como certos elementos da língua portuguesa. Por exemplo, “força” que, no senso comum⁴¹, sempre usa o verbo “aplicar” a alguma coisa (um objeto, um elétron, uma superfície etc.). Em outras palavras, alguma coisa está (sempre) sofrendo ação de uma força, ou uma força está sempre sendo aplicada a algo.

Outro signo que exige complemento, desta vez proposicional, é o de “variação” ou “mudança” (Δ), que pelo fato de associar-se sempre a uma grandeza – por não fazer sentido sozinho – requer o uso da partícula “de”.

Para ilustrarmos um pouco melhor essa caracterização descritiva, vejamos também o caso do signo representado pelo operador divisão (\div). A significação desse signo depende do elemento pospositivo a ele. Por exemplo, caso o próximo elemento esteja relacionando o signo à grandeza física “tempo”, nos é conveniente utilizarmos a preposição “durante” por indicar uma duração, ou seja, algo que acontece “ao longo de” um tempo; mas se esse elemento pospositivo for um signo que relacione a outra grandeza física não-temporal, a preposição mais adequada passa a ser “sobre” por indicar uma relação matemática “em cima de”.

Poderíamos aqui efetuar uma série de discussões e apresentação dessas “relações gramaticais”, porém como o fato de querermos apenas demonstrar que a ação da língua portuguesa na língua(gem) Física nesse tipo de gênero discursivo é condição básica para a produção de enunciação na transformação efetiva do signo em instrumento de produção enunciativa através das possíveis significações

⁴¹ Podemos associar força também a uma interação e não somente a uma aplicação.

proporcionando a classificação em “matemático descritivo”, acreditamos que os exemplos apresentados acima sejam suficientes.

Porém, podemos notar ainda que esse gênero discursivo, bastante utilizado no meio acadêmico literário, nada mais é do que a sistematização da conhecimento dentro da forma como a mesma foi “transcrita” ou “traduzida” para a língua padrão (em nosso caso: o português). Independentemente dessa sistematização, em sala de aula é rara a utilização e aplicação desse gênero discursivo *matemático descritivo*, sendo privilegiada a utilização do gênero *matemático*. Portanto, nessa caso a maneira como esse educando – nesse caso o interlocutor - entra em contato com a Ciência é puramente matemático e mecânico, ou seja, sem uma associação às ideias, aos princípios e às significações que norteiam a construção desses instrumentos de produção enunciativa.

Nesse caso, o que costumamos fazer com os educandos, infelizmente, é ignorar a palavra interior do indivíduo, que pode atribuir quaisquer significados à “sopa de letrinhas” utilizada pela Física, fazendo com que sua significação mais adequada dentro daquele contexto não se concretize, ou seja, ele não consiga significar de acordo com a esfera comunicacional aludida (cinemática, dinâmica, terminologia etc.), ocasionando assim com não haver diálogo, logo, a falta de uma interação SHC efetiva a ponto de gerar uma enunciação.

3.4.3.3 Texto matemático descritivo 3

Analisaremos agora os instrumentos de produção enunciativa apresentados no quadro 7, as quatro equações de Maxwell. Mais uma vez, traçaremos o mesmo caminho anterior procurando efetuar as mesmas observações.

Esses quadros por sua vez, aparecem novos operadores matemáticos “mais avançados”, operadores e correlações que exigem do interlocutor um discurso interior um pouco mais elaborado e já permeado por germes específicos de uma linguagem matemática.

(eq. I)	$\oint_S E_N \cdot dA = \frac{Q_{Interior}}{\epsilon_0}$	(Lei de Gauss da eletricidade)
(eq. II)	$\oint_S B_N \cdot dA = 0$	(Lei de Gauss do magnetismo)
(eq. III)	$\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \int_S B_N \cdot dA$	(Lei de Faraday)
(eq. IV)	$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \int_S E_N \cdot dA$	(Lei de Ampère-Maxwell)

Quadro 7: Equações de Maxwell na forma diferencial.

Aqui a análise linguística deve ser mais aprofundada, pois alguns dos signos utilizados (operadores matemáticos) sintetizam em si mais do que uma simples e simbólica representação. Por exemplo, o símbolo de integral “ \int ” representa um operador matemático mostrando a observação de uma GF através da soma

sucessiva por partes infinitesimais de uma outra GF. Por exemplo, na eq. I observar a GF campo elétrico “ E ” em cada elemento infinitesimal de área “ dA ”.

Entretanto isso não basta, deve-se saber que a letra “S” (quadro 7 - eq. I), na parte inferior do símbolo de integral, simboliza “superfície” e o círculo “O” no meio da integral algo encerrado sobre ela mesma, ou seja, associando-se “S” com “O” significa aplicar a integral ao longo de uma superfície fechada, esférica, por exemplo.

Notemos que, com essas representações, a eq. I pode ser interpretada como sendo a observação do campo elétrico (“ E ”) em uma superfície fechada através dos elementos infinitesimais de área “ dA ”, e essa observação nos leva a calcular a carga elétrica no interior dessa superfície fechada ($Q_{Interior}$) sobre a capacidade de permitir a passagem desse campo elétrico no meio vácuo, representada através da constante de permissividade (ϵ_0). Em outras palavras, estamos avaliando com essa equação o fluxo do campo elétrico.

Essa nossa “transcrição” ou “tradução” de nada adianta se o interlocutor não tiver conhecimento prévio dos conceitos de “Campo”, “Eletricidade”, “Campo Elétrico”, “Elemento”, “Área”, “Elemento de Área” e assim por diante. Sem essas significações, não se pode produzir um enunciado concreto e muito menos conseguiria-se gerar uma enunciação na esfera comunicativa desejada. Dessa forma, continuamos a não concretizar, apesar de lexicalmente factível, a significação do instrumento de produção enunciativa e, portanto, a não transformação em gênero discursivo descritivo e, assim, um enunciado, logo, uma enunciação. Em resumo, não conseguiríamos produzir situações de enunciações se o interlocutor não incorporasse os germes conceituais necessários.

Se pesquisarmos em autores específicos de livros didáticos de Física sobre a maneira como abordam essas quatro equações de Maxwell, ou as equações

apresentadas anteriormente (quadros 3 e 5), procurando utilizarem-se de gêneros primários, notamos uma forma sistêmica de apresentação. Isso nos mostra que, para um interlocutor em processo de criação de germes específicos da Física, torna-se muito difícil acessar tais conceitos sem ter sido introduzido de maneira formal na decodificação desses signos com suas respectivas associações com os fenômenos, inviabilizando, portanto, a transformação desses signos em instrumentos de produção enunciativa.

Vejamos o que nos apresenta Paul A. Tipler (2000), um dos autores mais utilizados nos cursos básicos de Física, Química, Matemática e Engenharia nas universidades brasileiras. Nossa referência inicial será o livro: *Eletricidade e Magnetismo, Ótica (Volume 2)* de Paul A. Tipler (2000) sobre esses instrumentos constantes no quadro 7:

A eq. I é a lei de Gauss; ela afirma que o fluxo do campo elétrico através de qualquer superfície fechada é igual à carga no interior dessa superfície dividida por ϵ_0 . Uma das conseqüências da lei de Gauss é que o campo elétrico produzido por uma carga pontual varia inversamente com o quadrado da distância entre a carga e o ponto onde o campo está sendo medido. Esta lei também implica que as linhas de campo elétrico divergem de uma carga positiva e convergem para uma carga negativa.

A eq. II, às vezes chamada de Lei de Gauss para o magnetismo, afirma que o fluxo do campo magnético através de qualquer superfície fechada é nulo. Esta equação reflete a observação experimental de que as linhas de campo magnético não divergem de nenhum ponto nem convergem para nenhum ponto, isto é, não existem pólos magnéticos isolados.

A eq. III é a lei de Faraday; ela afirma que a integral do campo elétrico ao longo de qualquer curva fechada é igual ao negativo da taxa de variação do fluxo do campo magnético através de qualquer superfície limitada pela curva. Como não se trata de uma superfície fechada, o fluxo do campo magnético através da superfície pode ser diferente de zero. A lei de Faraday descreve o modo como as linhas de campo magnético estão variando e relaciona o vetor campo elétrico à taxa de variação do vetor campo magnético.

A eq. IV é a lei de Ampère generalizada. Ela afirma que a integral do campo magnético ao longo de qualquer curva fechada é igual à soma de dois termos: o primeiro é o produto μ_0 pela corrente que atravessa qualquer superfície limitada pela curva; o segundo é o produto de $\mu_0\epsilon_0$ pela taxa de variação do fluxo do campo magnético através da mesma superfície. (Tipler, 2000:p.343.)

Mesmo com a explicação dada pelo autor, o que podemos notar é a sistematização matemática da equação, ou seja, uma leitura simplesmente linear do instrumento, fazendo a “tradução” direta e pura dos signos matemáticos. Dessa forma, o interlocutor que ainda não tenha sido introduzido a esses conceitos não poderia promover uma interação efetiva⁴², mantendo-se assim numa situação de não enunciação.

Ainda utilizando a eq. I do quadro anterior como referência, na citação destacada de Tipler, podemos fazer uma rápida análise das possíveis significações encontradas, ou não, nos termos *sígneos* utilizados pelo autor durante a sua de explanação e decodificação das equações de Maxwell.

Em seu comentário, Tipler afirma logo de início que “a eq. I é a lei de Gauss;”. Essa informação assumiria aqui um aspecto histórico-cultural na interação com o interlocutor. O autor continua fazendo uma breve síntese do instrumento apresentado anteriormente (a eq. I): “*ela [a equação] afirma que o fluxo do campo elétrico através de qualquer superfície fechada é igual a carga no interior dessa superfície dividida por ϵ_0* ”. Nesse trecho já podemos notar que há a necessidade de um discurso interior permeado por germes da língua(gem) Física em virtude dos termos específicos que aparecem: campo elétrico, carga, ϵ_0 . Note que, nesse caso, o interlocutor deve, obrigatoriamente, ter condições de não somente reconhecer os signos apresentados (campo elétrico, carga, ϵ_0), mas também em conseguir associá-los dando à essa associação uma nova significação, fazendo com que o instrumento gere realmente uma produção enunciativa.

⁴² Uma interação capaz de produzir um efeito real na produção de enunciação.

Continuando, na sequência o autor procura explicitar de maneira diferente a mesma equação, colocando não o que ela produz, mas como ela interfere na Natureza: *“Uma das consequências da lei de Gauss é que o campo elétrico produzido por uma carga pontual varia inversamente com o quadrado da distância entre a carga e o ponto onde o campo está sendo medido”*. Notemos aqui também que o gênero adotado poderia ser considerado, linguisticamente, secundário, uma vez que Tipler recorre a palavras que remetem a conceitos prévios da Física ou da Matemática como *“pontual”*, *“inversamente com o quadrado”* e *“o ponto onde o campo está sendo medido”*. Porém, essas palavras podem então ser consideradas signos que, com suas significações, e associações entre si, geram uma significação outra, fazendo com que transformem-se então em um único instrumento de produção enunciativa: descritivo.

Observe neste trecho supracitado que *“inversamente com o quadrado”* deixa implícito o fato do campo elétrico (E) estar relacionado não somente com a distância (d), mas sim com o quadrado dela (d^2) por uma relação inversa ($E \propto \frac{1}{d^2}$). Em outras palavras, o interlocutor deve perceber que a relação inversa faz com que, à medida que uma grandeza física aumenta, a distância por exemplo, a outra grandeza física, o campo elétrico nesse caso, sofre um decréscimo. Mas, se essa relação é quadrática (d^2), esse decréscimo então apresenta-se mais acentuado. Ou seja, o interlocutor deve possuir os germes específicos da língua(gem) Física que, nesse exemplo, podem ser considerados gêneros primários em virtude do uso comum e corriqueiro dentro da área.

No mesmo trecho, o interlocutor pode, e deve, inferir que o fato de poder ser medido em diferentes pontos, confere à grandeza física campo elétrico as

características de uma grandeza física vetorial, ou seja, dotada de valor numérico (módulo), direção e sentido.

Tentemos agora, porém, apresentar as mesmas quatro equações de Maxwell expressas e comentadas por outro livro didático de Física bastante utilizado nos mesmos cursos já citados anteriormente. Estamos aqui nos referindo ao livro *Fundamentos de Física 3: Eletromagnetismo* de Halliday & Resnick (1996):

Todas as equações da Física que, como essas, servem para experiências correlatas numa vasta área e para prever novos resultados, têm uma certa beleza em si mesmas e podem ser admiradas, pelos que as entendem, de um ponto de vista estético. Isto vale para as leis do movimento de Newton, para as leis da termodinâmica, para a teoria da relatividade e para as teorias da Física quântica. Com referência às equações de Maxwell, o físico alemão Ludwig Boltzmann (citando um verso de Goethe) escreveu: “Foi um Deus quem escreveu essas linhas...?” Em época mais recente, J.R.Pierce, num capítulo de um livro intitulado “As maravilhosas equações de Maxwell”, escreveu: “Qualquer um que sinta inclinação por algo além do estritamente prático, deve tentar compreender as equações de Maxwell, simplesmente para o bem de sua alma” (Halliday & Resnick, 1996).

Logo no início dessa explanação, os autores limitam o público alvo ao afirmarem “*pelos que as entendem*”. Essa informação comprova o fato de que o ensino de Física é algo distante de uma situação comumente enunciativa, justamente pela forma estrutural como é tratada, conforme estamos delineando, sem se dar a devida atenção ao que o interlocutor está resignificando. Ou seja, esse conhecimento se restringe socialmente aos “falantes” dessa língua(gem) e portanto, para se ter acesso a esa língua(gem) Física deve se incorporar no discurso interior não somente os germes necessários, mas dominar os gêneros discursivos apresentados pelos instrumentos de produção enunciativa expressados e significados pelos diversos signos, símbolos e sinais.

Notemos ainda que, nesse primeiro parágrafo, Halliday & Resnick tentam dar caráter de importância às equações apresentadas anteriormente utilizando para isso

citações diversas de outros autores: Ludwig Boltzmann, J.W.Goethe e J.R.Pierce, conferindo-lhes assim um discurso de autoridade. Podemos avaliar aqui um forte aspecto histórico-cultural em virtude do nomes referirem-se a personalidades com expressão científica e filosófica. Ou, de acordo com o Círculo de Bakhtin, utilizando-se de exotopia, ou seja, colocando-se em outro lugar, que não o do autor.

Contudo, no próximo parágrafo os autores procuram dar pistas de aplicação social dessas equações (portanto instrumentos de produção), buscando uma situação de contextualização, procurando exemplificar onde, como e com o que essas equações se aplicariam.

As finalidades das equações de Maxwell são notáveis. A orientação da agulha de uma bússola, o desvio da luz ao entrar na água e o sinal de partida de um carro ao ligar-se a chave de ignição, são fatos explicados por essas equações. Os princípios fundamentais de todos os dispositivos eletromagnéticos e óticos, como motores elétricos, telescópios, cíclotrons, óculos, transmissores e receptores de televisão, telefones, eletroímãs, aparelhos de radar e fornos de microondas, estão contidos nessas equações (Halliday & Resnick, 1996).

O que nos chama a atenção aqui, é que no final desse parágrafo, um interlocutor menos aprofundado (um aprendiz na língua(gem) Física em nível básico) conseguiria perceber a finalidade de tais equações devido à contextualização proposta pelos autores ao enunciarem a sua aplicação prática. Em outras palavras, ao elencarem o aspecto social, e anteriormente o histórico, do instrumento de produção enunciativa que está sendo analisado. Essas contextualizações, aspecto sócio-histórico, teria, talvez, a intenção de criar uma situação de enunciação, levando o interlocutor, aprendiz ou não, aos conceitos de magnetismo (“*orientação da agulhas de uma bússola*”); refração da luz (“*desvio da luz ao entrar na água*”) e eletricidade (“*o sinal de partida de um carro ao ligar-se a chave de ignição*”).

O interessante, também, é notar que o texto ainda nos leva a refletir que a Física é uma ciência em formação e que essas teorias e expressões, com todos os seus signos não são, jamais, oriundas de uma única mente, o que nos mostra o forte aspecto sócio-histórico do instrumento. Na citação a seguir, notamos que o encerramento do tema pelos autores se dá no sentido de elucidar de vez ao interlocutor (enfatizamos: aprendiz ou não!), por meio de uma citação “autorizada” de Einstein (no sentido de discurso de autoridade), um agente externo pertencente à Sociedade de Discurso (Mendes, 2005), as finalidades das equações de Maxwell.,

James Clerk Maxwell, que nasceu no mesmo ano em que Faraday descobriu a lei da indução, morreu com a idade de 48 anos, em 1879, ano do nascimento de Einstein. Lembre-se de que Newton nasceu no ano em que Galileu, seu ilustre predecessor, morreu. Maxwell levou grande parte de sua vida, curta, mas altamente produtiva, estabelecendo uma base teórica para as descobertas experimentais de Faraday. É justo dizer que, mediante um exame minucioso das equações de Maxwell, Einstein foi levado à teoria da relatividade. Grande admirador de Maxwell, Einstein, certa vez, escreveu sobre ele: “Imagine o que ele sentiu quando verificou que as equações diferenciais por ele formuladas provavam que os campos eletromagnéticos se propagam na forma de ondas polarizadas e com a velocidade escalar da luz!” (Halliday & Resnick, 1996:pg.).

Até mesmo nessa citação à Einstein, Halliday & Resnick sintetizam as quatro equações de Maxwell *significando* ao interlocutor que elas referem-se ao eletromagnetismo: “*as equações diferenciais por ele formuladas provavam que os campos eletromagnéticos se propagam na forma de ondas polarizadas e com a velocidade escalar da luz!*”.

Desta forma, vislumbrar no texto apresentado os aspectos social, histórico e cultural, propicia, portanto, uma possibilidade de transformação dos mais variados símbolos e signos em instrumentos de produção enunciativa, logo, um gênero discursivo. Dessa forma, o que podemos dizer sobre a Física é que ter conhecimento dos seus códigos e propiciar que tais códigos, regras e relações

sejam avaliadas e ensinadas de maneiras diferentes, é permitir que uma gama maior de indivíduos promova situações diferentes de enunciação. Em outras palavras, o que se tem aqui é a transformação de um instrumento de produção enunciativa (a equação) transformada através de todos os seus sinais, símbolos e signos por meio de suas significações em outro instrumento de produção enunciativa (texto descritivo), permitindo assim a observação de outro gênero discursivo pertencente à língua(gem) Física: *o matemático descritivo*.

3.4.4. Gênero discursivo “verbo-visual”

Esse tipo de gênero, verbo-visual, origina-se de qualquer instrumento de produção enunciativa que tenha sofrido uma transformação *sígnica* com características visuais que promovam uma sistematização textual verbal (ou escrita, a *posteriori*). Esse gênero também pode estar relacionado, de certa forma, a qualquer outra esfera comunicativa (publicitária, jornalística, artística etc.).

A transcrição desse tipo de instrumento está muito mais associada às teorias e conceitos já produzidos, ou seja, às significações e ressignificações dos signos visuais, do que simplesmente a um fenômeno que pode ser observado no dia-a-dia. Esse tipo de interpretação exige, além de conhecimentos prévios e, portanto, de um discurso interior impregnado de germes conceituais das/nas Ciências, uma observação detalhada do fenômeno. Nesse caso, a fluência na linguagem científica e, conseqüentemente, a familiarização com os mais variados gêneros discursivos torna-se evidente devido à familiaridade com as expressões, associações e termos

que podem ser utilizados para a descrição de um evento (fenômeno) qualquer sem o uso da linguagem Matemática.

O mais interessante é saber que um mesmo evento pode ser interpretado de diferentes formas e expressado de diversas maneiras pelas várias áreas do conhecimento humano. Uma mesma imagem daria margem a devaneios e divagações de diferentes ordens, gerando assim significações múltiplas a partir de um mesmo instrumento.

Nesse gênero discursivo os aspectos sócio-histórico-culturais estão presentes por diferentes razões e de diversas maneiras. Seja pela simples veiculação em alguma peça publicitária, acadêmica ou cotidiana, seja pelo uso específico para ilustrar, exemplificar, detalhar ou elucidar um evento, um fenômeno, um acontecimento, visando a complementação das informações ali expressas. Quaisquer que sejam as razões, esse aspecto cultural é relevado e as condições para que haja uma enunciação começam a surgir.

Nos exemplos que destacaremos aqui, procuramos diversificar a esfera comunicativa original do instrumento de produção enunciativa apresentado, tentando assim mostrar, mais uma vez, que se os signos podem ser extraídos de outros campos, ratifica-se dessa maneira o seu aspecto social em uma interação e, dessa forma, podemos entendê-la sim como um gênero discursivo vinculado à uma língua(gem): a Física.

3.4.4.1. Texto verbo-visual 1

O primeiro exemplo que apresentaremos com o intuito de ilustrar esse gênero discursivo será um instrumento de produção enunciativa extraído originalmente da esfera comunicativa publicitária. Tal imagem circula na internet como uma foto clássica e original. O signo ilustrado é o de uma imagem que é apresentada em meios de comunicação diversos (páginas da internet, revistas, jornais etc.) e que consegue nos remeter ao mesmo tempo à uma sensação de estática e de movimento.

Indiscutivelmente, o signo mostrado apresenta aspectos sociais por se tratar de um instrumento utilizado em peças publicitárias e por estar presente em comunicações diversas da internet. Isso faz com que a interação de significados entre texto-interlocutor e entre interlocutores seja real e significativa, ou seja, a presença do social no instrumento é praticamente indissociável a ele próprio.

Seu aspecto cultural pode ser observado pelos contextos gerados e pelas possíveis enunciações produzidas pela imagem. Observe que para cada público temos uma possível análise e interpretação, fazendo com que as significações levantadas originem-se de diferentes discursos interiores, dependendo, obviamente, da esfera comunicativa ou da língua(gem) adotada e/ou incorporada pelo(s) interlocutor(es) envolvidos na interação. Portanto, esse aspecto cultural está imbricado na sociedade a qual o interlocutor está imerso.

Da mesma forma, podemos dizer que essa relação cultural aventada anteriormente implica numa relação histórica com a construção do discurso interior do interlocutor, fazendo com que esse, ao produzi-lo, estabeleça os filtros

linguísticos adequados para aquela condição de enunciação ao longo de sua existência entre o aqui e o agora (cronotopo).

Estando então os aspectos sócio-histórico-culturais verificados quanto à sua existência na interação, o que devemos fazer é procurar restringir as possíveis significações dentro de um aspecto mais específico na comunicação. Essas significações passam então a transformar o signo apresentado pela imagem em um instrumento de produção enunciativa dentro de uma gama de enunciados possíveis, fazendo com que haja, efetivamente, uma interação SHC, portanto, uma enunciação.

Para isso, vejamos então a imagem a ser analisada.



Figura 1: Texto verbo-visual 1.

Essa imagem, provavelmente, já deve ser conhecida pelo nosso interlocutor, o que comprova o aspecto SHC em virtude de ter sido divulgada, acessada e avaliada, mesmo que superficialmente. Com certeza, também, o nosso interlocutor deve ter feito várias interpretações possíveis e até plausíveis, mas primeiro seria interessante sabermos do que se trata a foto ilustrativa.

Pois bem, ela se refere a uma gota de água caindo em um recipiente cheio, também de água, nas mesmas condições físico-químicas⁴³. Porém, o que poderíamos extrair dessa imagem utilizando a linguagem científica, ou seja, como poderíamos avaliá-la como um instrumento de produção enunciativa visando transformá-lo em um gênero discursivo *verbo-visual* na língua(gem) Física?

Descreveremos aqui a imagem de duas formas, a primeira usando a linguagem científica de uma maneira mais técnica; a segunda procurando utilizar a mesma descrição de maneira mais coloquial.

1_ Devido a massa da gota e à interação com o campo gravitacional terrestre, ao cair, parte da energia potencial gravitacional armazenada pelo sistema gota-Terra é transferida para a água devido ao choque e parte dessa energia retorna à gota como energia cinética conferindo-lhe velocidade orientada para cima. A energia recebida da gota é utilizada para fazer com que a superfície dessa, inicialmente em equilíbrio, provoque uma perturbação gerando assim uma onda mecânica que se propaga de forma concêntrica ao ponto de impacto;

2_ Ao cair em um certo ponto de um recipiente com água, o impacto faz com que a energia do sistema gota-água-Terra produza, na superfície da água, uma onda que se propaga em torno desse ponto, ao mesmo tempo em que a gota sofre um choque parcialmente elástico voltando a subir.

Como podemos observar, as duas descrições se referem à situação apresentada pela figura, sendo que a linguagem utilizada em ambas as descrições

⁴³ Com físico-química queremos deixar claro a mesma condição de densidade, temperatura, composição química etc., garantindo assim algumas situações de contorno para que o fenômeno observado realmente ocorra.

podem ser consideradas científicas. Porém, a existência de termos particulares do conhecimento científico, faz com que a primeira descrição apresente uma certa seletividade na interação com o interlocutor.

Destacamos, na primeira descrição, que a avaliação da figura do ponto de vista conceitualmente físico remeta o interlocutor à necessidade de produção de gêneros primários dentro da Física. Conceitos como *campo gravitacional terrestre*, *energia potencial gravitacional*, *onda mecânica* e *energia cinética* devem estar, de certa forma, estabilizados nos enunciados produzidos pelo interlocutor para que realmente haja condição de enunciação.

Tal imagem deve, então, remeter o interlocutor cujo discurso interior esteja já impregnado de germes conceituais da Física a produzir uma atitude responsiva ativa e procurar, em meio aos seus conhecimentos prévios, relacionar tal instrumento a outros signos armazenados em sua memória (filtro interior). Essa atitude leva então à produção de uma compreensão responsiva muda (geralmente) estabelecendo assim condições para uma enunciação e, portanto, a articulação de enunciados estáveis, ou seja, um gênero discursivo *verbo-visual* oriundo de um instrumento de produção enunciativa categorizado como “foto ilustrativa”.

A segunda descrição, mesmo sendo um pouco mais clara, ainda pode proporcionar algumas dúvidas, em outras palavras, podemos dizer que para que haja uma descrição conceitual como esta segunda, o discurso interior deve estar muito mais claro e consolidado no interlocutor.

Porém, na verdade, seria muito mais simples dizer apenas que uma gota, ao cair na água, não é incorporada pelo líquido como acreditam muitos, mas é ricocheteada voltando a subir, ou seja, utilizar-se somente de gênero discursivo linguístico primário, mas uma vez incorporados os germes conceituais de fenômenos

físicos pelo interlocutor, essa “simplicidade” passa a ser questionada pelo próprio interlocutor.

3.4.4.2. Texto verbo-visual 2

O próximo exemplo a ser trabalhado é um instrumento de produção enunciativa retirado da esfera comunicativa jornalística que também circula na internet. Na verdade no instrumento estão contidos dois signos que poderiam ser analisados de maneira individual, mas no nosso caso, em virtude de quisermos analisar a interação utilizando a língua(gem) Física, não conseguiríamos efetuar a descrição dentro do esperado.



Figura 2: Texto verbo-visual 2.

No instrumento apresentado acima podemos destacar pelo menos dois signos: a bola e o jogador. Em virtude do propósito pelo qual a imagem foi produzida – um jogo de futebol -, podemos inferir que está vinculada diretamente aos aspectos

social e cultural. Portanto, o interlocutor que procura significações nesse instrumento já participa de um contexto social amplo.

O seu aspecto cultural está vinculado à modalidade esportiva e ao próprio aspecto social no qual a imagem se insere. Nesse caso, o interlocutor interage com o instrumento situando-se com a compreensão responsiva ativa e com o discurso interior contextualizado. Podemos dizer então que essa contextualização corrobora para que o seu aspecto histórico seja observado em virtude da necessidade do interlocutor trazer à superfície linguística, com sua atitude responsiva ativa, os germes conceituais vinculados à língua(gem) Física.

Dessa forma, seu aspecto SHC permite que a relação entre os signos estimule no interlocutor um resignificação em virtude da interação entre ambos e dele mesmo com a imagem. Essa resignificação então faz com que os signos transformem-se em instrumentos de produção enunciativa criando a possibilidade do enunciado gerado produzir assim uma situação de enunciação.

Essa enunciação gerada faz com que a interação a qual o interlocutor está envolvido seja guiada em virtude da estabilidade do enunciado gerado permitindo dessa forma percebermos o aparecimento do gênero discursivo *verbo-visual*.

O interlocutor, por sua vez, pode muito bem significar o instrumento vinculando-o à esfera comunicativa da Dinâmica e à outros gêneros discursivos (*matemático, matemático descritivo* etc.). Vejamos, por exemplo, que uma das significações possíveis está vinculada à variação na quantidade de movimento e deformação elástica. Procuremos avaliar a seguinte situação:

Em um jogo de futebol uma bola é lançada com uma determinada velocidade. Ao procurar interceptar a trajetória da bola, um jogador tenta cabeceá-la fazendo com que a bola atinja o seu rosto. Como o jogador oferece uma resistência à

passagem da bola temos uma situação de choque. Esse choque faz com que a bola receba energia transformando-a em energia potencial elástica presente em sua deformação, ao mesmo tempo em que varia a sua quantidade de movimento.

Note que na descrição acima estamos nos atendo basicamente ao que o interlocutor resignifica da imagem observada utilizando para isso germes conceituais da esfera comunicativa da Dinâmica, portanto de um discurso interior já impregnado de conceitos prévios. Falar em energia, energia potencial elástica, choque etc. mostra no interlocutor a presença dos germes conceituais, cabendo a interação catalisar a sua utilização de maneira associativa entre as várias possibilidades, em outras palavras, fazer com que a associação dos germes incorporado molde seu discurso interior.

Podemos dizer também que, o fato da análise ter sido feita tão somente no que a imagem apresenta, estamos falando de um tempo presente. Entretanto, é possível ao interlocutor, utilizando os germes conceituais incorporados, inferir perfeitamente sobre o evento futuro à imagem e não produzida pela mesma, criando assim uma situação cronotópica.

Observe que o interlocutor poderia tranquilamente afirmar que a bola, ao dissipar essa energia potencial elástica absorvida, perde a sua deformação transformando assim a energia anterior em energia cinética, ou seja, ganha novamente velocidade seguindo, possivelmente (mas não necessariamente), a mesma direção e sentido contrário à trajetória anterior antes do choque.

Portanto, utilizando-se a língua(gem) Física podemos avaliar esta imagem por diferentes esferas comunicacionais, mas todas elas estarão sempre vinculadas à aspectos sócio-histórico-culturais que permitirão a garantia da estabilidade do enunciado gerado em virtude do instrumento de produção enunciativa a ser

observado, em outras palavras, existe uma real condição de produção de enunciação, logo, da observação de um gênero discursivo *verbo-visual*.

3.4.4.3. Texto verbo-visual 3

Retirados da esfera comunicativa artística, os instrumentos de produção enunciativa descritos a seguir apresentam, de forma geral, vários signos separados. Resolvemos aqui utilizar simultaneamente dois instrumentos em virtude de terem a mesma autoria, a mesma origem, apresentarem mais de um signo, pertencerem à mesma esfera comunicacional e gerarem praticamente as mesmas significações possíveis. Como anteriormente, os diferentes signos poderiam ser analisados de maneira individual, mas mais uma vez optaremos em efetuar uma análise considerando-se o escopo da língua(gem) Física.

As obras apresentadas abaixo, produzidas originalmente em litogravuras, foram criadas pelo artista gráfico holandês Maurits Cornelis Escher com a intenção de provocar em seu interlocutor aspectos lúdicos, sempre buscando um jogo visual em que o seu interlocutor devesse buscar pelos elementos para que o entendimento dinâmico de suas gravuras ocorresse, como era sua característica

A figura 3, intitulada “*Hand with Reflecting Sphere*”, foi feita em 1935 com a reprodução de seu auto-retrato; já a figura 4, também com seu auto-retrato e intitulada “*Three Spheres II*”, foi produzida em 1946⁴⁴.

⁴⁴ <http://www.mcescher.com/> acessado em 15/dez/2009.



Figura 3: Texto verbo-visual 3.

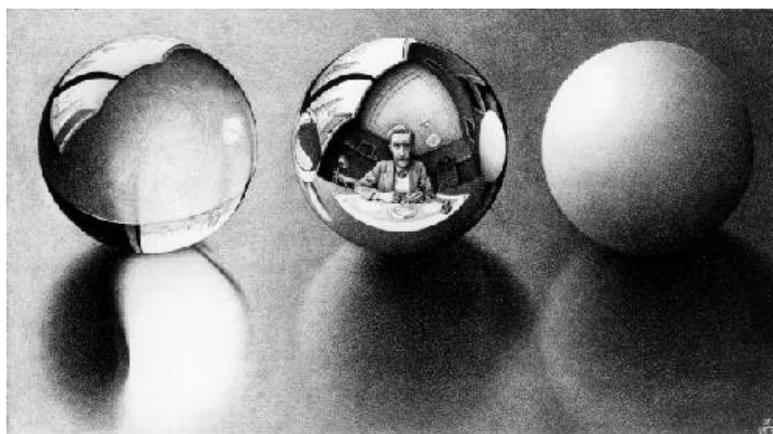


Figura 4: Texto verbo-visual 4.

Observemos que o fato destas gravuras pertencerem, originalmente, à esfera comunicacional artística e que as mesmas estão expostas em um museu na cidade de Haia (Holanda), podemos levantar de imediato os seus aspectos social, cultural e histórico indiscutivelmente, tendo em vista que existe nesses ambientes uma interação dinâmica entre as obras, o local e seus interlocutores (os visitantes). Não cabe aqui avaliarmos o grau de profundidade da interatividade dessas obras com seus interlocutores em um museu, visto que esse assunto pertence a outros tipos de pesquisa. Porém, devemos sim considerar que esse tipo de interatividade nos mostra claramente o aspecto social presente nesse tipo de instrumento.

Salientando ainda que esse aspecto social aventado e o contexto no qual ele naturalmente está inserido (museus e galerias de arte), levando-se ainda em consideração a característica do público que interage com estes tipos de ambientes, estamos garantindo ao instrumento de produção apresentado também seu aspecto cultural, da mesma forma que a análise anterior nos permite também estabelecer

uma relação histórica em virtude de como o instrumento foi produzido e o que ele pode solicitar ao interlocutor em seu discurso interior.

Isso nos permite então assumir que os signos e a sua relação com o interlocutor, chamando-o a participar de um jogo de significados possíveis, incita-o a procurar estabelecer relações de significações entre os mais variados signos apresentados. Tais relações só são possíveis devido ao aspecto SHC da obra, suscitando no interlocutor procurar estabelecer um sentido possível dentro de uma vasta gama de significados gerados com a sua atitude responsiva ativa e a sua compreensão responsiva ativa/muda alimentadas pelos diferentes germes de sua existência.

Entretanto, se considerarmos que muitos desses germes são oriundos da esfera comunicacional dos conceitos científico e, portanto, culturais, estamos assumindo que tais signos transformam-se em instrumentos de produção enunciativa e, assim, propiciam estabelecer condições de enunciação dentro da língua(gem) Física.

Observando a figura 3, um interlocutor poderia estabelecer uma significação entre a esfera (de cristal? vidro? metal?) apresentada pelo autor, ou pelos possíveis autores⁴⁵, uma vez que esse pode estar exotopicamente na posição de interlocutor, e pelo seu próprio filtro interior impregnados de germes conceituais. Com isso ele transforma o signo e suas associações em um instrumento de produção enunciativa gerando enunciados estáveis nas possíveis esferas comunicacionais da Óptica Geométrica e/ou da Dinâmica, ou seja, gêneros discursivos *verbos-visuais*.

⁴⁵ *Visto que Escher convida o seu interlocutor a entrar em seu jogo e a jogar de acordo com as suas regras. Sendo assim, o próprio interlocutor torna-se também autor em uma relação cronotópica e exotópica com o instrumento observado. Essa "pseudo"-autoria é o que Bakhtin e o Círculo reivindicam em seus textos ao colocar que uma vez o interlocutor interagindo com o seu discurso em uma enunciação possível, passa-se essa autoria a outro lugar (exotopia) e no mesmo instante que uma relação atemporal (cronotopo), em que autor-interlocutor se confundem, se fundem, se misturam (Bakhtin/Voloshinov, 1997)*

Com os conceitos prévios da Óptica Geométrica o interlocutor pode notar os princípios da reflexão e, com estes, perceber que a imagem formada classifica-se como virtual justamente por tratar-se de uma imagem gerada menor do que o próprio objeto refletido, nesse caso o possível autor da obra (o auto-retratado), na posição direita em relação a esse objeto e proveniente de uma superfície convexa (parte exterior de uma esfera). Pelo contraste com o fundo e pela nitidez da imagem, o interlocutor pode inferir tratar-se de um material bem reflexivo, ou seja, uma peça de metal, vidro ou cristal por permitir uma reflexão regular da luz. Talvez a mesma luz que, na imagem observada na esfera, propaga-se da janela atrás do autor da obra e a justaposição das paredes atrás dele permitindo estimar as dimensões do cômodo no qual a obra é elaborada.

Porém, tais observações poderiam ser complementadas com a figura 4 que, além das mesmas anotações anteriores, remete o interlocutor a pensar em três esferas com propriedades ópticas distintas.

Considerando a posição das esferas da esquerda para a direita, a primeira pode ser assumida como sendo de vidro ou cristal em virtude da mesma permitir simultaneamente a refração e a reflexão da luz. Isso pode ser comprovado observando que a luz reflete-se na mesa logo abaixo da esfera, portanto, atravessando a própria esfera (fenômeno de refração), ao mesmo tempo em que reflete uma janela lateral a ela (fenômeno de reflexão).

A segunda esfera, por sua vez, permite ao interlocutor inferir tratar-se de um material metálico por possibilitar apenas a reflexão e não a refração, como pode ser notado pela sombra na mesa em que a esfera está apoiada, comprovando tratar-se de material opaco, ou seja, por não permitir a passagem da luz, portanto, não sendo possível a refração. Pode-se observar também a reflexão das esferas laterais nessa

esfera central e o ambiente no qual a obra é gerada poder ser visto com nitidez, o que remete o discurso interior do interlocutor a concluir se tratar de uma reflexão regular, portanto, uma superfície polida.

Complementando a análise física, da terceira esfera o interlocutor consegue verificar tratar-se de um material opaco não reflexivo. A opacidade em virtude da sombra produzida na mesa não apresentar o fenômeno da refração, e a reflexibilidade pelo fato da sua propriedade cristalográfica permitir apenas uma reflexão difusa, o que pode ser comprovado pela não formação de uma imagem nítida.

Tais observações feitas por um interlocutor necessitaria de uma gama de germes conceituais em seu discurso interior que possibilitaria as diversas atitudes/compreensões responsivas significarem os diferentes signos expostos para que seja possível a observação de enunciados estáveis dentro de uma esfera comunicacional (nesse caso a Óptica Geométrica) e, assim, transformando os em instrumentos de produção enunciativa numa interação SHC de uma enunciação na língua(gem) Física.

3.4.4.4. Texto verbo-visual 4

O próximo signo a ser avaliado trata-se de um instrumento pertencente à esfera cotidiana. Esse signo possui, em si, uma carga de aspecto social surpreendentemente incorporada. Ele, por sua vez, possui uma fácil observação por parte do interlocutor e as apropriações conceituais a serem apresentadas em seu discurso interior são simples.



Figura 5: Texto verbo-visual 5.

Observemos que, mais uma vez, temos dois signos representados na figura 5. Porém, o que chamará a atenção do interlocutor será justamente o signo que queremos avaliar: a palavra enantiomorfa EMERGÊNCIA. Esse tipo de signo dispensaria colocarmos aqui em discussão sobre os seus aspectos histórico e social, tendo em vista a sua própria significação de situação grave, perigosa, crítica. Nesse ponto também podemos destacar que é fator cultural o indivíduo comum, um cidadão normal, seguidor das regras e dos padrões sociais, associar a imagem à espera do som de uma sirene e assim permitir sempre a passagem desse tipo de, ou seja, um fator culturalmente inserido em nossas atitudes nas sociedades.

Entretanto, apesar do seu aspecto SHC ser facilmente comprovado, é na forma como esse signo é interpretado que nos leva a poder considerá-lo como um instrumento de produção enunciativa dentro da esfera comunicacional cotidiana e, em virtude do germes conceituais provocados na geração do discurso interior do interlocutor, promovê-lo a estimulador de enunciados a partir de um padrão diferenciado de enunciação. Em outras palavras, o signo transformado em instrumento é uma palavra que não segue a norma de grafia vigente no país.

O interessante nesse caso, é o fato do interlocutor reconhecer o signo em quaisquer situações, mas passar quase despercebido como o mesmo é grafado

caso esteja se utilizando de um espelho retrovisor. Pois bem, é justamente nessa hora que a língua(gem) Física permite o discurso interior do interlocutor de manifestar de maneira praticamente unidirecional em sua significação.

Cabe ao interlocutor, por meio de seus germes conceituais, estabelecer que essa palavra, “EMERGÊNCIA”, deve estar grafada no veículo de maneira enantiomorfa em virtude do princípio da propagação retilínea da luz e do princípio da reflexão, que diz que (1) a luz sempre se propaga em linha reta; e (2) ao refletir ela gera sempre uma imagem igual e contrária (enantiomorfismo) ao objeto com a mesma distância em que o objeto se encontra do espelho.

Podendo, da mesma forma, provocar no interlocutor uma relação entre uma representação gráfica visual e os germes conceituais incorporados em que imagine a formação da imagem enantiomorfa ser construída em um espelho plano colocado numa posição vertical, em que a sua face refletora está voltada para o lado esquerdo e que considere as distâncias “D” e “d”:

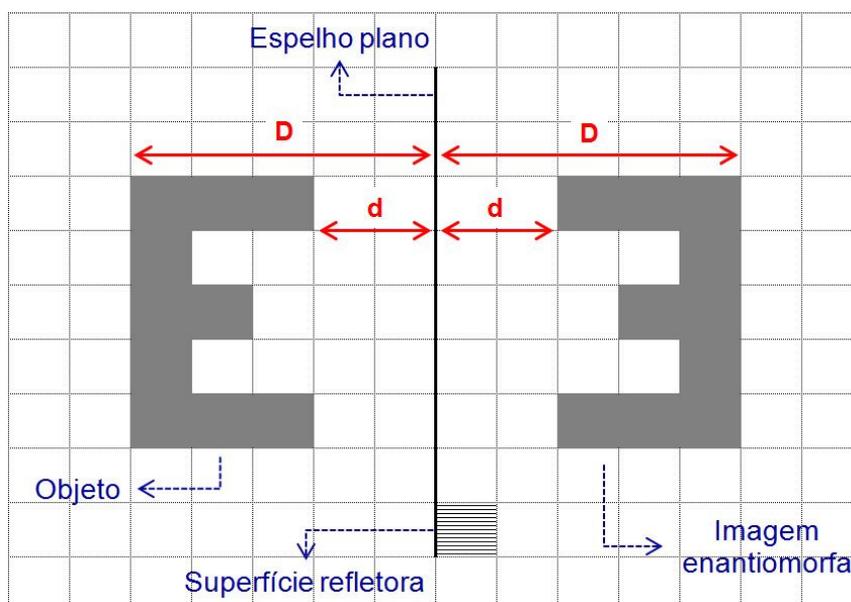


Figura 6: Construção de uma imagem enantiomorfa de uma letra “E”.



Figura 7: Construção de uma imagem enantiomorfa de uma palavra.

Nesse caso, o que podemos considerar é o fato de que para tais observações e construções *sígneas* são necessárias relações entre os diversos germes conceituais oriundos da esfera comunicacional da Óptica Geométrica. Tais relações de significações permitem com que o signo apresentado transforme-se em um instrumento de produção enunciativa garantindo assim o aparecimento de condições possíveis de enunciação devido às atitudes e compreensões responsivas as quais o interlocutor está sujeito, buscando situar-se no gênero discursivo *verbo-visual* trabalhado na língua(gem) Física.

3.4.5. Gênero discursivo “gráfico”

Esse gênero discursivo, “gráfico”, caracteriza-se por ter como unidade *sígnica* informações disponibilizadas em gráficos de qualquer forma, seja apenas com

caráter ilustrativo e complementar a outro texto (infográficos⁴⁶, por exemplo), seja como instrumento único de fornecimento de informações (gráficos técnico-científicos), mas ambos apresentando condições necessárias para que seja promovida uma enunciação.

Mais uma vez, nesse caso também temos que entender que os signos gráficos podem ter origem em quaisquer esferas comunicacionais, porém, sempre visando estabelecer com o interlocutor uma relação dialógica com significações e possíveis enunciados. Entretanto, para que isso ocorra, é necessário estabelecer uma troca entre o signo e o interlocutor, com o objetivo de nesse último os germes de um discurso interior moldado pelas relações entre signo-significado-interlocutor e mediados pelo instrumento de produção enunciativa apresentado.

Nesse tipo de gênero, é interessante notarmos que os instrumentos de produção enunciativa assumem um aspecto cultural geralmente atrelado ao aspecto histórico. Vejamos que em um gráfico, ou infográfico, o aspecto cultural fica claro em virtude desse trazer em si uma gama de significados que relacionam não somente os elementos *sígneos* do gráfico, mas todo um arcabouço cultural que fora construído e estabelecido ao longo de uma relação do interlocutor com os signos durante um período de sua existência, portanto, dentro de um contexto histórico.

Por sua vez, o seu aspecto social está implícito na intenção que esse instrumento oferece, em buscar estabelecer uma relação de trocas e adequações discursivas em virtude da interação provocada por ele. Esse aspecto está claramente presente em um infográfico, por exemplo, que busca geralmente

⁴⁶ *Infográfico pode ser definido como “apresentação de informações com preponderância de elementos gráfico-visuais (fotografia, desenho, diagrama estatístico etc.) integrados em textos sintéticos e dados numéricos, geralmente utilizada em jornalismo como complemento ou síntese ilustrativa de uma notícia” (Houaiss, 2001); [grifo meu].*

complementar uma informação passada ao interlocutor por outras vias, outros gêneros ou outros instrumentos de produção enunciativa.

Deste modo, toda essa relação entre o instrumento e o interlocutor é garantida pelo aspecto sócio-histórico-cultural e pode propiciar, com os germes necessários, uma garantida produção de enunciados, estabelecendo assim uma enunciação possível, em uma das esferas comunicacionais da Física. Esta enunciação gerada, por sua vez, passa a estar atrelada, devido à construção possibilitada pelas relações *σίgneas* com os discursos interiores do interlocutor, à língua(gem) Física.

Nos exemplos escolhidos por nós para apresentação, chamamos a atenção ao fato de que essa relação *σίgnea* pode claramente ser observada quando procuramos associar diferentes grandezas físicas em torno de algo comum: as informações oferecidas por cada uma delas juntas e separadas.

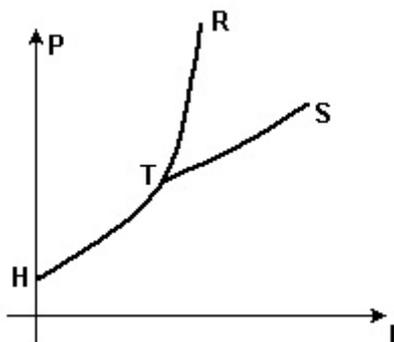
Essas informações passam então a ser o ponto de convergência na interpretação e decodificação com o mundo social ao qual ele, o gráfico ou infográfico, está inserido e torna-se o instrumento de produção enunciativa que o interlocutor terá contato. Em outras palavras, em um gráfico, por exemplo, uma figura formada pela interação entre duas ou mais grandezas físicas, permite uma interpretação efetuada após apresentação de signos distintos, a relação extratextual entre o gráfico e o texto linear passam a ser, juntamente com os signos, o instrumento característico de gênero.

A seguir mostraremos dois gráficos extraídos de dois concursos vestibulares, de diferentes faculdades, aplicadas no mesmo ano, cujos instrumentos estão situados na mesma esfera comunicacional Termologia. Gostaríamos de chamar a atenção do nosso interlocutor para o tipo de abordagem feita com o instrumento:

uma de maneira direta, sem texto linear complementar; outra de maneira indireta, ou seja, com texto linear complementar.

3.4.5.1. Texto gráfico 1

(PUCCamp/2005)⁴⁷ O diagrama de estado físico para certa substância está representado a seguir.



A mudança de estado físico denominada sublimação pode ocorrer

- a) somente no ponto H.
- b) somente no ponto T.
- c) em pontos da curva HT.
- d) em pontos da curva TR.
- e) em pontos da curva TS.

Notemos que o fato deste gráfico ter sido extraído de uma avaliação aplicada em um concurso vestibular público, já nos remete a um contexto social e cultural pré-definido. Vejamos que, nesse caso, o interlocutor é um leitor específico que, teoricamente, já deve(ria) ter tido contato com os germes necessários para efetuar a decodificação dos signos apresentados. Aliás, na verdade, essa é, em princípio, a função de uma avaliação desse tipo.

⁴⁷ Questão extraída do concurso vestibular de múltipla escolha aplicado no ano de 2005 para ingresso na Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCCamp)

Seu aspecto histórico pode ser aventado quando evidenciamos que socialmente existe uma estrutura já previamente estabelecida para organizar, pautar, definir e colocar em prática tal forma de seleção de candidatos. Destacamos que não é a nossa intenção avaliarmos fidedignidade desse tipo de concurso, mas sim como os instrumentos de produção enunciativa são trabalhados neste contexto.

Dessa forma, é fácil contemplarmos que tal gráfico apresenta-se inserido em um contexto SHC no qual a interação entre os diversos signos torna-se ferramenta importante de resignificação e produção real de enunciação em que interlocutor e instrumento se interagem.

Nesse caso específico, o que podemos observar é que são apresentados dois signos que se relacionam fornecendo uma informação adicional da qual só é possível uma resignificação mediante a sua interrelação. O discurso interior do interlocutor, então, deve ter elementos prévios em suas atitudes e compreensões responsivas para que seja possível uma significação adequada dos signos, e da relação entre eles, de tal forma que se efetive em geração de enunciado(s).

Estes possíveis enunciados darão à interrelação *signea* e suas significações oriundas do gráfico caráter de instrumento de produção enunciativa, e, desta forma, possibilitando ao interlocutor fazer parte da enunciação produzida.

Ao interlocutor é necessário ter conhecimento que um “diagrama de estado físico” representa três estados de agregação molecular de uma determinada substância (sólido, líquido e vapor/gasoso), sendo assim, ele deve conseguir interpretar em seu discurso interior que “o estado físico de uma substância” depende não somente da agregação molecular, mas também de fatores externos a que essas moléculas são submetidas. É importante então a esse interlocutor apresentar, também em seu discurso interior, os germes conceituais de temperatura e pressão

para que perceba esses signos expressos no gráfico, representados respectivamente pelos símbolos “I” e “P”.

A interrelação entre esses signos (na verdade não “I” e “P”, mas suas significações “temperatura” e “pressão”) nos fornece linhas que apresentam um traçado definido, a figura que está representada no gráfico, e são essas linhas que caracterizam o gráfico como um instrumento de produção enunciativa.

Notemos ainda que essa interrelação representada pelas linhas passa a gerar uma outra significação, ou uma resignificação do instrumento, que também precisa ser esclarecida mediante os germes conceituais incorporados no discurso interior do interlocutor. Em nosso exemplo podemos observar que essa interrelação ainda vem representada por outros símbolos (H, T, R e S), os quais devem ser interpretados e interrelacionados para que o instrumento possa, assim, possibilitar uma enunciação.

É necessário, neste caso, que o interlocutor perceba que os pontos H, T, R e S são pontos que indicam estágios de mudança de estado de agregação molecular (Sólido para líquido, líquido para vapor/gasoso etc.). Nesse exemplo específico, seu discurso interior deve levar à interpretação de que na linha HT representa uma mudança de estado do sólido para o gasoso (e vice-versa), ou seja, uma sublimação.

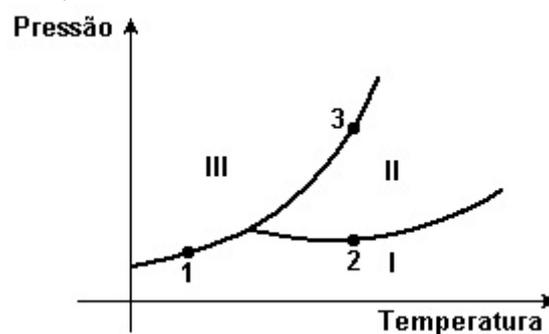
Logo, essa enunciação somente se efetivará se os símbolos e os signos expressos permitirem a um interlocutor resignificá-los a ponto de transformá-los em instrumentos de produção enunciativa e, assim, possibilitar com que os enunciados surgidos proporcionem a estabilidade necessária para a verificação do gênero discursivo “gráfico” dentro da língua(gem) Física.

3.4.5.2. Texto gráfico 2

Quando se trata de um contexto SHC de um vestibular, estamos ampliando a possibilidade de verificação de diferentes gêneros discursivos oriundos da Física em um possível megainstrumento (Schneuwly & Dolz, 2004), como em uma avaliação desse tipo de concurso.

O nosso próximo exemplo é importante para apresentarmos a associação de dois gêneros discursivos diferentes, mas com uma associação complementar.

(UEL/2005)⁴⁸ Nas condições usualmente encontradas no ambiente em que vivemos, a matéria assume três estados: sólido, líquido e gasoso. A água, por exemplo, pode ser encontrada em qualquer desses estados de acordo com a pressão e temperatura do ambiente. Nosso domínio sobre o ambiente decorre, entre outras coisas, do fato de que sabemos controlar as mudanças entre esses estados. De maneira geral, fusão é a transformação que leva uma substância do estado sólido para o estado líquido. Vaporização é a transformação que leva uma substância do estado líquido para o estado gasoso. Sublimação é a transformação que leva uma substância diretamente do estado sólido para o estado gasoso. O diagrama de fases reúne em um diagrama de pressão x temperatura, as curvas de fusão, de vaporização e de sublimação de uma dada substância, conforme a figura a seguir. Com base no diagrama e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:



(...)

⁴⁸ Questão extraída do concurso vestibular de múltipla escolha aplicado no ano de 2005 para ingresso na Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Usaremos para este exemplo as mesmas argumentações do exemplo anterior para verificarmos o aspecto SHC do instrumento, porém, com uma única ressalva que nesse caso temos não somente um, mas dois instrumentos de produção enunciativa. Alguns detalhes não podem ser ignorados, como por exemplo, o ano de aplicação do concurso e regiões em que as instituições de ensino promotoras estão situadas, pois isto pode representar estar se referindo ao mesmo interlocutor, o que garante ainda mais um aspecto SHC aos instrumentos.

Nesse segundo exemplo o interlocutor deve utilizar, assim como no anterior, os germes conceituais em um discurso interior que promova de maneira concisa a relação entre as duas grandezas físicas apresentadas no gráfico: temperatura e pressão. Ao fazer essa constatação, seu discurso interior deve permitir com que perceba a relação entre ambas às grandezas pela significação dada à figura formada.

Note que, neste caso, os símbolos I, II e III indicados no gráfico assumem significações que cabe ao interlocutor interpretá-las e associá-las aos germes conceituais específicos da esfera comunicacional definida. Apesar das informações complementares contidas no texto linear, essas significações só serão possíveis se o interlocutor for capaz de relacionar esses símbolos aos estados da matéria.

Claro que essa significação pode ser auxiliada com o apoio do texto linear adjacentes ao gráfico e cujo mesmo fornece elementos para que essa significação ganhe consistência. Porém, neste caso, apesar de o texto linear expresso apresentar as informações necessárias para situar o interlocutor na esfera comunicacional da Termologia e, mais ainda, esclarecer a este algumas possíveis dúvidas teóricas que possam surgir, é importante buscar relacionar o texto linear ao texto gráfico. Entretanto, o interlocutor, em ambos, deve acessar zonas específicas

em seus pensamentos procurando fazer com que a sua atitude responsiva ativa leve a uma compreensão responsiva ativa/muda de tal forma que haja uma resignificação em ambos os instrumentos praticamente de maneira simultânea, mas procurando, obviamente, um relação e correlação entre os germes incorporados e ao instrumento, características de um instrumento de produção enunciativa, possibilitando a existência de enunciados estáveis no momento da enunciação. Esta estabilidade garante ao instrumento a transformação em gênero discursivo.

3.4.5.3. Texto gráfico três

Vejamos agora um outro instrumento, que pode ser denominado mais como infográfico do que simplesmente como gráfico, dentro da mesma esfera comunicacional, porém extraído de uma fonte jornalística e que, portanto, já apresenta em si um forte aspecto SHC.

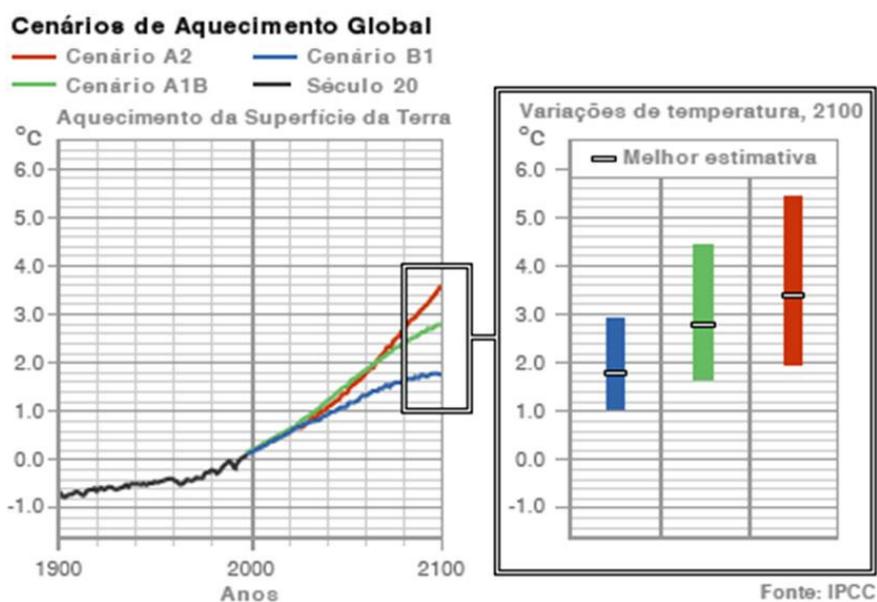


Figura 8: Infográfico sobre cenário de aquecimento global.

Neste exemplo, podemos começar fazendo a análise do contexto social e cultural na qual o instrumento apresentado está inserido. Seu aspecto social pode muito bem ser justificado pela fonte de informação que foi utilizado para divulgar o infográfico, ou seja, um jornal. Já o aspecto cultural está representado pelo tipo de informação é passada, o assunto a ser abordado e o contexto mais amplo de produção de enunciação (aquecimento global).

Observemos ainda que a leitura do aspecto histórico pode ser conferida no próprio instrumento ao verificar que o mesmo exige a análise de informações comparativas entre séculos. Nesse caso, o aspecto histórico acaba sendo fator preponderante nos contextos social e cultural em virtude de promover nesses uma enunciação que possibilita ao interlocutor transitar pelas várias áreas do conhecimento e trazer à tona suas várias cognições incorporadas ao longo do tempo.

Sendo assim, uma vez contemplado o aspecto SHC, podemos inferir que a relação entre os vários símbolos expressos no infográfico através de suas significações permite dar aos mais variados signos encontrados a característica peculiar de instrumento de produção enunciativa.

Porém, nesse instrumento, o interlocutor deve não somente evocar dos seus germes conceituais físicos, mas também das relações matemáticas escalares. A partir do momento em que esses germes vão sendo suscitados pelo seu discurso interior, é possível ao interlocutor resignificar os vários símbolos apresentados.

Em seu discurso interior, o interlocutor deve perceber que existe no enunciado produzido uma comparação entre dois séculos em uma relação completamente temporal (séculos XX e XXI). Essa comparação permite compreender que no século XXI haverá um aquecimento. Porém, esse aquecimento

dependerá de alguns fatores externos representados por três diferentes cenários representados pelos signos A2, A1B e B1. Entretanto, a significação exata desses símbolos, para que se transformem efetivamente em signos, fica comprometida em virtude da falta de informação complementar a respeito.

Mesmo assim, podemos perceber que a relação entre os outros símbolos e seus respectivos signos permitem com que o interlocutor signifique-os, transformando-os assim em um instrumento de produção enunciativa que gera diversos enunciados possíveis, dando origem então às situações de enunciações, ou seja, da caracterização de um gênero discursivo na língua(gem) Física.

3.4.5.4. Texto gráfico 4

No próximo exemplo, apresentamos dois instrumentos, dois infográficos extraídos também da esfera jornalística (publicado em *Veja*, edição 2040 de 26 de dezembro de 2007), mas com um contexto muito mais informativo cultural do que propriamente científico. Tais infográficos acompanham um texto linear que serve de orientação sobre o tema ao interlocutor. O que devemos observar nesse próximo exemplo é a forma como o instrumento é representado, a priori, misturando gêneros verbo-visual e tabela.

Apesar de não se referir explicitamente à língua(gem) Física, podemos associar ao material apresentado por seus símbolos e signos uma ou mais esferas comunicacionais da Física. Tais esferas contextualizam a possível análise feita pelo interlocutor e garante ao instrumento um caráter de produção enunciativa.



Figura 9: Infográfico referente ao “maior minerioduto do mundo”.



Figura 10: Infográfico referente ao “primeiro alcoolduto do mundo”.

Os aspectos social e cultural estão inseridos no campo de atuação da esfera jornalística como já explicitado e argumentado anteriormente. Já seu aspecto histórico, por sua vez, embasa-se no fato de alguns símbolos apresentados no instrumento significarem uma apreciação temporal presente e futura.

Contemplado o aspecto SHC, devemos entender que o interlocutor alvo do meio de comunicação poderia não remeter-se aos germes conceituais da Física para interpretar e analisar tal infográfico, mas independentemente do contexto avaliado, seria necessário uma significação dos símbolos apresentados para que provocasse em seu discurso interior uma possibilidade de se produzir uma enunciação transformando tal elemento em um instrumento.

Porém, como queremos analisar tal material do ponto de vista da língua(gem) Física, o que podemos fazer é verificar como um interlocutor poderia interagir com o texto apresentado a ponto de estimular em seu discurso interior o uso de germes conceituais em uma ou mais esferas comunicacionais: Cinemática, Dinâmica, Resistência de Materiais etc.

Uma vez suscitados tais germes, o interlocutor estará diante de uma produção de enunciados múltiplos, com significações e resignificações através de sua atitude responsiva ativa e de sua compreensão ativa/muda, moldando assim o seu discurso interior de acordo com as possíveis enunciações dentro das diversas esferas comunicacionais da Física.

Em outras palavras, ao mesmo tempo em que o interlocutor poderia avaliar os dados de tempo de escoamento, extensão de transporte e velocidade de operação (situados na esfera comunicacional da Cinemática), ele também poderia associar os símbolos e, conseqüentemente, os signos à outra esfera comunicacional, referindo-se à informações extratextuais, retiradas de seus conhecimentos incorporados ou até mesmo de outras fontes de conhecimento procurando avaliar a viscosidade, a perda e a eficiência do produto a ser transportado.

Enfim, qualquer que seja a avaliação feita ou a forma de interpretação dos símbolos para seus signos, transformando estes últimos e suas correlações em instrumentos de produção enunciativa para propiciarem a possibilidade de uma interação mediada por enunciados, faz com que seja possível olhar para este instrumento (infográfico) como um gênero discursivo pertencente à língua(gem) Física.

3.4.6. Gênero discursivo “tabela”

Nesse gênero discursivo, os elementos *sígneos* que compõem a transformação linguística em instrumento baseiam-se em elementos simbólicos pontuais apresentados de maneira matricial em uma relação e uma correlação entre eles.

Como os gêneros apresentados anteriormente, as tabelas também podem pertencer a quaisquer esferas linguísticas. Essa diversificação permitirá ao interlocutor participar de um processo de produção enunciativa que exige a interrelação interior entre os diversos germes existentes em seu discurso interior.

Assim como os outros gêneros apresentados, a tabela tem um aspecto social geralmente contextualizado devido às informações fornecidas e às possíveis interpretações dos mais variados símbolos expressos pela mesma. Esses símbolos, por sua vez, só passam a transformarem-se em signos a partir do instante em que são significados pelo interlocutor.

Dessa forma, ao significar um símbolo, o interlocutor, além de uma interação social, promove também uma relação cultural significativa a ponto de influenciar, a cada instante em seu discurso interior, a transformação produzida desse símbolo em signo, possibilitando adaptar-se a cada momento o seu filtro interno.

Porém, tal filtro interno, utilizado pelo interlocutor sempre em situação de atitude/compreensão responsiva ativa, interfere em seu discurso interior podendo causar conflito com as várias possibilidades de enunciados gerados em virtude de uma relação histórica com a construção de seus conhecimentos e de seus saberes.

Esses conflitos causam, no interlocutor, uma transformação que situa o seu discurso em um plano de enunciação.

Essa enunciação, por sua vez, só torna-se possível se a relação entre os símbolos apresentados pela tabela puderem ser significados a ponto de transformarem-se em signos geradores de instrumentos de produção enunciativa, permitindo que o interlocutor produza enunciados concretos no próprio plano da enunciação contemplado pelo aspecto SHC presente no gênero discursivo apresentado.

Em resumo, é a interrelação matricial *sígneia* apresentada pelos símbolos através tabela, aliada aos germes existentes no discurso interior do interlocutor, que permitirá a este dar significação ao instrumento, possibilitando assim ser caracterizado como um gênero discursivo.

Procuramos exemplificar tais gêneros extraíndo informações de vários meios linguísticos que podem situar-se em diferentes esferas comunicacionais. Tais exemplos são, todos, caracterizados por permitirem ao interlocutor promover uma interação SHC.

Nossos três primeiros exemplos foram extraídos do Exame Nacional do ensino Médio (ENEM), aplicados, respectivamente, em 2009, em 2006 e 2005. Tal exame tem a finalidade de avaliar, por meio uma redação e de questões de múltipla escolha, as competências⁴⁹ e habilidades adquiridas pelos estudantes egressos do ensino médio brasileiro e que, como o próprio nome diz, é aplicado em todo o

⁴⁹ I. Dominar linguagens (DL);
II. Compreender fenômenos (CF);
III. Enfrentar situações-problema (SP);
IV. Construir argumentação (CA);
V. Elaborar propostas (EP).

território nacional, sendo considerado oficialmente um exame sob a tutela do Ministério da Educação.

Como a sua aplicação independe de faixa etária ou de definição de classe social, podemos classificar tal exame como tendo um forte aspecto social incorporado em seu cerne. Da mesma forma, ao buscar avaliar as competências e as habilidades dos candidatos, este tipo de exame define seu amplo aspecto cultural. Seu viés histórico, por sua vez, fica a cargo da amplitude das questões cobradas e da tentativa de resgate de uma parametrização do ensino brasileiro ao longo de anos. Ou seja, contempla-se, aí, o aspecto SHC.

3.4.6.1. Texto tabela 1

Capacidade de refrigeração kW(BTU/h)	Potência (W)	Corrente elétrica — ciclo frio (A)	Eficiência energética COP (W/W)	Vazão de ar (m ³ /h)	Frequência (Hz)
3,52(12.000)	1.193	5,8	2,95	550	60
5,42(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
5,42(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
6,45(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60
6,45(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60

Disponível em: <http://www.institucional.brastemp.com.br>.
Acesso em: 13 jul. 2009 (adaptado).

Quadro 14: Tabela extraída (sic.) do ENEM (2009).

Ao interagir com um tipo de tabela oriunda de exame como esse, o ENEM, o interlocutor garante que sua interação tem claramente um aspecto SHC e deve, à medida de sua interação, buscar em seu discurso interior situar-se em função dos símbolos que lhe são atribuídos.

Em uma tabela, os símbolos são geralmente representados na primeira linha e/ou na primeira coluna, fornecendo, assim, uma relação matricial entre eles. Essa

relação matricial deve ser então o ponto de significação observado pelo interlocutor através das decodificações possíveis dentre um universo de possibilidades *sígneas*.

Em nosso primeiro exemplo, os símbolos apresentados na primeira linha, vêm acompanhadas dos seus respectivos significados (entre parênteses) representados por unidades de medida. Entretanto, tais unidades conseguem transformar o símbolo (“potência”, por exemplo), em signo por meio de uma representação também simbólica (“W”, por exemplo), mas que cabe ao interlocutor estimular em seu discurso interior os germes necessários para significar a interrelação entre os símbolos “potência” e “W” como sendo unidade de energia dissipada/consumida em *joules por segundo* (ou seja, *watt*).

Tais conceitos de variação de energia, tempo, frequência, conhecimentos de unidades em outros sistemas (Btu⁵⁰, por exemplo), relações temporais etc., devem estar imersos no discurso interior do interlocutor através dos variados germes conceituais existentes, pois, sem isso, a tabela deixa de ter uma significação representativa a ponto de permitir que o interlocutor faça a relação *sígneas* entre os diversos símbolos apresentados. Visto que neste tipo de instrumento, tabela, existe uma relação matricial em que o interlocutor deve saber resignificar os signos apresentados pela relação entre eles.

Sem essa constituição de significados e de suas relações por parte do interlocutor em sua interação, a tabela não se transformaria em um instrumento de produção enunciativa e, conseqüentemente, não seria possível estabelecer enunciados e enunciações possíveis de incorporações em gêneros discursivos na língua(gem) Física.

⁵⁰ British Thermal Unit, sendo que 1 Btu = 252 cal = 1,054 kJ. (Tipler & Mosca, 2006:1a)

3.4.6.2. Texto tabela 2

Utilizando como um segundo exemplo também extraído de um ENEM (2006), procuramos mostrar ao nosso interlocutor que o aspecto SHC encontra-se cada vez mais presente em instrumentos como a tabela:

parâmetros	Itaipu	Três Gargantas
potência instalada	12.600 MW	18.200 MW
produção efetiva de energia elétrica	93 bilhões de kWh/ano	84 bilhões de kWh/ano
área inundada pelo reservatório	1.400 km ²	1.000 km ²

Internet: <www.itaipu.gov.br>

Quadro 15: Tabela extraída (*sic.*) do ENEM (2006).

Esse aspecto SHC está presente não somente pelo tipo de exame ao qual o candidato é submetido, mas ao tipo de questionamento em que é exigido do mesmo, como conhecimentos relacionados à produção de eletricidade em usinas pertencentes a diferentes países.

Na tabela apresentada anteriormente, os símbolos que devem ser significados estão dispostos na primeira coluna do lado esquerdo e cabe ao interlocutor fazer tal significação através dos símbolos expressos pelas unidades de medida constantes nos quadros (células) restantes. Cabe também ao interlocutor produzir, por meio de seu conhecimento já incorporado a relação matricial existente no instrumento.

Observe que, nesse caso, o interlocutor deve ter noção de energia consumida/liberada por unidade de tempo ($W \equiv \text{watt}$), prefixos e fatores

multiplicativos (M ≡ mega e k ≡ quilo) e de energia (Wh ≡ watt-hora). Porém, a enunciação só ocorrerá se o interlocutor conseguir significar os símbolos oriundos da primeira coluna e interrelacioná-los com os símbolos dispostos nas demais células.

Note que relacionar “produção efetiva de energia elétrica” com as usinas Itaipu e Três Gargantas é praticamente feito de maneira matricialmente direta, mas interrelacionar tal parâmetro com a “área inundada pelo reservatório” exige do interlocutor suscitar em seu discurso interior os germes necessários para fazer, ou não, a(s) crítica(s) social(is) da importância e impacto de um investimento como esse.

Uma vez que tal significação é atribuída aos diversos símbolos apresentados e que as suas relações e interrelações resulta em um outro signo que pode ser interpretado pelo interlocutor por meio dos germes conceituais que permeiam o seu discurso interior, podemos verificar a transformação desses signos em instrumento de produção enunciativa.

Portanto, se podemos afirmar que existe uma transformação de signo em instrumento que possibilite a produção de enunciados e o conseqüente surgimento de enunciação em uma interação SHC, podemos também contemplar a existência de um gênero discursivo na língua(gem) Física.

3.4.6.3. Texto tabela 3

Em nosso terceiro exemplo, extraímos outra tabela, também da avaliação do ENEM, mas de 2005. Observe que os três exemplos apresentados por esse exame utilizando o gênero discursivo tabela na língua(gem) Física estão inseridos na esfera

comunicacional da Eletricidade, exigindo do interlocutor, assim, germes conceituais específicos.

Da mesma forma, o aspecto histórico fica evidenciado pelo delineamento escolhido pelos elaboradores das questões (no caso os Coordenadores do INEP/MEC⁵¹) ao longo dos anos, bem como se mantêm o aspecto social e cultural¹ exposto anteriormente. Sendo assim, a interação do interlocutor com o instrumento se dará sempre no aspecto SHC envolvido.

Aparelho	Potência (KW)	Tempo de uso diário (horas)
Ar condicionado	1,5	8
Chuveiro elétrico	3,3	1/3
Freezer	0,2	10
Geladeira	0,35	10
Lâmpadas	0,10	6

Quadro 16: Tabela extraída (*sic.*) do ENEM (2005).

Interessante observar nesse caso que os símbolos expressos na tabela têm na verdade duas características: social e técnica-científica. A social quando a mesma se refere a eletrodomésticos como símbolos que exigem do interlocutor uma significação específica no aspecto cotidiano; já a técnica-científica quando se refere a símbolos como “potência”, “KW” (*sic*) e “horas” oriundos de uma esfera científica, fazendo com que o interlocutor promova uma significação priorizando o aspecto cultural.

Ao interlocutor cabe então utilizar os germes conceituais da esfera comunicacional da Eletricidade aliados aos germes da esfera comunicacional Social para interrelacionar os diversos símbolos (então signos) e fazê-los criar um significado único.

⁵¹ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira do Ministério da Educação e Cultura.

No caso específico dessa tabela, o filtro interno do interlocutor poderia questionar ainda o uso do prefixo “quilo” com o símbolo “K” maiúsculo ao invés do tradicional e aceito “k” minúsculo (INMETRO, 2007). Porém, vale a pena ressaltar que caso os germes tenham sido realmente incorporados pelo interlocutor, essa diferenciação não alteraria a significação do símbolo e, mesmo assim, propiciaria ao interlocutor significar a interrelação entre tais signos apresentados, possibilitando transformá-los em instrumento de produção enunciativa.

Ou seja, com essas significações, cabe ao interlocutor atribuir sentido aos símbolos para que os mesmos possam se transformar em signos. Esses signos por sua vez devem ser resignificados em suas relações e a interrelações matriciais possíveis nesse tipo de instrumento para que, devido a essas interações através do discurso interior do interlocutor, assumam a propriedade de produção enunciativa.

Resumindo, a interação SHC promovida pelo interlocutor com o instrumento de produção enunciativa caracterizado pela tabela apresenta-se claramente geradora de enunciados e, portanto, de um gênero discursivo na língua(gem) Física.

3.4.6.4. Texto tabela 4

Em nosso próximo exemplo, extraímos uma tabela de um material de apoio didático produzido por professores da UNESP⁵² em um curso específico na esfera comunicacional da Eletricidade, mais especificamente Eletrostática, dentro de um curso de Laboratório de Física III.

⁵² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

Uma vez que o material foi escrito e desenvolvido tendo como objetivo gerar um material de apoio e estudo a alunos de cursos das (ditas) Ciências Exatas, seu aspecto cultural e social vê-se contemplado, pensando-se ainda no público alvo estar vinculado a uma universidade (centro de estudo e pesquisa), instituição que tem como propósito auxiliar e estimular a divulgação da cultura e dos saberes, e no próprio material que é disponibilizado para acesso público na internet (*sic.*), promovendo, assim, a sociabilização da Ciências.

Antes de apresentar a tabela, os autores do material de apoio fazem um relato histórico exigindo que seu interlocutor situe-se em um contexto mais amplo e recorra, ou incorpore, germes oriundos de outros campos do saber. Essa associação entre os diversos campos do saber e os possíveis germes gerados/incorporados ao longo da existência do interlocutor garante ao instrumento, uma série triboelétrica, seu aspecto histórico.

← Negativa		Neutra	Positiva →	CARGA
				MATERIAIS
				Pele humana seca
				Couro
				Pele de coelho
				Vidro
				Cabelo humano
				Nylon
				Lã
				Chumbo
				Pele de gato
				Seda
				Alumínio
				Papel
				Algodão
				Aço
				Madeira
				Ambar
				Borracha dura
				Níquel e cobre
				Latão e prata
				Ouro e platina
				Políéster
				Isopor
				Filme de PVC
				Polimetano
				Poliétileno
				PVC
				Teflon

Quadro 17: Tabela (*sic.*) contendo uma série triboelétrica (UNESP, 2007).

Ao se deparar com uma tabela contendo vários elementos simbólicos, a primeira reação do interlocutor é produzir em seu discurso interior uma atitude responsiva ativa e uma compreensão responsiva ativa/muda. Busca nessa reação significar os vários símbolos existentes e procura uma relação entre eles de tal forma

que a significação dessa relação permita gerar uma enunciação que o auxilie na sua interação SHC com o signo gerado.

Tal significação exige do interlocutor avaliar não somente um elemento na tabela, mas dois elementos. Exige que os germes conceituais da esfera comunicacional da Eletrostática permitam com que saiba, ou esteja sendo inserido, ao conceito de eletrização por atrito. A série apresentada deve ser lida não com uma orientação específica, mas analisando dois elementos constantes na mesma. Por exemplo, é necessário ao interlocutor perceber que ao atritar “couro” com “isopor” o couro fica carregado eletricamente positivo em relação ao isopor.

Porém, ter florescido os germes conceituais dessa esfera comunicacional permitiria ao interlocutor utilizar da língua(gem) Física ao perceber, também no instrumento, não apenas o resultado da interação entre dois símbolos da tabela, mas resignificar essa relação tendo à tona de seu discurso interior que os símbolos “Positiva”, “Neutra” e “Negativa” são significados em virtude de uma interação eletrônica entre os elementos apresentados (em nosso exemplo: o “couro” e o “isopor”), de tal forma que exista uma redistribuição entre os elétrons livres dos materiais.

A análise dessa relação e a significação exigida do interlocutor nessa interação SHC e as relações efetuadas permite surgir entre esse interlocutor e os vários signos uma enunciação possível, transformando assim a “tabela” em um instrumento de produção enunciativa e, portanto, em um gênero discursivo da língua(gem) Física.

3.4.7. Gênero discursivo “charge/quadrinhos”

Nesse gênero, o aspecto SHC está presente devido a vários fatores, nos mais diversos símbolos apresentados e em virtude de diferentes interpretações possibilitadas pela interação ocorrida com o interlocutor. Seja pela exigência de uma interação social explícita de comunicação em virtude de uma informação sintética e direta passada ao público-alvo; seja pela intertextualidade e extratextualidade exigida em uma interação cultural com o público-alvo; seja pela informação global utilizada nas mais variadas língua(gens) tendo como meta alcançar um determinado um público-alvo.

As charges ou os quadrinhos geralmente trazem personagens caricatos, ou não, mas conhecidos de um público extenso, o que facilita considerar o seu aspecto social. Por sua vez, as mensagens passadas, geralmente nas entrelinhas, apresentam um forte aspecto cultural imbricado no instrumento. Da mesma forma que o descompromisso com o tempo e o espaço, ou seja, uma relação global favorece, e muito, o aspecto histórico dos signos e das relações entre esses e o interlocutor.

Tudo isso, porém, só é factível, mais uma vez, se ao interlocutor for possível suscitar em seu discurso interior os germes necessários para a produção de enunciados estáveis e sempre vinculados a uma esfera comunicacional que permita significar os mais variados símbolos e, assim, transformar esses signos e suas relações em um instrumento de produção enunciativa.

Em nossos exemplos, optamos por escolher, deliberadamente, charges e quadrinhos da esfera jornalística que contenham símbolos que também podem ser

ressignificados pelo interlocutor dentro de uma outra esfera comunicacional específica da língua(gem) Física.

3.4.7.1. Texto charge/quadrinhos 1



Figura 11: Charge da personagem Mafalda (Quino, 2001).

A famosa personagem argentina Mafalda, criada pelo cartunista Joaquín Salvador Lavado Quino, caracteriza-se por ser uma menina de apenas seis anos de idade contestadora e politizada, que se preocupa com as relações sociais e humanas, além de expressar um pensamento vigente na década de 60. O contexto sociopolítico da época era conturbado: Meados da guerra fria, início da guerra do Vietnã, regime de governo ditatorial militar na maioria dos países da América Latina e momentos de transição científica que mudariam o rumo da história e das pesquisas em geral. Enfim, um instrumento com incontestável aspecto SHC.

Deste ponto de vista, podemos entender a charge apresentada como recheadas de vários símbolos que podem ser significados de diferentes referenciais. Um desses referenciais, porém, pode muito bem ser a língua(gem) Física, que

permite ao interlocutor evocar em seu discurso interior germes da esfera comunicacional da Gravitação Universal (ou até de outras esferas comunicacionais).

Uma vez em contato com a tirinha, o interlocutor pode estabelecer uma relação *sígneia* entre os símbolos apresentados pela personagem central, Mafalda, o globo terrestre e o enunciado produzido pela protagonista: “Meu Deus! Creio que a partir de hoje sentirei mais apego por este solo!”. Essa interação entre interlocutor e os signos, passa a ser significada quando o seu discurso interior mostra-se recheado de germes conceituais que busquem entender como a personagem encontra-se suspensa sem cair e por que o enunciado produzido apresenta-se tão importante.

Seu entendimento de força gravitacional e de interação entre a personagem e o planeta Terra só é possível caso esses símbolos, após significados, tornem-se signos que se relacionam para dar, ao interlocutor, condições de gerar, em sua atitude responsiva ativa, possibilidades para uma enunciação.

Uma enunciação possível, por exemplo, está em torno de estabelecer a direção e o sentido da força gravitacional (vertical para cima), mantendo as suas características de apontar para o centro de gravidade do planeta e entender a mudança de referencial de observação. Essa enunciação ainda, aliada ao aspecto SHC da interação, é que permite transformar os signos, e suas relações, em um instrumento de produção enunciativa pertencente à língua(gem) Física, portanto, um gênero discursivo.

3.4.7.2. Texto charge/quadrinhos 2

Em nosso próximo exemplo, optamos em colocar outra charge da mesma personagem, mas desta vez extraída de uma questão de múltipla escolha apresentada no concurso vestibular da Fundação Getúlio Vargas (FGV) no ano de 2005. Tendo em vista os argumentos apresentados anteriormente sobre este tipo de avaliação e da personagem da tirinha em questão já apresentada no primeiro exemplo, estamos à vontade para argumentar positivamente à respeito de seu aspecto SHC.



Figura 12: Charge com as personagens Mafalda e Miguelito (FGV, 2005).

Na tirinha acima, os símbolos mostrados ao interlocutor são, a priori, de fácil significação. As personagens apresentadas produzem uma enunciação que faz com que o interlocutor participe da enunciação produzida. Os enunciados concretos, por sua vez, permitem com que o discurso interior produzido suscite germes de diferentes esferas comunicacionais.

Observando a charge do ponto de vista da língua(gem) Física, o que notamos é a necessidade dos germes conceituais situarem-se na esfera comunicacional da

Cinemática, abordando principalmente, mas não somente, “*lançamento de projéteis*”. Tais germes devem fazer com que os diversos símbolos apresentados nos diferentes enunciados sejam resignificados para que a sua associação permita ao interlocutor transformar estes símbolos em signos de uma enunciação na língua(gem) Física.

O argumento de justificativa usado por Miguelito à Mafalda: “Acontece que, em questão de altura, o céu é exagerado!”, faz com que o interlocutor avalie seus conhecimentos prévios e busque com sua atitude responsiva uma significação plausível para a falha no lançamento.

Se tentarmos avaliar o instrumento em sua totalidade, ou seja, como parte integrante e complementar de um texto linear em que os elaboradores do concurso perguntam a “velocidade máxima impelida pelo foguete”, fica clara a necessidade do interlocutor suscitar, na produção de seus enunciados, os germes conceituais de “*lançamento de projéteis*”.

Essa atitude fará com que haja uma real significação dos símbolos envolvidos, fazendo com que efetivamente tornem-se signos presentes em um enunciado concreto, portanto, um gênero discursivo transformado de um instrumento de produção enunciativa, logo, uma língua(gem): a Física.

3.4.7.3. Texto charge/quadrinhos 3

Da mesma forma que a personagem Mafalda, o gato Garfield é um personagem controverso. Criado pelo norte-americano Jim Davis em meados de 1978 (mais precisamente junho) tinha a intenção de inserir no mundo das tirinhas um

animal divertido e sarcástico, com certo humor ácido e que não fosse nem um cachorro (como era comum) e nem um rato. As vítimas de seu (mau?) humor seriam principalmente seu dono Jon e seu “colega” Odie (Behind, 2008). Nesse cenário, o personagem convida o interlocutor a interagir com a tirinha buscando gerar uma enunciação.

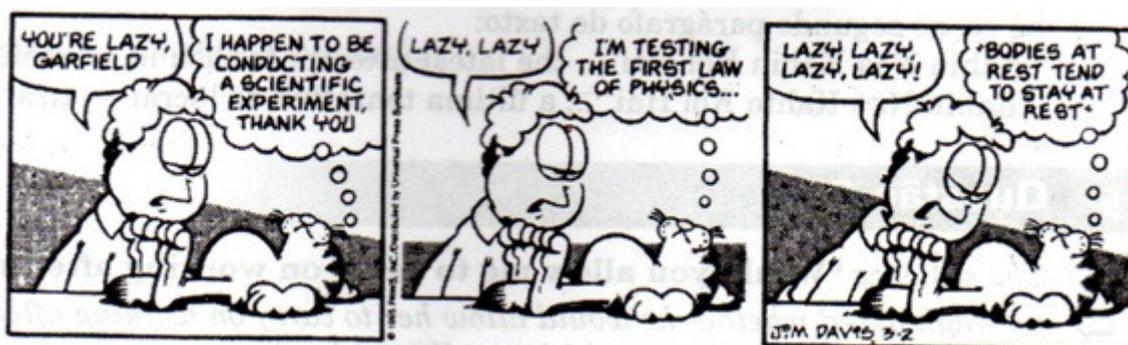


Figura 13: Charge com as personagens Garfield e Jon (Davis, 1996).

Na tirinha apresentada acima, os símbolos envolvidos geram condições para que o interlocutor signifique cada interação entre eles apresentando assim diversos enunciados. Tais enunciados fazem com que o interlocutor produza, em seu discurso interior, condições para que surja uma enunciação.

Note que, nesse caso, logo no primeiro enunciado produzido pela personagem central, já se invoca o germe da esfera comunicacional científica. Dando continuidade, faz-se necessário então a intervenção dos germes conceituais específicos da língua(gem) Física para que o interlocutor atribua significado ao enunciado proposto pela personagem: “Estou testando a primeira lei da Física”.

Essa interação gerará no interlocutor uma atitude responsiva que, caso os germes estejam incorporados, buscará uma relação entre as várias leis da Física de maneira classificatória, ou seja, em uma compreensão responsiva poderá surgir o questionamento: qual é mesmo a primeira lei da Física?

Uma vez que essa interação está estabelecida pela produção enunciativa entre signos e interlocutor, a descrição do que seria “a primeira Lei da Física” é denunciada, permitindo, assim, que os germes conceituais sejam responsáveis por concluir a significação dos diversos símbolos e de signos apontando para o princípio da Inércia (primeira Lei de Newton-Galileu).

Essa relação entre os diversos signos permite então o estabelecimento de enunciados que, relacionados, permitem transformar os vários signos e suas relações em instrumentos de produção enunciativa, em gêneros discursivos da língua(gem) Física.

3.4.7.4. Texto charge/quadrinhos 4

Nosso último exemplo refere-se ao personagem Calvin, do cartunista norte-americano Bill Watterson. Da mesma forma que a personagem Mafalda, Calvin é um contestador de seis anos de idade que questiona o mundo moderno com a ajuda de seu tigre Haroldo. Na visão de Calvin, o mundo não é visto como as pessoas geralmente veem, a prova disso está na “existência” de Haroldo, seu tigre de pelúcia.

O aspecto social dessa tirinha não se concentra apenas no fato de ser publicado em revistas e jornais ao redor do mundo, mas também pelo fato da personagem interagir o tempo todo com o seu interlocutor, colocando sempre em posição de mudar a ótica de ver as coisas. Ao provocar tal sentimento, deixa claro que essa interação tem um forte apelo cultural. Além de tudo, Calvin consegue não

se vincular nem a tempo e nem a espaço em suas histórias, fazendo que aja um apelo histórico importante. Essas solicitações de produção de enunciação com o seu interlocutor, permite com que essa interação seja tão real quanto os seus diálogos com Haroldo.



Figura 14: Charge com o personagem Calvin (Estadão, 2008)..

O que podemos observar é uma quantidade considerável de símbolos. Em cada enunciado produzido por Calvin, e por seu pai, apresentam-se diversos símbolos que podem, dependendo da inferência do interlocutor, assumir as mais variadas significações possíveis.

Nesse exemplo, o interlocutor pode ser remetido a diferentes esferas comunicacionais da língua(gem) Física. Uma vez suscitados os germes conceituais específicos de uma esfera, os símbolos apresentados pela personagem começam a ser significados de acordo com uma atividade contínua de comparação e interrelação entre os mais variados conceitos incorporados pelo interlocutor nas mais variadas esferas.

É interessante observarmos que os mais variados enunciados gerados por Calvin, utilizando-se de símbolos diferentes, em torno de um mesmo signo, faz com que o interlocutor perpassa e procure relacionar as mais variadas significações em torno de diferentes esferas comunicacionais da língua(gem) Física. Seus símbolos vão se tornando signos a cada apresentação de um enunciado relacionado, de um

enunciado concreto. O interlocutor, por sua vez, associa esses signos em uma interrelação mais ampla, possibilitando inferirmos que o conjunto dessas relações em todos os enunciados produzidos na interação transforma-se em um instrumento de produção enunciativa.

Essa interação começa a surgir em virtude das atitudes e compreensões responsivas as quais o interlocutor está sujeito. Ao interpretar símbolos como “as nuvens são feitas de quê?”, exige-se uma significação buscando uma compreensão responsiva ativa na esfera comunicacional da Físico-Química. Da mesma forma que “E por que elas são brancas? Se o resto do céu é azul?” remete o interlocutor à esfera comunicacional da Óptica. Uma vez significado tais símbolos, os signos gerados dão então possibilidades para gerar enunciados concretos dentro da língua(gem) Física.

Note ainda que ao gerar o enunciado, Calvin “provoca” pelo menos dois interlocutores tentando criar uma enunciação através da resignificação de seus símbolos: seu pai e o leitor da tirinha.

Pelos enunciados produzidos pelo pai percebe-se em atividade a compreensão responsiva ativa e a atitude responsiva ativa. Essa responsividade produzida pelo pai provavelmente gera-se em torno de esferas comunicacionais científicas, as mesmas que estimularão aos germes conceituais serem disponibilizados para uma resignificação mais acertiva. Porém, percebemos que não se concretiza uma situação de enunciação uma vez que esse diálogo não se delinea. Ou seja, mesmo com a geração de enunciados não foi possível o surgimento de uma enunciação (observando-se os dois personagens).

Em outras palavras, caso o interlocutor (nesse caso o leitor) tenha condições de significar os símbolos fornecidos pela criança, os enunciados gerados e as suas

associações permitem então o surgimento de uma enunciação, fazendo com que a tira possa ser transformada efetivamente em um instrumento de produção enunciativa na língua(gem) Física, ou seja, um gênero discursivo.

3.4.8. Gênero discursivo “experimental”

Nesse gênero, os aspectos cultural e social encontram-se presentes na interação do interlocutor com a atividade a ser desenvolvida tendo em vista que tal gênero é utilizado para estimular o uso cultural, mas sempre aliado ao seu objetivo social de interação. Em outras palavras, podemos dizer que a utilização desse gênero concentra-se em valorizar o aspecto cultural por meio de incorporação ou ratificação de conceitos ocorridos com uma tácita interação social do interlocutor.

Em outras palavras, podemos dizer que as atividades experimentais, que geram o gênero discursivo experimental, apresenta em si um forte aspecto cultural por ser utilizado geralmente para demonstrar, ilustrar ou comprovar um experimento científico ou ainda investigar novas teorias e possibilidades científicas.

É importante salientarmos que por experimental estamos chamando quaisquer atividades que sejam utilizadas para desenvolver experimentos científicos, seja para simples demonstração, seja para desenvolvimento de cognição de observação e dedução, seja para coleta de dados para comprovação de teoria científica.

Lembramos ainda que, nesse gênero em especial os interlocutores envolvidos têm a oportunidade de desenvolver *in loco* as competências cognitivas levantadas

pelos Parâmetros Nacionais da Educação e destacadas na Matriz de Referência do ENEM, ou seja, dominar linguagens, compreender fenômenos, enfrentar situações-problema, construir argumentação, elaborar propostas.

O que notamos na utilização desse gênero em especial, é que geralmente, está vinculada a nichos sociais específicos de ambientes cuja intenção é direcionada à divulgação científica, seja em laboratórios didáticos de nível básico ou superior, seja em laboratórios científicos para levantamentos, desenvolvimentos e comprovação teórica. Tal gênero pode, ainda, ser utilizado em espaços específicos para mero efeito ilustrativo e/ou demonstrativo em espetáculos ao longo da história humana (como o era feito há séculos atrás em “shows de ilusionismos”), em museus de ciências ou em salas de aula.

Uma vez identificados tais ambientes de utilização desse gênero, sempre presente o aspecto SHC, a interação exigirá de seu interlocutor identificar nos símbolos apresentados (equipamentos, experimentos, resultados etc.) uma significação necessária para transformá-los em signos e, através das múltiplas relações entre estes, transformá-los em instrumentos de produção enunciativa para que as enunciações produzidas sejam geradas a partir de enunciados estáveis, ou seja, transformem-se efetivamente em gêneros discursivos da língua(gem) Física.

3.4.8.1. Texto experimental 1

Em nosso primeiro exemplo utilizaremos símbolos apresentados para promover uma interação sociocultural aberta a diferentes faixas etárias. O

experimento apresentado a seguir está disposto em um museu interativo das Ciências estadual localizado na cidade de São Paulo e denominado Catavento. Tal museu visa possibilitar aos visitantes interagirem de maneira lúdica com diversos experimentos previamente montados para que a interação entre experimento e visitante ocorra de maneira agradável e instrutiva.

Em outras palavras, podemos dizer que o museu oferece oportunidade para que o visitante, então na posição de interlocutor, estabeleça uma interação SHC com o mais variados experimentos, nesse caso símbolos, propiciando com que essa interação possibilite a significação destes em signos e a transformação de suas relações *sígneas* em instrumentos de produção enunciativa.



Figura 15: Alavanca de braço ajustável (Colégio, 2010).

O experimento exemplificado mostra um símbolo socialmente conhecido pelos interlocutores, independentemente da idade. Ele incita o interlocutor a interagir com o símbolo buscando uma possibilidade de significação do mesmo através de mera observação ou de tentativas e erros.

Essa significação pode trazer à tona, no interlocutor, germes conceituais das Ciências, ou simplesmente fazer com que esses germes conceituais sejam incorporados através da dedução lógica experimental, ou seja, simplesmente interagindo com o experimento. Nessa caso específico as várias tentativas de levantar diferentes massas na mesma posição inicialmente posta.

Devemos observar que o interlocutor começa a dar um sentido de aplicação do símbolo apresentado a partir de uma interação, seja pessoal, seja de terceiros, mas sempre buscando entender qual a intenção com que aquele símbolo tenha sido colocado naquele ponto. É importante destacar que o fato deste símbolo estar presente em um local como um museu interativo de ciências, já predispõem aos interlocutores buscarem em seus discursos interiores germes conceituais que possam significar tal símbolo.

Nesse caso em particular, o interlocutor, buscando interagir com o instrumento e com outra pessoa, segue intuitivamente as indicações de suas observações ao levantar a outra pessoa. É interessante notar que, ao levantar o outro colega também envolvido com o símbolo, que começa a ser significado transformando-se assim em símbolo, ele percebe novas formas de interação e assim começa-se a busca por novas significações, ou seja, começa-se a resignificação.

Ao constatar que se aumentando o braço da alavanca a força a ser aplicada nele diminui, começa-se a se estabelecer em torno do signo uma relação entre as mais diversas significações permitidas pelos germes conceituais. Tais germes podem já estar presentes no interlocutor, ou simplesmente estarem sendo incorporados mediante tal interação SHC.

Sendo assim, uma vez que o interlocutor consegue, através de sua interação, promover sentido científico ao símbolo, ou seja, transformá-lo em signo dentro da

esfera comunicacional da Ciência, esse signo possibilita a sua transformação em instrumento de produção enunciativa gerado pelos enunciados produzidos pelo interlocutor durante a sua interação, fazendo com que a sua enunciação produzida reconheça o instrumento como um gênero discursivo da língua(gem) Física.

3.4.8.2. Texto experimental 2

Nosso próximo exemplo situa-se na esfera comunicacional da Dinâmica e é utilizado para apresentar aos alunos de graduação do curso de Física do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) o assunto de choques e colisões em trajetórias retilíneas e oblíquas.

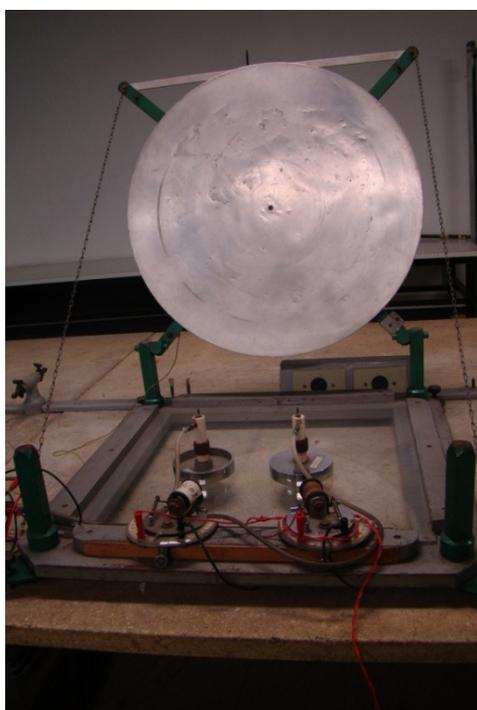


Figura 16: Mesa de colisões com pucks a ar.⁵³



Figura 17: Trilho de ar com “carros” de choque⁵⁴.

⁵³ Fotografia tirada pelo próprio autor nos Laboratórios Didáticos do IFUSP.

⁵⁴ Fotografia tirada pelo próprio autor nos Laboratórios Didáticos do IFUSP.

No caso específico desse exemplo, o aspecto SHC fica claro em virtude do local onde os símbolos se encontram e o objetivo ao qual eles se destinam. Porém, tal símbolo requer do interlocutor uma interação não apenas com o símbolo propriamente dito, mas, muito provavelmente, com um parceiro mais capaz⁵⁵, como um professor, um colega, uma apostila, um livro etc.

Essa interação com o parceiro mais capaz auxilia nas significações dos símbolos apresentados fazendo com que os mesmos transformem-se mais rapidamente em signos. Não estamos aqui afirmando que há a necessidade da existência de um parceiro mais capaz, mas defendemos que o auxílio deste faz com que o interlocutor relacione os germes conceituais existentes com muito mais facilidade.

Notemos, porém, que um vez os germes conceituais incorporados no interlocutor, é possível a ele significar os símbolos existentes buscando uma relação entre eles de tal forma que seja possível a transformação em um signo inserido na esfera comunicacional da Dinâmica.

Por exemplo, no experimento ilustrado pela *figura 16* o interlocutor pode fazer aproximações com os símbolos apresentados procurando significá-los com o seu discurso interior. A sua atitude responsiva ativa inicial pode levá-lo a pensar que os “puks”, até então não significados em nenhuma esfera comunicacional da Física, seriam “velas” de metal em virtude do seu formato. Ao interagir com o material disponível, observa-se que a estes “puks” estão ligados mangueiras de ar comprimido, o que ocasiona uma leve suspensão dos mesmos, fazendo com que o atrito entre estes e a mesa de vidro diminua. Essas significações oriundas de meras

⁵⁵ Lembrando que esse termo fora cunhado por L.S.Vigotski op. cit. *A Formação Social da Mente* (Vigotski, 1998a).

observações já promovem no interlocutor atitudes e compreensões responsivas suficientes para que a sua resignificação comece a ser balizada pelas esferas comunicacionais da Física.

Uma vez observado que esses püks são “disparados” a partir de um eletroímã, símbolo também resignificado, em direções díspares, permitindo assim o choque entre eles, o interlocutor pode inferir, com o auxílio de seu discurso interior, que tal experimento auxilia na observação de choques/colisões entre corpos em direções oblíquas. Estando tais símbolos transformados em signos dentro da esfera comunicacional da Física, caberia então decodificar como se relacionam estes signos com os demais símbolos a serem resignificados (papel térmico, faiscadores, tampo metálico etc.). Feita essa resignificação global, mostrando que estes símbolos também podem ser transformados em signos, teremos então uma ampla relação entre os diversos signos existentes no experimento promovida pela interação entre o interlocutor e os enunciados produzidos pelo seu discurso interior auxiliado pelos germes conceituais incorporados, fazendo com que essa interrelação propicie a sua transformação em um instrumento de produção enunciativa inserido na esfera comunicacional da Dinâmica, ou seja, transforme-se em um gênero discursivo da língua(gem) Física.

Da mesma forma, o experimento apresentado na *figura 17* apresenta símbolos que, uma vez significados dentro de um esfera comunicacional da Física, estimulam o interlocutor a buscar em seu discurso interior relações *sígneas* que promovam um enunciado estável possibilitado pelas suas atitudes e compreensões responsivas (ativas ou mudas), balizados pelos germes conceituais já incorporados.

Igualmente ao anterior, esse experimento apresenta símbolos que suscitam no interlocutor relações *sígneas* de diminuição da força de atrito entre o “carro” em o

trilho pela presença da mangueira de ar comprimido ligada ao trilho; da presença de possível força elástica pelo elástico colocado à frente do “carro”; e pela demarcação de uma trajetória em função da existência de um faiscador e de um papel termo-sensível.

Todas estas resignificações fazem com que, com o auxílio dos germes conceituais existentes no discurso interior ou com a ajuda de germes promovidos pelo parceiro mais capaz, esses símbolos transformem-se em signos inseridos na esfera comunicacional da Dinâmica e as suas relações transformem então o experimento em um instrumento de produção enunciativa da língua(gem) Física que, em virtude da estabilidade dos enunciados gerados, caracteriza-se pelo reconhecimento de gêneros discursivos na enunciação produzida pela interação SHC promovida.

3.4.8.3. Texto experimental 3

Nesse experimento, seu aspecto SHC está vinculado a uma avaliação discente em laboratório didático de ensino básico, mais precisamente no ensino Médio de uma escola privada localizada na zona sul da cidade de São Paulo. O experimento tinha como objetivo fazer com que os educandos promovessem uma interação com o símbolo resignificando-o para a esfera comunicacional da Dinâmica, apresentando, ao final, germes conceituais de força de atrito estático e dinâmico.



Figura 16: Plano inclinado para análise de forças de atrito (Objeto, 2010).

No caso do exemplo acima, o interlocutor interpreta os símbolos dentro de uma vasta gama de possibilidades de significações possíveis. Essas significações, apesar de transformarem o símbolo em signo, não necessariamente o remeteria à língua(gem) Física. Para que isso ocorra, é necessário dar condições a esse interlocutor acessar os germes conceituais existentes nas esferas comunicacionais da Física, seja pela produção de enunciados através exclusivamente do seu discurso interior, seja pela interação SHC e discursiva de um parceiro mais capaz.

Porém, qualquer que seja a forma de remetê-lo aos germes conceituais, o seu discurso interior continuará sendo moldado pelas atitudes e compreensões responsivas estimuladas pelo contato com os símbolos apresentados no experimento, buscando sempre efetuar uma resignificação dos mesmos.

Observemos que, nesse caso específico, os três símbolos apresentados ao interlocutor (o plano inclinado articulado, o bloco com superfícies diversas e o transferidor) podem ser significados de maneira direta pelos germes conceituais da esfera comunicacional da Dinâmica uma vez reconhecidos como componentes integrantes de uma análise de interação entre forças.

Tal experimento visa estimular no educando uma compreensão dos conceitos de força de atrito estático e dinâmico e da relação entre essas e o movimento do corpo (no caso o bloco). O interlocutor, ao perceber que deve associar os três símbolos resignificados, começa a perceber a diferença de atuação entre a força de atrito estático e força de atrito dinâmico em uma situação de “movimento”.

Essa compreensão responsiva, aliada à atitude responsiva, promove no símbolo uma resignificação suficiente a ponto de transformá-lo em signo. Com a relação existente entre esses signos e suas significações começa-se a se transformar, devido à interação existente, os signos em instrumento de produção enunciativa.

Ao ser transformado em instrumento de produção enunciativa, o experimento propicia que, na interação discursiva SHC, estabeleça possibilidades de geração de enunciação pautadas por enunciados estáveis dentro da esfera comunicacional da Dinâmica, marcados por um gênero discursivo da língua(gem) Física.

3.4.8.4. Texto experimental 4

Em nosso último exemplo, apresentaremos um texto experimental utilizado em diferentes ambientes cujo aspecto SHC está presente na interação discursiva promovida pelo experimento de diferentes formas já aventadas. O exemplo ilustrado refere-se ao tradicional e instigante Gerador de Van der Graaf⁵⁶. Tal aparelho tem sido apresentado, desde sua descoberta, em diferentes locais, com diferentes

⁵⁶ Por ter encontrado variadas formas de grafia do nome, adotaremos aqui como essa é feita no IFUSP, ou seja, com duas letras “a” e uma letra “f”: Van der Graaf.

intuitos, por diferentes propósitos, desde show de ilusionismos no início do século, passando por laboratórios de pesquisa até salas de aula e museus interativos das Ciências.



Figura 17: Gerador de Van der Graaf (Leandro, 2009).

O símbolos apresentados, mais uma vez, referem-se a uma diversidade de significações possíveis, mas nem todas estas significações é possível ao interlocutor relacioná-las às esferas comunicacionais da Física. Sendo assim, os germes conceituais oriundos das várias esferas da Física auxiliam na resignificação dos símbolos e, conseqüentemente, na produção de um enunciado.

Note que ao perceber a estrutura de funcionamento de um Gerador de Van der Graaf, o interlocutor consegue rapidamente interpretar diferenciados símbolos existentes isoladamente. Até o seu funcionamento, esses símbolos podem, ou não, serem significados através de germes conceituais da esfera comunicacional da Eletrostática.

Um vez em funcionamento, a explicação do fenômeno dos pelos levantados da pessoa em contato com o equipamento e a transferência de cargas elétricas, só pode ser conferida caso o interlocutor produza em seu discurso interior

resignificações aos mais variados símbolos por meio de sua atitude responsiva e sua compreensão responsiva. Estas atitudes e compreensões levam o interlocutor, balizado pelos germes conceituais que doravante suscita em seu pensamento, a relacionar os mais variados e, então, signos. Essa relação entre os signos provoca e transforma o experimento em um instrumento de produção enunciativa que, em virtude da interação SHC promovida, leva a um surgimento de enunciados estáveis que possibilitam uma enunciação, fazendo com que os signos, suas relações e o próprio instrumento tornem-se gêneros discursivos da língua(gem) Física.

3.4.9. Gênero discursivo “animação”

Esse gênero está localizado dentro de um aspecto SHC vinculado muito mais às aulas ilustrativas de Física do que propriamente em um ambiente social qualquer. Visando promover um ensino-aprendizado mais estimulante, diversificado e eficaz⁵⁷, os professores de Física procuram apresentar aos seus estudantes condições outras de compreensão de fenômenos físicos. Tais ilustrações podem ser apresentadas em formas de mera animação guiada exclusivamente pelo professor, como em forma de *softwares* interativos nos quais o educando faz o papel de “Deus” e controla as variáveis existentes.

⁵⁷ Não é a nossa intenção entrarmos em discussões teóricas sobre os termos “estimulante”, “diversificado” e “eficaz”. Sintetizando, portanto, estamos nos referindo ao mestre que busca oferecer ao seu educando as mais variadas formas de expressar os conceitos da Ciências, em particular a Física. Em outras palavras, aquele que, além de discorrer sobre o conceito formal, apresenta de forma visual uma animação com o intuito de ilustrar e discutir com os educandos o que já foi dito ou o que apresenta-se implícito (ou não!).

Os símbolos são mostrados ao interlocutor que, geralmente, apresenta já imbricado em seu discurso interior os germes necessários para a resignificação destes símbolos e a sua conseqüente transformação em signos repletos de possíveis interrelações.

Ao resignificar esses mais variados símbolos, transformando-os em signos, o interlocutor promove, com seu discurso interior, uma interação dialógica em que os enunciados vão garantindo a existência de uma enunciação e, portanto, do aparecimento de um gênero discursivo. A partir desse instante podemos dizer que o interlocutor, em virtude de sua interação, encontra-se diante de um instrumento de produção enunciativa da esfera comunicacional da Física.

3.4.9.1. Texto animação 1

Nesse nosso primeiro exemplo, optamos por escolher uma animação comum nas aulas de Física, tanto do ensino básico quanto do superior, que pode muito bem ser verificado tanto pelos interlocutores educandos diretamente, como pelos interlocutores professores. O exemplo refere-se a uma animação produzida pelo próprio professor em um *software* denominado *Interactive Physics*.

Esse *software* oferece ao interlocutor, seja ele qual for, condições de modificar parâmetros previamente estabelecidos e simular de maneira simples um fenômeno ou uma interação possível de ser observado no mundo real. Tais parâmetros que são, na verdade, grandezas físicas, geralmente são assumidas como condições básicas para uma produção enunciativa.

Nesse *software*, o interlocutor pode alterar grandezas físicas previamente estabelecidas como aceleração gravitacional, raio de uma esfera, massa de um corpo, material do qual esse corpo é feito, resistividade e condutibilidade elétrica etc. Esses parâmetros, uma vez modificados pelo interlocutor, permitem ao mesmo que simule situações diversas de interação discursiva.

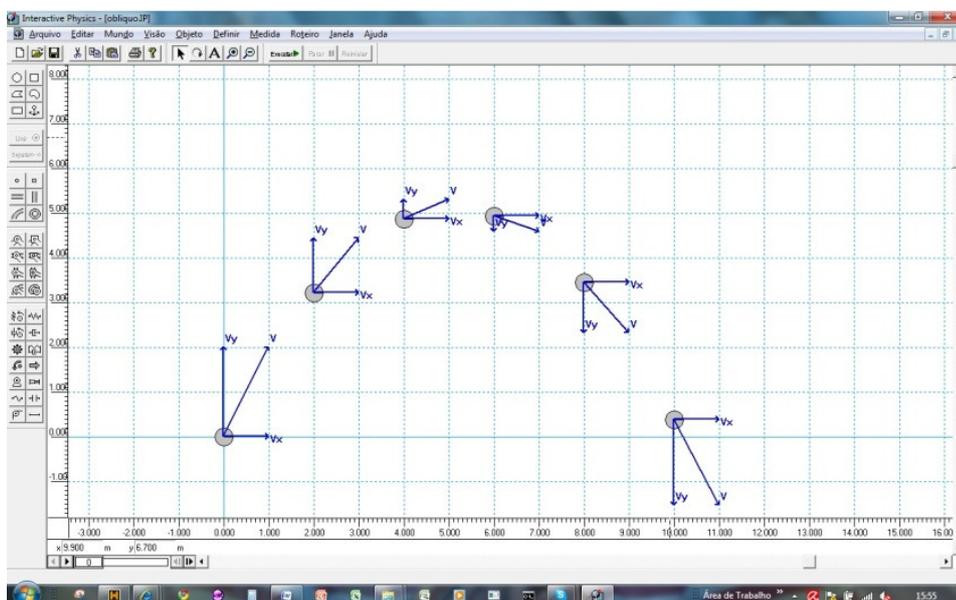


Figura 18: Tela de interação do *Interactive Physics*.

Na figura apresentada acima, está representada a tela que o interlocutor tem acesso, mas já com uma animação previamente carregada e construída. Observe que, neste caso, o interlocutor tem acesso a vários símbolos que devem ser significados e relacionados entre si. Tais ressignificações exigem que haja germes conceituais inseridos no discurso interior do interlocutor para que os símbolos transformem-se em signos.

Uma vez que tais signos começam a se destacar, o interlocutor procura estabelecer condições de enunciados e enunciações por meio de suas atitudes e compreensões responsivas. No exemplo da figura, cabe ao interlocutor acessar os germes conceituais da esfera comunicacional da Mecânica procurando compreender

a significação de vetores, forças, velocidades vetoriais, corpo esférico, aceleração gravitacional etc., para que possa resignificar as setas simbolizadas por V_x , V_y e V .

Uma vez estes germes conceituais presentes no discurso interior do interlocutor, é possível observar o surgimento de enunciados através da relação entre os diversos signos que vão, à medida que os enunciados são gerados e estabilizados, se transformando em um instrumento de produção enunciativa, caracterizado pelo gênero discursivo animação na língua(gem) Física.

3.4.9.2. Texto animação 2

Procuramos aqui apresentar uma animação proveniente de materiais didáticos elaborados pelas editoras. Esses materiais geralmente são disponibilizados em mídias digitais (pen-drives, CD-ROM⁵⁸ etc.) e/ou nos portais virtuais das instituições promotoras (as instituições de ensino e/ou as próprias editoras).

Tal animação é sugerida que seja apresentada pelo professor responsável e que as informações adicionais necessárias sejam colocadas por ele. Neste caso, temos claro a presença de um parceiro mais capaz que auxilia o educando a acessar, por meio do seu nível de desenvolvimento potencial, os germes conceituais necessários para que a resignificação dos símbolos sejam possíveis e, assim, a sua transformação em signo se efetive.

Nesse exemplo o interlocutor deve ter incorporado, ou estar em processo de incorporação, os germes conceituais da Mecânica, mais precisamente dentro da

⁵⁸ Compact Disc – Read Only Memory

esfera comunicacional da Dinâmica, para que se consiga transformar os vários símbolos apresentados na animação em signos resignificados dentro da língua(gem) Física.



Figura 19: Animação de Energia Mecânica Sistema de ensino UNO⁵⁹.

Na animação apresentada, temos de antemão diversos símbolos que, muitos deles, já devem ser familiares ao interlocutor, como a montanha-russa e seus carros. Porém, escutando a narração *in off*, ou ao professor, ou a qualquer outro parceiro mais capaz, ou ainda buscando situar-se pessoalmente nas esferas comunicacionais da Física, o interlocutor é capaz de fazer com que a sua atitude responsiva e a sua compreensão responsiva ativem os germes conceituais específicos em seu discurso interior a ponto de transformá-los em signos geradores de enunciados estáveis pertencentes à Física. Tais enunciados e suas interrelações propiciam o surgimento de enunciação e a posterior transformação em instrumento de produção enunciativa.

O interlocutor deve suscitar em seu discurso interior, através de atitudes e compreensões responsivas, os germes conceituais de energia mecânica, conservação de energia, dissipação de energia etc. Tais germes, oriundos da esfera

⁵⁹ Animação gentilmente cedida pela Editora Santilliana, detentora dos direitos autorais das produções do Sistema UNO de ensino.

comunicacional da Dinâmica, resignificam os símbolos apresentados (carrinhos, montanha-russa, pêndulo etc.) transformando-os em signos situados na mesma esfera comunicacional (interpreta-se energia mecânica, potencial e cinética). Estes signos e suas interrelações fazem com que o interlocutor seja capaz de produzir enunciados concretos e estáveis (associar o movimento à conservação ou à dissipação de energia) fazendo com que surja então enunciação e transforme a animação em um instrumento de produção enunciativa na língua(gem) Física.

3.4.10. Gênero discursivo “vídeos”

No gênero que apresentamos agora, seu aspecto social e cultural está diretamente ligado à forma como os instrumentos relacionam-se com o interlocutor, independentemente da esfera comunicacional e da língua(gem) escolhida. Essa multifacetaldade desse gênero permite inferirmos que a interação social acontece sempre que o interlocutor entra em contato com o material, o que ocasiona uma interação também em âmbito cultural. Esses dois aspectos nos levam a verificar também uma relação cronotópico do gênero, uma vez que esses não têm a obrigatoriedade de se vincularem historicamente a nenhum símbolo a ser apresentado.

Dessa forma, podemos afirmar que o interlocutor promoverá, com esse tipo de instrumento, uma interação SHC que pode, ou não, ser dialógica, mas geralmente discursiva. Esse tipo de instrumento permite então fazer com que o

interlocutor resignifique os símbolos apresentados para que os signos transformados façam sentido.

Essa resignificação dos símbolos pode ocorrer em diferentes momentos, em diferentes períodos de interação, por diferentes símbolos apresentados. Porém, para que as resignificações dos símbolos possam ocorrer dentro da esfera comunicacional da Ciência, é necessário que o interlocutor consiga transformá-los em signos com os germes conceituais específicos desta esfera comunicacional. Esses germes permitirão então, que o discurso interior do interlocutor promova uma situação de enunciação relacionando os vários signos, mesmo que em um instante pequeno, mas suficiente para vermos nessas relações um instrumento de produção enunciativa da língua(gem) Física.

3.4.10.1. Texto vídeo 1

Em nosso primeiro exemplo apresentaremos um vídeo, entre vários outros, oriundo de materiais didáticos produzidos pelas editoras. Lembrando que, assim como as animações, esses materiais são, também, disponibilizados em mídias digitais (pen-drives, CD-ROM etc.) e/ou nos portais virtuais das instituições promotoras (instituições de ensino e/ou editoras).

Para melhor exemplificação, vamos apresentar um instrumento que já foi discutido anteriormente em gênero discursivo experimental, porém, dessa vez, o educando não tem possibilidade de promover uma interatividade, ou seja, a sua reponsividade ativa só existe internamente ao seu discurso: o plano inclinado. Claro

que tal afirmação deixa de ser verdade se considerarmos um professor que atua privilegiando o processo dialógico-reflexivo.

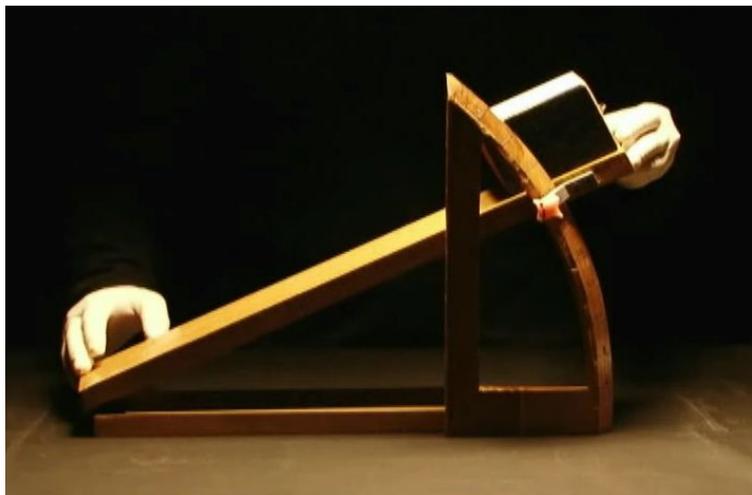


Figura 20: Vídeo de plano inclinado Sistema de ensino UNO⁶⁰.

Tal animação refere-se novamente à esfera comunicacional da Dinâmica e exigirá do interlocutor ter incorporado, ou estar incorporando, em seu discurso interior os germes conceituais de tipos de forças, decomposição vetorial, operações com vetores etc.

No vídeo apresenta-se, com uma narração *in off*, o plano articulado, o bloco de madeira multi-facetado de diferentes materiais, e o transferidor. À medida que o experimentador (indivíduo “sem rosto”) vai colocando o material em posicionamento e fazendo o experimento, o narrador vai explicando, com a ajuda de uma inserção de desenhos sobre a imagem produzida, os símbolos a serem resignificados. Estes desenhos referem-se às forças peso, de reação normal e atrito. Explica-se sobre a diferenciação entre os atritos estático e dinâmico ao mesmo tempo em que

⁶⁰ Animação gentilmente cedida pela Editora Santilliana, detentora dos direitos autorais das produções do Sistema UNO de ensino e do material pedagógico UNO Digital.

compara-se a um gráfico de “força de atrito” por “força aplicada” e explica-se superficialmente sobre a interação eletromagnética ocorrida na força de atrito.

Notemos que o vídeo em si já é um símbolo que procura fornecer elementos suficientes para que o interlocutor consiga resignificá-lo. Esta resignificação dos diversos símbolos apresentados no vídeo encontra-se dentro da mesma esfera comunicacional e vai possibilitando ao interlocutor resignificar os símbolos apresentados tornando-os signos. Esses signos, por sua vez, geram novos símbolos que são novamente resignificados e faz com que, em seu discurso interior e com os germes conceituais interrelacionados, a sua atitude e compreensão responsivas moldem o enunciado produzido e gerem condições de enunciação.

Essa enunciação permite inferir que a relação entre os diversos signos identificados e resignificados pelo interlocutor, transforme o vídeo em um instrumento de produção enunciativa vinculado à esfera comunicacional da Dinâmica, ou seja, um gênero discursivo da língua(gem) Física.

3.4.10.2. Texto vídeo 2

Nesse segundo exemplo, utilizaremos um filme de circuito cinematográfico aberto, um filme que foi exibido nos cinemas ao redor do mundo e que, atualmente, encontra-se disponível em locadoras. O filme *Duplicidade* (*Duplicity*) do diretor Tony Gilroy e distribuído pela Paramount Pintores torna-se um instrumento de produção enunciativa não em todo ele, mas em uma cena específica que requer do interlocutor acessar os germes conceituais da esfera comunicacional de Eletricidade.

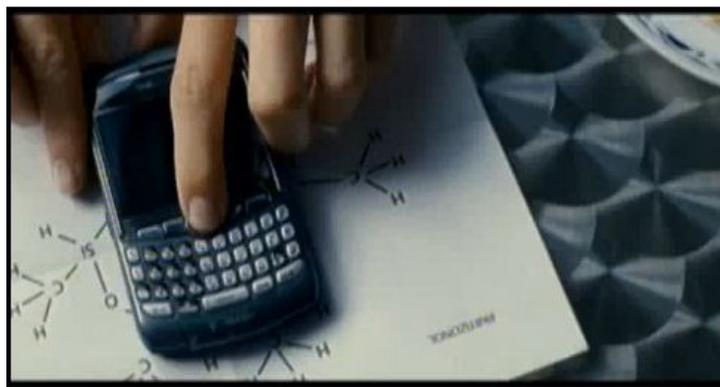


Figura 21: Cena do filme “Duplicidade”.

Nessa cena, o agente Ray Koval (interpretado por Clive Owen) está em contato com a agente infiltrada Claire Stenwick (Julia Roberts) utilizando para isso telefones celulares. Em sua base existe uma poderosa central que serve para coleta de informações de uma empresa concorrente. Essa central de computadores está dentro de uma “gaiola” metálica. Em um dos momentos cruciais do filme, o personagem Ray Koval entra na “gaiola” falando ao celular para poder pressionar os técnicos agilidade na captura da informação quando, sua comunicação via celular é interrompida.

Até então o interlocutor, muito provavelmente imerso à trama do filme, reconhece e resignifica os mais variados símbolos apresentados: celulares, impressoras sem fio, internet, computadores, contraespionagem etc. Porém, nessa cena, a interrupção do sinal do aparelho é justificada pela evolução do suspense e por argumentos técnico-científicos. Cabe aqui então, ao interlocutor, acessar os diferentes germes conceituais da esfera comunicacional da Eletricidade para resignificar os símbolos aparelho celular com transmissão de microondas eletromagnéticas e “gaiola” de metal com condutibilidade e permissividade elétrica no interior de um condutor. Desta forma, os símbolos transformam-se em signos que se interrelacionam através das atitudes e compreensões responsivas geradas pelo

interlocutor em seu discurso interior, possibilitando o surgimento de enunciados concretos e estáveis (a tentativa da explicação de uma “gaiola condutora”), fazendo com que o vídeo transforme-se em um instrumento de produção enunciativa capaz de gerar situações de enunciação na língua(gem) Física (o entendimento do por que da interrupção na ligação), ou seja, um gênero discursivo.

3.4.10.3. Texto vídeo 3

Nesse exemplo utilizaremos um seriado de TV premiado pelos críticos e pelo público. *The Big-Bang Theory* é um seriado produzido originalmente pela empresa norte-americana CBS (início da série em 2007) criada por Chuck Lorre e sob a batuta dos editores Steve Molaro, Mike Collier e Faye Oshima Belyeu e transmitido atualmente no Brasil pela Warner Channel⁶¹.

Os personagens da trama são os físicos (ou estudantes de física, dependendo do episódio) Leonard Hofstadter (Johnny Galecki), Sheldon Cooper (Jim Parsons), Rajesh Koothrappali (Kunal Nayyar) e Howard Wolowitz (Simon Helberg), que dividem um apartamento e tentam se relacionar com as pessoas fora de seu círculo científico, como por exemplo, a loira Penny (Kaley Cuoco), mas a interação social e cultural é dificultada justamente pelos enunciados produzidos por eles pertencerem a diferentes esferas comunicacionais das outras pessoas. A série destaca inúmeras aventuras envolvendo conceitos físicos.

⁶¹ Informação coletada dos endereços eletrônicos acessados em 26/Nov/2009:
<http://www.bigbangtheory.com.br/>;
<http://www.wbla.com/series/thebigbangtheory/>;



Figura 22: Cena do seriado “The Big-Bang Theory”.

Na cena representada acima, Sheldon e seus colegas estão em uma festa à fantasia quando uma convidada, fora do círculo científico, o questiona sobre sua vestimenta listrada. Sheldon então propõe ajudá-la com uma “mãozinha” e simboliza o som de algo se aproximando e afastando-se, como um trem. Nesse momento o interlocutor é apresentado a pelo menos dois símbolos que, se resignificados, interrelacionam-se transformando-se então em um signo: o efeito Doppler.

Ao contrário de um filme comercial qualquer, essa série faz com que o interlocutor seja apresentado a vários símbolos que são resignificados obrigatoriamente utilizando-se os germes conceituais de esferas comunicacionais da Física. Essas resignificações fazem com que os símbolos apresentados tornem-se signos que se interrelacionam e promovem no interlocutor atitudes e compreensões responsivas que moldam o seu discurso interior.

Tal discurso interior, então, permite com que surja situações de enunciados e de enunciados concretos possibilitando, ou não, o aparecimento de uma enunciação. No instante em que essa enunciação é produzida, o seriado com os

seus símbolos e os possíveis signos transformam-se em instrumentos de produção enunciativa, gerando desta forma um gênero discursivo da língua(gem) Física.

3.4.10.4. Texto vídeo 4

Em nosso último exemplo, resolvemos apresentar outro seriado, mas desta vez direcionado a um público-alvo de crianças. A série “*Sid, o cientista*” exibida⁶² atualmente pela detentora de seus direitos autorais Discovery Kids, foi criada por Kate Garretson e Brian Henson (os mesmos responsáveis por “O Muppets” e “Vila Sésamo”), tem como personagens um garoto de 5 anos de idade, investigativo e curioso, que dá nome à série: Sid; seus pais, seu irmão, sua avó e a sua turma de escola, incluindo a professora. Em todos os episódios a professora levanta uma questão que deve ser investigada por todos e que, de certa forma, sempre está relacionada à esfera comunicacional da Ciências.⁶³



Figura 23: Cena do seriado “Sid, o Cientista”.

⁶² A série atualmente é também apresentada por outras emissoras de canal aberto.

⁶³ Informações extraídas dos endereços eletrônicos (acessados em 23/dez/2009):
<http://www.discoverykidsbrasil.com/personagens/sid/galeria/9.shtml>
<http://www.sky.com.br/>

Em um dos episódios, frente ao desafio de colocar o seu enorme dinossauro sobre a cama, Sid questiona a sua mestra. A sua professora, então, apresenta um escorregador na escola e vários brinquedos. Esses símbolos são facilmente significados por quaisquer interlocutores, até para uma criança com poucos germes conceituais, mas a partir da explicação da interlocutora professora tais símbolos começam a ser resignificados.

Desta forma, o escorregador passa a tomar ares de plano inclinado e os brinquedos de objetos a serem transportados. A resignificação dos símbolos apresentados previamente permite ao interlocutor gerar signos e relacioná-los entre si de tal forma que possa usar, ou incorporar, em seu discurso interior os germes conceituais da Dinâmica de corpos.

Sendo assim, podemos dizer que Sid, sempre participativo e questionador, provoca o interlocutor a permitir que incorpore germes conceituais das Ciências. Tais germes estimulam aos interlocutores a interagirem de maneira SHC com os diversos símbolos apresentados pelos personagens do seriado. Uma vez que estes símbolos são apresentados, cabe ao interlocutor, geralmente com o auxílio de um parceiro mais capaz (a professora de Sid ou ele próprio), tentar promover resignificações destes símbolos e permitir com que transformem-se em signos.

Por sua vez, estes signos são então interrelacionados propiciando a geração de enunciados e de possíveis enunciações dentro da esfera comunicacional da Física. Uma vez transformados em signos, estes e suas interrelações propiciam ao interlocutor estar agindo sobre um instrumento de produção enunciativa, identificando-se por gênero discursivo.

3.4.11. Gênero discursivo “híbrido”

Tais gêneros não foram classificados dessa forma por M.Bakhtin ou pelo círculo, mas existe forte tendência de pesquisadores a proporem a utilização desse termo “híbrido” para gêneros discursivos que mantêm a sua estabilidade no enunciado e as suas características gerais identificação e que relacionam-se entre si permitindo a geração de enunciados e condições de enunciação.

O que estamos defendendo é que, ao falarmos de hibridismo de gêneros, estamos dando ao interlocutor a possibilidade de interagir social, histórica e culturalmente com diferentes símbolos e resignificá-los de tal forma que nos mostre apenas um, ou vários, signos, mas sempre com a possibilidade de fazer com que essa interrelação entre os diversos signos propiciem um, ou vários, instrumentos de produção enunciativa vinculados às mesmas esferas comunicacionais.

Tais esferas são então as responsáveis por observarmos a geração de enunciados produzidos em virtude dos diversos germes conceituais que ora se relacionaram devido aos símbolos e signos e que então são capazes de moldar as atitudes e compreensões responsivas do interlocutor na produção de seu discurso interior e na transformação deste, juntamente com os enunciados, em uma enunciação.

Em outras palavras, estamos defendendo que é possível, sim, termos diversos e diferentes gêneros discursivos transformando-se simultaneamente em instrumento de produção enunciativa complexo (ou megainstrumento),

consequentemente em um único gênero discursivo, mais especificamente, um gênero discursivo híbrido.

Uma vez apresentados nossos argumentos frente ao hibridismo, procuraremos apenas apresentar, sem mais detalhes, um gênero híbrido que pode ser encontrado na língua(gem) Física.



Figura 24: Gênero híbrido sobre as 4 Equações de Maxwell.

O exemplo apresentado a seguir permite uma interação SHC em virtude do ambiente em que encontra-se e para os fins que se destinam: o Museu Interativo das Ciências Catavento.

Esse instrumento caracteriza-se por viabilizar, por três diferentes gêneros discursivos (linear, matemático e verbo-visual), uma interação dialógica com germes conceituais inseridos na mesma esfera comunicacional do Eletromagnetismo da língua(gem) Física.

4. FÍSICA: LÍNGUA(GEM)

Nesse ponto, estaremos aptos a mostrar ao leitor que, olhando para a Física, é possível estabelecermos o caminho inverso, ou seja, que a Física é uma língua(gem) por ser composta por gêneros linguísticos formados por instrumentos que são oriundos dos signos em seus contextos sócio-histórico-culturais.

Até aqui apresentamos argumentos linguísticos justificando porque podemos interpretar a Física como língua(gem) e não simplesmente tratá-la por analogias e metáforas. Essa forma de interpretá-la, como língua(gem), é possível graças à identificação de diversos gêneros discursivos oriundos dos variados instrumentos de produção enunciativa mostrados e que garantem a estabilidade dos enunciados gerados. Estes enunciados, e as conseqüentes enunciações produzidas, auxiliam a transformação, em instrumentos, das relações entre os signos e de suas significações originadas dos mais variados símbolos, abrindo-nos assim uma gama de possibilidades discursivas na interação entre interlocutor e instrumentos.

Partindo-se da premissa de que Bakhtin sustenta, de que os gêneros são instrumentos que compõem a linguagem (Bakhtin, 1986b; Bakhtin, 1997; Brait, 2008a; Schneuwly, Dolz et al, 2004) , e utilizando-se as definições de símbolos, signos, instrumentos de produção e gêneros discursivos apresentadas anteriormente e amparada por diferentes teóricos, conseguimos pensar então a Física como uma língua(gem) permeada por variadas formas discursivas que auxiliam a interação SHC.

É esta interação discursiva SHC que não está se levando em consideração atualmente em sala de aula no ensino de Física e que tem sido negligenciada por boa parte dos educadores. Com isso, a Física tem sido tratada não como uma língua(gem), mas como uma disciplina permeada de códigos matemáticos e estruturas bem definidas que se relacionam em um universo finito de possibilidades.

Essa interrelação entre as diversas estruturas dão, atualmente, à Física, no máximo, uma característica sistêmica, pautada então pelos diversos códigos essencialmente matemáticos e com poucas características discursivas. Tal interrelação não auxilia, portanto, a diversificação e a valorização das multiformas de se atuar ou de promover atividades, muito menos de se relacionar com a Física, com suas ideias e com seus conceitos.

O seu ensino atualmente tem se voltado, cada vez mais, a valorizar de maneira exacerbada características de uma situação descontextualizada ou fora da realidade na qual o seu propenso interlocutor está inserido. Interlocutor este que traz consigo suas emoções, seus desejos, suas vivências, sua história, suas culturas e a sua abertura à sociabilidade.

Como bem destacado por Vigotski⁶⁴ (1987 *apud* Daniels, 2001):

*A experiência pedagógica mostra que o ensino direto de conceitos é impossível e pedagogicamente improdutivo. O professor que tenta usar essa abordagem não alcança mais que um aprendizado estúpido de palavras, um verbalismo vazio que estimula ou imita a presença de conceitos na criança. Nessas condições a criança aprende não o conceito, mas a palavra, que ela capta pela memória, não pelo pensamento. Esse conhecimento revela ser inadequado em qualquer aplicação significativa. Esse modo de instrução é o defeito básico dos modos verbais puramente escolásticos de ensino, que têm sido universalmente condenados. Ele põe o aprendizado de esquemas verbais mortos e vazios no lugar do domínio de um conhecimento vivo (Vygotsky, 1987, p. 170 *apud* Daniels, 2001:p.74).*

Essa postura assumida por parte não somente de educadores, mas principalmente das diversas instituições de ensino que, por razões ideológicas ou por coerção social do sistema, mantém intacto, ou quase inalterado, o fluxo de informações a serem *transmitidas e recebidas por emissores e receptores* em um processo contínuo de *mensagens* praticamente cifradas. Tais *mensagens* passam a

⁶⁴ Vygotsky, L. S. (1934/1987), *Thinking and Speech. Collected Works, 1, 39-285, New York, Plenum.*

ser responsáveis pelas lacunas e vazios que vão cada vez mais sendo incorporados aos discursos dos educandos, os então *receptores*.

Uma vez recebidas, estas *mensagens* são, com todos os seus vazios, incorporadas e reproduzidas sem se garantir uma mínima relação dialógica plausível, portanto sem uma real troca de enunciados, fazendo com que o indivíduo acredite que seu aprendizado de Física esteja realmente sendo consolidado em bases sólidas. Porém, o que se vê cada vez mais é um *ventriloquismo* marcante que engana não somente aos educandos, mas interlocutores alheios ao domínio dessa língua(gem).

Ventriloquismo por ser a fala de um no outro e não do próprio ser. Ao ventrilocar, o educando exerce sim uma capacidade de falar como se não tivesse realmente movendo seus lábios, dando a impressão de que a voz vem de outra pessoa, como em um boneco, e não do falante em si, reproduz, assim, o discurso de outrem. O discurso reproduzido e sociabilizado não é, na verdade, um discurso incorporado e compreendido em sua essência, mas um discurso socialmente aceito e permitido dentro de uma certa comunidade. São os discursos esperados ou ecoados dos educadores, dos pertencentes à sociedade de discurso, dos detentores do saber. Tais discursos são aqueles repassados utilizando-se, geralmente, uma máxima socialmente protocolada e ideológica dentro de um contexto definido.

Porém, esse *ventriloquismo* nos mostra, na verdade, que os verdadeiros germes conceituais da Física têm ficado de fora da relação interacionista sócio-discursiva, dando espaço a uma “interação” entre as várias vozes do mesmo locutor.

É comum encontrarmos no ensino de Física um discurso praticamente monológico em que o educador procura versar ao seu educando formas e formas de

se resolver esse ou aquele exercício, interpretar esse ou aquele texto, utilizar essa ou aquela fórmula, sem dar porém a devida atenção aos seus conceitos ou à relação existente entre os mais variados símbolos e consequentes signos.

Independentemente da esfera comunicacional, os educadores acabam sendo, eles próprios, locutores-interlocutores de um discurso único, em que o aprendizado está pautado exclusivamente em seu próprio discurso e com a sua própria voz, ou seja, os educadores acabam relacionando-se explicitamente com seu próprio discurso interior.

Não diferentemente, os materiais didáticos, de maneira geral, têm apresentados, ressalvadas as devidas proporções, as mesmas características de não promoção de uma interação sócio-discursiva, sem a preocupação com o estabelecimento de um atividade humana efetivamente cultural e, conseqüentemente, com uma ausência significativa de uma relação dialógica.

Observamos sim um aumento de materiais específicos para auxiliar educadores e educandos dos mais diferentes níveis de ensino, mas tais materiais ainda guardam em si a forma estrutural e sistêmica de ensino compartimentalizada. Seja em recursos audiovisuais, seja em recursos tecnológicos, o que falta então não é, somente, o desenvolvimento de novos materiais, mas a forma como os mesmos são utilizados.

Os diversos materiais aos quais os educandos estão expostos têm se preocupado em seguir um tratamento sistêmico, dividido por estruturas fixas e sistemas rígidos de relações simbólicas, sejam livros didáticos, sejam sites de apoio, sejam materiais adicionais. São poucos os momentos em que tais relações ganham, porém, significação adequada, fazendo com que permaneçam, a posteriori, meramente como símbolos, sem sofrerem portanto as devidas ressignificações e

transformações. As suas relações não ganham significados e os conceitos que poderiam ser/estar incorporados a elas ficam ao largo. Desta forma, o “aprendizado” passa a ser basicamente, como desatacado anteriormente na citação de Vigotski, de maneira mnemônica, o que não nos garante a alfabetização e o letramento científicos e, muito menos, o conhecimento científico amplo.

Entretanto, dos vários ouvintes desavisados, podemos destacar alguns poucos que conseguem fazer uma relação entre símbolos, códigos e signos, podem até chegar a transformá-los em instrumentos de produção enunciativa, até mesmo que não consigam percebê-los como gêneros discursivos, produzem enunciados e tentam situações de enunciações. Porém, estes interlocutores são raros, e poucos.

O ensino de Física hoje, compartimentado, fragmentado, descontextualizado e sistêmico, continua, e acreditamos que desta forma continuará, a isolar cada vez mais o educando de um saber cultural específico. Este saber, aliado à prática histórica do indivíduo, é que proporcionaria ao interlocutor uma interação social, dialógica e discursiva. Mas para que isso ocorra, é preciso que essa relação dialógica seja valorizada e que os aspectos sócio-histórico-culturais do interlocutor sejam levados em conta para que o processo ensino-aprendizado possa ser considerado contextualizado.

Sendo assim, tratar a Física como uma língua(gem) é assumir que os símbolos, signos e instrumentos produzem, em suas relações e ressignificações, enunciações que fazem parte de um contexto discursivo SHC e que as suas interações estão permeadas por gêneros discursivos.

Isso faz com que seja possibilitado aos locutores e interlocutores interagirem respeitando as trocas linguísticas e fazendo com que o ensino de Física esteja pautado não em um sistema rígido, mas em atividades dialógicas e discursivas

balizadas por enunciados estáveis e instrumentos de produção enunciativa dentro de uma esfera comunicacional que garanta o fluxo de comunicação existente entre seus diferentes saberes.

Em outras palavras, podemos dizer que, levando-se em consideração que a Física é uma língua(gem), nos colocamos diante dos levantamentos teóricos da Práxis, em que a interação sócio-discursiva é condição primordial para que haja produção de enunciação e, assim, exposição, negociação, aceitação e uma possível incorporação de novos germes conceituais no discurso interior do interlocutor.

Esses germes, quando estimulados a resignificarem símbolos e signos, trazem nas atitudes e compreensões responsivas do interlocutor uma possibilidade de promover, com a ajuda de um parceiro mais capaz, uma situação de enunciação em que aprimore o seu discurso interior em virtude de alterar o seu nível de desenvolvimento real nas possibilidades ofertadas pelo seu nível de desenvolvimento potencial.

Uma vez instaurados os germes conceituais na zona de desenvolvimento imediato (ou proximal), o interlocutor deve ser capaz de proporcionar situações de enunciação em que tais germes estejam envolvidos e moldem os enunciados gerados, fazendo com que exista, de fato, uma interação dialógica e discursiva em toda as suas características.

Porém, isso seria possível se, ao interlocutor, fosse permitido o acesso à Física através de um ensino pautado pelos gêneros discursivos identificados e apresentados anteriormente. Estes gêneros então devem ser a linha mestra de orientação de um ensino que valoriza a interação dialógica discursiva contemplando sempre os aspectos sócio-histórico-culturais envolvidos no processo de aprendizagem.

Portanto, aprender Física como língua(gem) é ensinar gêneros discursivos, identificá-los e associá-los em torno de uma atividade humana composta por ações que levam o indivíduo a tornar-se interlocutor e a compreender a relação dos conceitos de Física, proporcionando assim a instauração dos germes conceituais que lhe permita interagir com essa língua(gem) independentemente de estar amparado por um parceiro mais capaz.

Entretanto, precisamos fazer com que esse ensino-aprendizagem seja possível e passível de concretização e efetivação. Para isso, devemos ter em mente que quaisquer interações dialógicas podem ser formalizadas como atividades humanas e, como tais, estão permeadas de ações e operações a serem realizadas.

Para tanto, é importante entendermos como a nossa linha de raciocínio alia-se aos princípios da Teoria da Atividade, de bases no alinhamento marxista, proposta por Alexei N. Leontiev e aprofundada por Y. Engström e outros teóricos.

Vislumbrando o ensino de Física pautado por esse balizamento teórico, não estaremos deixando de lado a Práxis, muito pelo contrário, estaremos levando em consideração todo o arcabouço teórico levantado e aventado até aqui.

Leontiev (1978) propõe que quaisquer atividades humanas são oriundas de necessidades culturais estabelecidas por um motivo, em nosso caso a formação de um indivíduo em interlocutor. Motivo este que tem sempre caráter não individual, ou seja, deve ser negociado entre locutor (parceiro mais capaz) e o interlocutor a partir de uma interação dialógica, e é balizado pelas ações que vão sendo desenvolvidas ao longo da interação, como a abordagem dos conceitos de gêneros discursivos da Física, por exemplo. Tudo isso com o intuito de alcançar uma meta específica, a incorporação dos germes conceituais, dentro das operações realizadas em certas

condições, a resignificação dos símbolos nas esferas comunicacionais consideradas, ou seja, nas situações de contexto estabelecidas.

Portanto, como bem cita Leontiev: “para entender por que ações separadas são significativas, é preciso compreender o motivo por trás da atividade como um todo. A atividade é guiada por um motivo” (Leontiev, 1978:p.65). Dessa forma, podemos colocar como motivo da atividade proposta a formação de indivíduos em interlocutores da língua(gem) Física, partindo de operações como a resignificação dos variados símbolos oriundos da Física. O que propomos então é considerarmos o ensino-aprendizado de Física como uma atividade motivada. Isto porque:

O conceito de atividade está necessariamente ligada com o conceito de motivo. Não existe atividade sem um motivo, atividade "não-motivada" não é uma atividade sem motivo, mas uma atividade com motivo subjetiva e objetivamente oculto. (...) Nós chamamos um processo de uma ação se está subordinada à representação do resultado que deve ser atingido, ou seja, se ele é subordinado a uma proposta consciente. Da mesma forma, assim como o conceito de motivo está relacionado ao conceito de atividade, o conceito de proposta está relacionado ao conceito de ação (Leontiev, 1978: cp. 3.5;p.66)⁶⁵.

Em outras palavras, o interlocutor com o intuito de incorporar os germes conceituais da Física, apresenta esse intuito de forma explícita, porém, estabelecermos condições para que os interlocutores de maneira geral tenham acesso a esses germes, mesmo com motivos ocultos, é propiciar a qualquer um condições de produção de enunciações a partir da elaboração de ações e operações que os auxiliem a interação sócio-discursiva.

Contudo, não podemos esquecer que a “atividade não é uma reação e não é um conjunto de reações, mas um sistema que tem estrutura, suas próprias transições e transformações internas, seu próprio desenvolvimento (Leontiev, 1978:

⁶⁵ Tradução nossa.

cp.3.2; p.53)⁶⁶". Isso porque é "evidente que a atividade de cada indivíduo depende de seu lugar na sociedade, sobre as condições que são a sua seara, e em como esta seara é trabalhada em circunstâncias únicas e individuais" (Leontiev, 1978: cp.3.2; p.54)⁶⁷, ou seja, para que essa atividade mediada pela interação sócio-discursiva ocorra, é necessária a consideração de vários fatores por parte de interlocutores e locutores: abertura à sociabilidade, disponibilidade de negociação e aceitação de novas concepções, conceituações e regras de interatividade.

A atividade é alcançada pela negociação, pela orquestração e pela luta constantes entre diferentes metas e perspectivas de seus participantes. O objeto e o motivo de uma atividade coletiva são algo como um mosaico em constante evolução, um padrão que nunca está inteiramente acabado (Engeström, 1999b⁶⁸ apud Daniels, 2001:p.118).

Assim sendo, pautar o ensino-aprendizado de Física pelos conceitos de gêneros discursivos, é mais do que dar condições para que haja uma real incorporação conceitual e elaboração de um pensamento científico, possibilitando falarmos em alfabetização e letramento científicos, é atrelar o seu ensino ao ensino de uma língua(gem).

Esse ensino-aprendizado começa então a permitir ao interlocutor resignificar os diversos símbolos, transformando-os em signos e em instrumentos de produção enunciativa através das ações e operações negociadas na atividade humana proposta e trabalhada. Isso porque:

Ações e operações têm diversas origens, dinâmicas e destinos. Sua gênese encontra-se nas relações de intercâmbio de atividades, cada operação, no entanto, é a consequência de uma transformação da ação que ocorre como

⁶⁶ Tradução nossa.

⁶⁷ Tradução nossa.

⁶⁸ Engestrom, Y. (1999b). "Changing practice through research: Changing research through practice", discurso programático na 7a Annual International Conference on Post- Compulsory Education and Training, Griffith University, Australia.

resultado da sua inclusão em outra ação e sua subsequente “tecnização” (Leontiev, 1978: cp.3.5; p.69)⁶⁹.

Portanto, é essa “tecnização” proposta por Leontiev que permite ao interlocutor transformar os símbolos em instrumentos de produção enunciativa, possibilitando incorporar em seu discurso interior os germes conceituais da língua(gem) Física levando-se em consideração a relação histórica e cultural do interlocutor para a realização da interação dialógica e discursiva.

Para avaliarmos como as atividades podem ser analisadas nestas interações sociais e culturais, Engström⁷⁰ (1999 *apud* Daniels, 2001:p.114), baseando-se nos teóricos que o antecederam, iniciando-se por Vigotski, discute três gerações da Teoria da Atividade propondo, conseqüentemente, três modelos de interpretações distintos, mas complementares.

O primeiro modelo, denominado de “modelo de 1ª geração”, baseia-se na ideia vigotskiana de mediação. Sua intenção, de Vigotski, era tirar a dualidade indivíduo/social efetuando uma junção entre as ações humanas e os artefatos culturais. A partir desse trabalho não aprofundado por Vigotski, Leontiev explora as diferenças entre “ação” e “atividade” em uma interação social.

Sobre atividade, Leontiev elabora as noções de objeto/meta e da relevância deste para com a motivação. Estabelece ainda que as atividades são diferenciadas pelos seus objetos e pela transformação do objeto/meta em resultado propiciando uma integração geral de um sistema de atividade que produz e é realizado por ações. Essas considerações Engström descreve como 1ª geração:

⁶⁹ Tradução nossa.

⁷⁰ Engström, (1999a). "Innovative learning in work teams: analysing cycles of knowledge creation in practice", in Y. Engestrom, R Miettinen e R. L. Punamaki (orgs.), *Perspectives on Activity Theory*, Cambridge, Cambridge University Press.

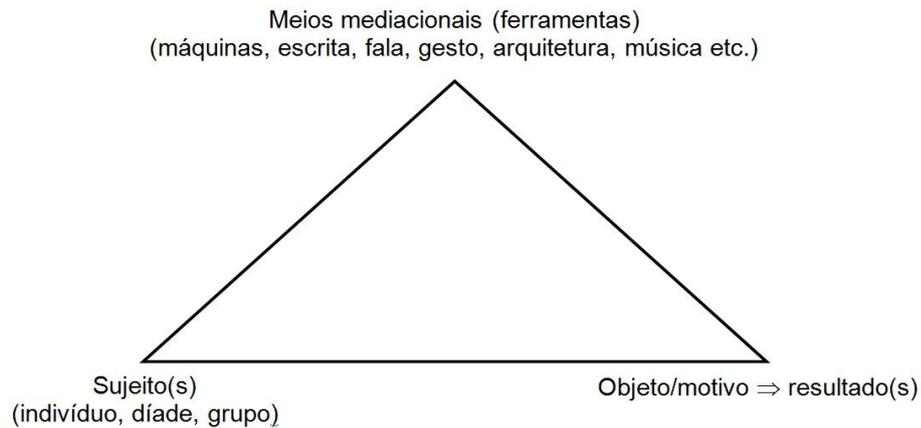


Figura 25: Modelo da teoria da atividade de 1ª geração⁷¹.

Uma vez que esses artefatos culturais podem sofrer alterações à medida que as ações ocorrem, podemos dizer que essas mudanças acontecem devido à interação discursiva, fazendo com que tenhamos uma atividade sempre dinâmica em relação ao locutor-instrumento-interlocutor. Essa modificação altera, não só o aspecto social, mas também cultural, justamente pela fator histórico e dinâmico da relação.

Imaginando esse modelo de atividade aplicado ao ensino de Física balizado pela Práxis, podemos colocar o interlocutor na posição do sujeito e definir o motivo como sendo a incorporação de germes conceituais da Física, obtendo como resultado a transformação do indivíduo em interlocutores apropriados da língua(gem) Física mediados por ações/operações orientadas pela transformação em instrumentos de produção enunciativa de signos e símbolos específicos.

⁷¹ Daniels, 2001:p.114

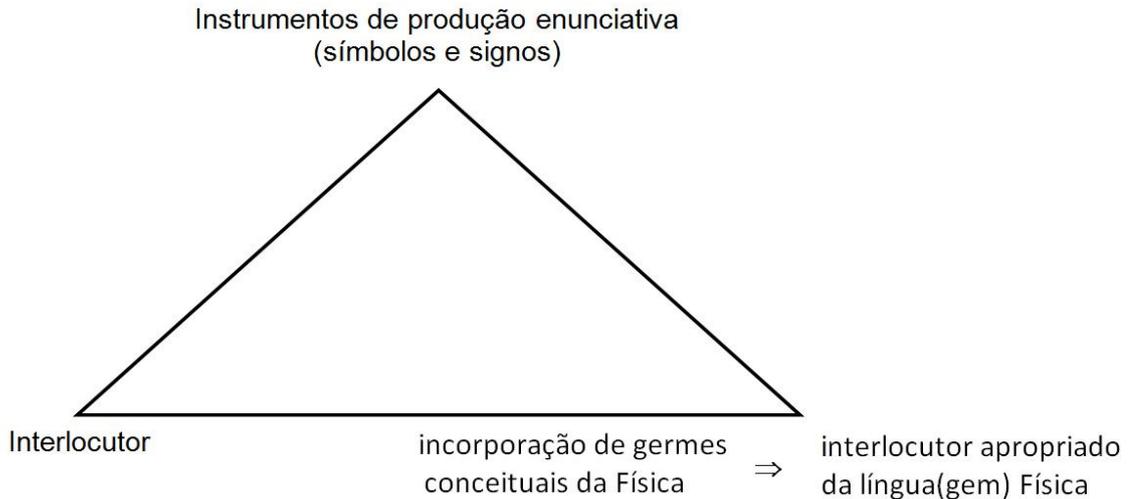


Figura 26: Modelo da teoria da atividade de 1ª geração aplicado ao ensino de Física pela Práxis.

Porém, esse primeiro modelo ainda não contempla o coletivo, fazendo com que Engström faça uma releitura para um segundo modelo que, além do coletivo, este deve ser considerado juntamente com outros fatores que compõem o aspecto social. Estes aspectos começam a levar em conta as regras, a comunidade, a divisão de trabalho e os objetos, sentidos e significados que geram o resultado.

A fim de desenvolver a teoria da atividade, Engeström expandiu a original representação triangular dos sistemas de atividade usada na primeira geração. Sua intenção era possibilitar um exame dos sistemas de atividade no nível macro do coletivo e da comunidade, em preferência a um nível micro de concentração no ator ou agente individual operando com ferramentas. A expansão do triângulo vyotskiano básico busca representar os elementos sociais/coletivos num sistema de atividade, pela adição dos elementos de comunidade, regras e divisão de trabalho, enquanto enfatiza a importância de analisar suas interações. Ele reconhece, no entanto, a dificuldade metodológica de colher evidências sobre comunidade, regras e divisão de trabalho no sistema de atividade. (Daniels, 2001:p.118).

O grande diferencial desta segunda geração ficou no fato do teórico ter conseguido focar a relação existente entre o indivíduo e a comunidade, fazendo com que, desta forma, o aspecto social da interação fosse valorizado com todas as suas tensões, contradições e modificações dinâmicas vislumbradas por suas interrelações.

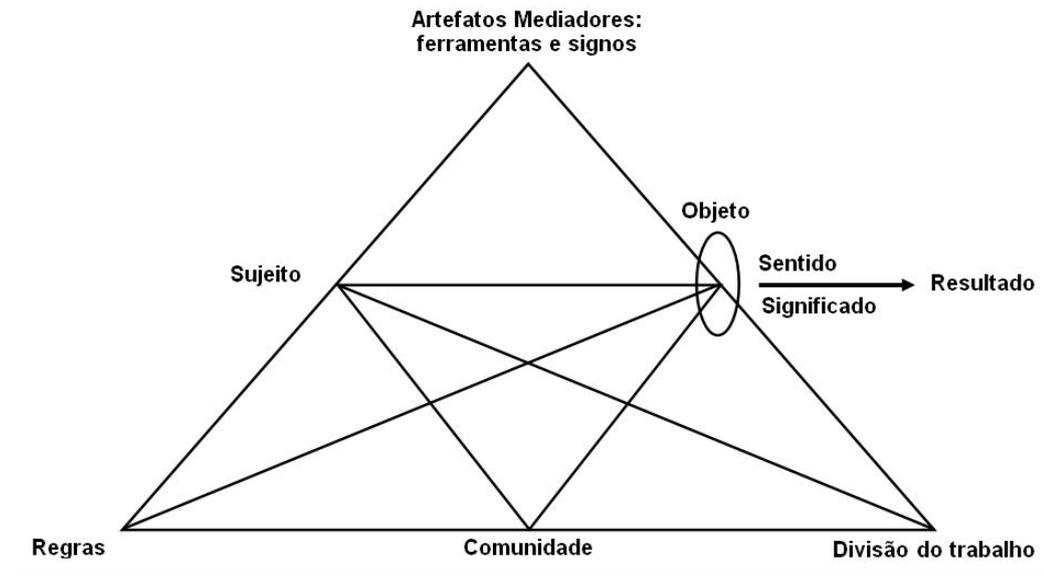


Figura 27: Modelo da teoria da atividade de 2ª geração

Com esse modelo da segunda geração (Engström, 1987), Engström consegue expandir a análise de uma relação em que envolve mais componentes e, assim, fica mais clara a função que cada elemento da interação executa. A relação dialógica entre estes elementos da interação ficam mais evidentes e assim é possível vislumbrar nitidamente uma relação dialógica sociocultural, ficando o fator histórico por conta do dinamismo proporcionado pela interrelação entre os diversos componentes apresentados.

Da mesma forma que o modelo anterior de primeira geração, podemos aplicar este modelo de segunda geração ao ensino de Física balizado pelos gêneros discursivos dentro em um referencial “praxiano”, procurando obter o mesmo resultado: um interlocutor apropriado da língua(gem) Física. Observemos ainda que, nesse caso, consideramos a participação ativa também de um locutor.

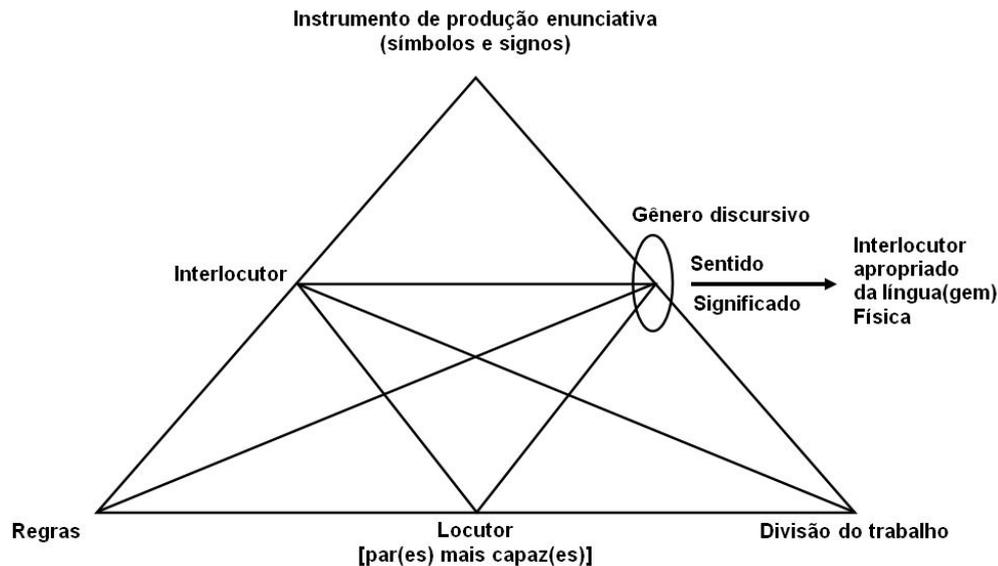


Figura 28: Modelo da teoria da atividade de 2ª geração aplicado ao ensino de Física pela Práxis.

Isso nos permite considerar o locutor (parceiro mais capaz) e a sua relação com a sociedade, com todos as suas tensões e limites moldados e mediados pelas regras sociais, interagindo com o interlocutor (no caso, o educando); Nos permite ainda considerarmos essa interação entre locutor-interlocutor sendo mediada pelos gêneros discursivos da Física, com todos os sentidos e significados possíveis; Ainda nos possibilita vermos o interlocutor apropriando-se dos germes conceituais pelos gêneros discursivos mediados pela resignificação dos vários símbolos e signos transformando-os em instrumentos de produção enunciativa. Além de possibilitar que o interlocutor exerça sua função na atividade sendo mediado pelas regras acordadas/estabelecidas, pelo parceiro mais capaz, pelos instrumentos de produção enunciativa ou até mesmo pela apropriação dos gêneros discursivos.

Porém, dessa representação dos sistemas de atividades proposta por Engeström, ousaríamos fazer uma complementação, estabelecendo os instrumentos de produção enunciativas serem realmente os artefatos mediadores da interação entre locutor e interlocutor em uma interação discursiva SHC. Para tanto, propomos a seguinte adaptação ao modelo de segunda geração:

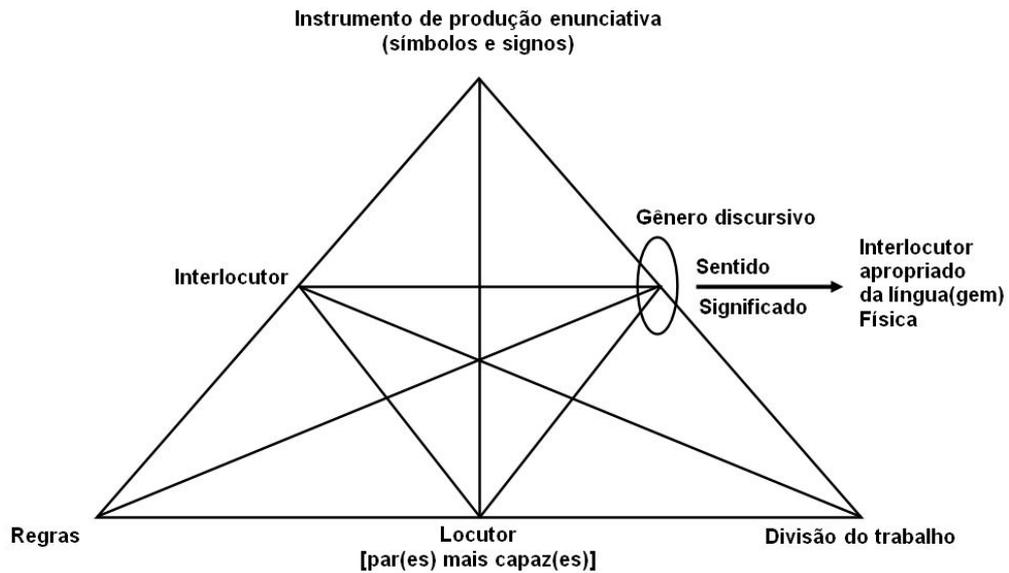


Figura 29: Modelo da teoria da atividade de 2ª geração aplicado ao ensino de Física pela Práxis com adaptações do autor.

Em nossa adaptação, vislumbramos permitir ao locutor acessar e adaptar o seu discurso não somente em relação aos instrumentos de produção enunciativa, mas também em mediá-lo pelas regras dispostas e/ou negociadas, pelos próprios gêneros discursivos e até mesmo pelas função que executa na dinâmica da interação representada pela divisão do trabalho.

Tal modelo contribui para que as relações sociais e discursivas, as quais o interlocutor participa, permita a ele mudar de papel, assumindo, muitas vezes, o papel de parceiro mais capaz e fazer com que a atividade se mantenha. Afinal:

A principal coisa que distingue uma atividade de outra é a diferença de seus objetos (Leontiev, 1978, p. 62). O objeto, em mudança e em desenvolvimento, de uma atividade relaciona-se a um motivo que a impulsiona. A ação individual (ou grupal) e impulsionada por uma meta consciente. Embora as ações sejam provocadas pelo motivo da atividade, elas parecem ser dirigidas a uma meta (...) a mesma ação pode servir a diferentes atividades (Daniels, 2001:p.115).

Em outras palavras, uma vez incorporadas as ações e as operações, é permitida a realização de múltiplas atividades tendo como base de sustentação as mesmas sentenças vislumbradas nas atividades anteriores.

Pensando nessa dinâmica e nessa “dança” de papéis e atividades, Engström foi além e se permitiu vislumbrar um sistema mais complexo, em que haveriam não apenas um, mas mais do que um interlocutor e várias atividades. Em seu terceiro modelo, não apresentado por nós em função de nosso interesse específico, o teórico discute o que Daniels se refere como “encapsulação da aprendizagem escolar” (Daniels, 2001:p.119). Com esse terceiro modelo ele complexifica o sistema de interação, pensa no coletivo dos alunos e propõe uma rede com múltiplas atividades, onde o ser humano interage e forma seu pensamento não de maneira individual, mas coletiva, criando uma interação dinâmica e expansivamente cíclica. Em suma: “a terceira geração da teoria da atividade, como proposta por Engeström, pretende desenvolver ferramentas conceituais para compreender os diálogos, as múltiplas perspectivas e redes dos sistemas de atividade interativa” (Daniels, 2001:p.121).

Pensando então o ensino de Física por essa perspectiva, podemos imaginar o seu ensino como uma língua estrangeira, em que deve se levar em consideração a multiculturalidade evocada em uma relação social e a multiplicidade de diferentes formas de expressão.

5. LÍNGUA(GEM) FÍSICA: SEGUNDA LÍNGUA / LÍNGUA ESTRANGEIRA

Estabelecido o campo teórico e a definição proposta inicialmente de que Física é uma língua(gem), levantaremos a hipótese de que o ensino de Física pode ser trabalhado utilizando-se de teorias da Linguística Aplicada voltadas à aprendizagem de Segunda Língua (L2) e/ou Língua Estrangeira (LE) utilizando para isso a Teoria da Atividade argumentando que tais domínios (ensino de Física e ensino de Língua) possuem intersecções bem definidas que podem ser trabalhadas conjuntamente utilizando-se a linha discursiva SHC delineada anteriormente.

Com a gama de possibilidades levantadas até aqui, resta-nos propor como esse ensino pode tornar-se possível, uma vez que identificar gêneros discursivos passa a ser uma atividade em que requer diversas ações e operações que envolve reconhecer, identificar, significar e resignificar símbolos e signos para transformá-los em instrumentos de produção enunciativa de conceitos científicos.

Entretanto, para que tais conceitos científicos sejam realmente incorporados, é necessário uma conscientização destes em relação ao meio socio-histórico-cultural ao qual o interlocutor esteja imerso. Isso requer levar em consideração seus aspectos culturais delineados pelos fatores históricos que compõem a sua existência. Dessa forma, relevar tais aspectos, permite fazer com que o interlocutor veja no ensino da Física o ensino de uma língua(gem) outra, seja como uma segunda língua (L2), seja como uma língua estrangeira (LE).

Propomos então uma aproximação do ensino-aprendizagem de Física como ensino-aprendizagem de L2/LE tendo em vista que as consequências da abordagem dos conceitos específicos de cada um, Física e L2/LE, se entrelaçam e se assemelham em vários aspectos, fazendo, inclusive, com que os conceitos do segundo (L2/LE) auxiliem ao conceitos do primeiro (Física).

Para corroborar com o nosso argumento, uma justificativa plausível é que:

o êxito no aprendizado de uma língua estrangeira depende de um certo grau de maturidade na língua materna. A criança pode transferir para a nova língua o sistema de significados que já possui na sua própria. O oposto também é verdadeiro – uma língua estrangeira facilita o domínio das formas mais elevadas da língua materna (Vigotski, 1998b:p.137).

Portanto, promover o ensino-aprendizado em Física utilizando-se para isso as propostas de ensino-aprendizado de L2/LE é “facilitar o domínio das formas mais elevadas da língua materna”, ou seja, é permitir que o ensino-aprendizado de Física utilize-se de gêneros discursivos e que o domínio destas formas de interpretação seja facilitado e possível.

Destacamos ainda o fato de que existem várias confluências no ensino-aprendizagem desses dois tipos de língua(gem). Se por um lado, “a influência dos conceitos científicos sobre o desenvolvimento mental da criança [o interlocutor] é análoga ao efeito da aprendizagem de uma língua estrangeira, um processo que é consciente e deliberado desde o início (Vigotski, 1998b:p.136), por outro, não podemos esquecer que esse desenvolvimento mental se dá sempre considerando-se os aspectos sócio-histórico-culturais em que o interlocutor está imerso. De certa forma, falarmos de resignificação de símbolos e signos, é factível tanto em uma língua(gem) como em outra.

Assim, torna-se possível estudar a Física de um ponto de vista da aquisição da língua(gem) e dos estudos de ensino-aprendizagem de LE/L2 (ou L3, L4 etc.). Poderemos, com isso, modificar a forma como a Física é encarada e comunicada aos interlocutores de maneira geral. Em outras palavras, o que estamos propondo aqui é verificar quais recursos de ensino-aprendizagem, desenvolvidos para L2/LE, podem ser utilizados no ensino-aprendizagem da Física.

Bakhtin (Volochnov), nessa perspectiva, afirma que:

Originada no processo de aquisição de uma língua estrangeira num propósito de investigação científica, a reflexão Linguística serviu também a outros propósitos, não mais de pesquisa, mas de ensino; não se trata mais de decifrar uma língua, mas, uma vez essa língua decifrada, de ensiná-la. (...) O segundo problema fundamental da Linguística: criar o instrumental indispensável para a aquisição da língua decifrada, codificar essa língua no propósito de adaptá-la às necessidades da transmissão escolar, marcou profundamente o pensamento linguístico. (Bakhtin/Volochinov, 1986:p.101),

Desta forma, é importante avaliarmos algumas hipóteses, teorias e métodos de aquisição/aprendizagem de outra língua, como as línguas são codificadas, decifradas, instrumentalizadas, para que assim possamos testar e aplicar essas hipóteses, teorias e métodos de aquisição/aprendizagem na língua(gem) Física, baseando-nos nas propostas já aventadas pela Linguística Aplicada.

Adotando os teóricos de L2/LE que abordam que o ensino-aprendizado de L2 é possível nos moldes de L1 (Brown, 1994; Hymes, 1977; Schiffrin, 1994; Leech, 1983; Ellis & Sinclair, 1989; Ellis, 1994; O'Malley & Chamot, 1990; Oxford, 1990, 2001; Rubin, 1981 entre outros), podemos então levar em conta a ideia de imersão, que coloca uma situação em que as atividades são desenvolvidas com o aprendiz imerso em um ambiente socialmente preparado e específico da língua-alvo. Porém, é importante salientar ainda que esse interlocutor pode optar em participar do processo ensino-aprendizagem *in loco*, ou seja, promovendo imersão, ou ainda através de locais apropriados para tal finalidade em seu próprio espaço.

Mais do que aprendizado de L2, estamos falando em bilinguismo. Apesar de dispares em alguns linguistas, estamos seguindo aqui a definição de W.F.Mackey (1976) que denominava bilíngue qualquer situação de interação que promovesse o encontro de duas línguas, independente do grau de competência do interlocutor, desde que esse estivesse utilizando outra língua que não a sua. Dessa forma, o

autor define o que chama de bilíngue emergente, seja esse aprendiz ou aloglota. (Vasseur *in* Ré, 2006).

Lembramos que a diferença entre L2 e língua estrangeira (LE) está contida basicamente entre onde a língua é aprendida e qual a função comunicativa social que essa língua assumirá. Por exemplo, as pessoas que vivem em países multilíngues (Bélgica, Canadá, Índia, Suíça etc.) ou os imigrantes em quaisquer países, necessitam de uma L2 por razões sociais, econômicas, profissionais etc. Já a LE não tem razões sociais e comunicativas imediatas com a comunidade em que esta é aprendida. É empregada e aprendida em outro lugar qualquer (e não necessariamente no “país de origem” da L2). Ou seja, na escola, na faculdade, em congressos internacionais, em laboratório de pesquisas etc.

É importante chamarmos a atenção aqui também para dois pontos importantes: primeiro, que quando se fala em L2, os teóricos fazem questão de utilizar da noção de ensino-aprendizagem como ensinar/aprender com foco no aprendiz, e que aqui estamos tratando como interlocutor. Nesse caso, estamos obrigatoriamente falando em aprender, por parte do aprendiz, e ensinar, também por parte do aprendiz. Isso porque o aprender deve, obrigatoriamente, ter como balizador o próprio interessado, ou seja, “um processo que é consciente e deliberado desde o início” (Vigotski, 1998b:p.136). Podemos muito bem recorrer mais uma vez à Vigotski que expõe sobre parceiros mais capazes (professor \Rightarrow aluno) e extrapolarmos tal definição para a noção de parceiros menos capazes (professor \Leftarrow aluno), uma relação bidirecional (professor \Leftrightarrow aluno) (Vigostki, 1998a; Mendes & Mattos, 2004; Mendes, 2005).

Segundo, devemos aqui definir mais precisamente o termo aprendiz. Ao falarmos em aprendiz, estamos nos referindo ao interlocutor que tem o propósito

final em participar conscientemente de um processo ensino-aprendizagem visando a língua-alvo. Nesse caso, vale aqui destacar a diferenciação feita pelos linguistas entre aloglota e aprendiz.

O termo [aprendiz], implicitamente, categorizou, por hábito e a priori, o aluno e, por extensão, com frequência, todo indivíduo que se esforça para utilizar uma língua estrangeira em todo tipo de situação não-escolar. Acontece que apenas as categorizações explícitas e/ou interacionais deveriam permitir utilizar o termo aprendiz, quando, na sala de aula ou na conversa, o locutor se mostra como se tivesse por objetivo a aquisição de uma competência na língua de seu interlocutor e “se faz de aprendiz” – como o analisam os conversacionalistas. Senão, é sem dúvida mais indicado recorrer ao termo aloglota posto em circulação por B.Py e que designa toda a pessoa que está em situação de utilizar uma língua que lhe é estrangeira, sem prejulgamento de suas intenções se elas não são manifestas. O aloglota esforça-se para “se comunicar com a língua do outro” e para se comunicar com o outro. Como o instrumento verbal para fazê-lo lhe faz pouca ou muita falta, ele vai fundamentar sua colaboração com o outro em seus recursos estratégicos (Vasseur in Ré, 2006).

Assim, sem desconsiderar a existência de situações de aloglotas, podemos supor que um estudante de Física na verdade está tendo contato com uma língua que não domina e, como tal, deve acostumar-se a entendê-la, a decifrá-la, a interagir com ela, a participar, conscientemente, do processo ensino-aprendizagem se colocando na situação de aprendiz. Sendo assim, podemos sugerir como recursos estratégicos uma das linhas de pesquisa e atuação desenvolvida em Linguística Aplicada (LA).

Antes de comentarmos sobre alguns pesquisadores em L2/LE, vale ressaltar ainda alguns termos específicos da área de pesquisa. É importante salientarmos que um dos conceitos aludidos é o de *interlinguagem*, que se refere à língua falada pelo aprendiz e não totalmente isenta da influência da L1 (ou língua materna). Portanto, com nuances específicas de interferência de uma sobre a outra. Porém, raras são as citações que perpassam apenas pelo conceito de interlíngua. Tais conceitos estão

ligados às noções de transferência, interferência e fossilização. Ricardo Schütz sintetiza tais conceitos colocando que:

Transferência é o aproveitamento de habilidades Linguísticas prévias no processo de assimilação de uma língua estrangeira. Ocorre predominantemente entre línguas com alto grau de semelhança.

Interferência é a ocorrência de formas de uma língua na outra, causando desvios perceptíveis no âmbito da pronúncia, do vocabulário, da estruturação de frases bem como no planos idiomático e cultural. A interferência é a principal característica da interlíngua e da fossilização.

Interlíngua é o sistema de transição criado pelo aprendiz, ao longo de seu processo de assimilação de uma língua estrangeira. É a linguagem produzida por um falante não nativo a partir do início do aprendizado, caracterizada pela interferência da língua materna, até o aprendiz ter alcançado seu teto na língua estrangeira, ou seja, seu potencial máximo de aprendizado.

Fossilização ou cristalização, refere-se aos erros e desvios no uso da língua estrangeira, internalizados e difíceis de serem eliminados. É característica de quem estuda línguas, especialmente na infância, sem ter contato com falantes nativos (Schütz, 2006:pg.).

Schütz (2004) ainda apresenta em um gráfico a relação de aprendizagem com a idade do aprendiz. Podemos observar que o grau de imersão mostra um cenário bastante razoável e até favorável à aprendizagem de maneira expressiva. Ora, se isso é verdade para o ensino de línguas, como não poderíamos aplicar tal conceito de imersão no ensino de Física? Como podemos não pensar a Física como uma língua(gem) que possibilita aos aprendizes saírem fluentes em suas interações?

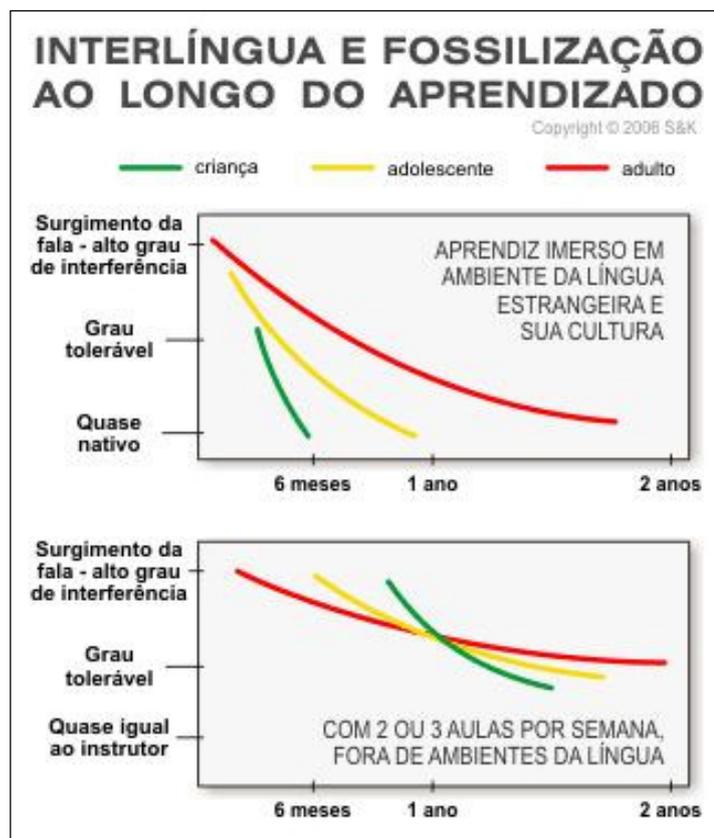


Figura 30: Gráfico comparativo entre diferentes níveis de aprendizagem (Schütz, 2004).

Acreditamos que da mesma maneira que o ensino de L2/LE apresenta essas particularidades e diferenças por faixa etária, o ensino de Física pode ser observado e analisado pelo mesmo prisma. Tal ponto de vista pode nos levar a uma especificidade na aquisição/aprendizagem da Física. Fazendo uma analogia ao gráfico apresentado acima, sem levantamento empírico prévio, supomos que um estudante de Física que frequenta uma faculdade específica na área de Física passa a ser fluente na língua(gem) Física praticamente a partir dos 3 anos de estudos.

O psicolinguista Slobin (1980), por exemplo, questiona se há o desenvolvimento específico para a aquisição/aprendizagem da linguagem, julgando ser esse fato inconsciente. Schmidt (*in* Fontana & Lima, 2006) afirma que essa contestação leva à hipótese de “treinamento estratégico consciente”, o qual permite que o aluno tenha conhecimento dos motivos que levaram à elaboração/aplicação de algumas

atividades desenvolvidas em sala de aula, e que, “além de aprimorar seu desempenho comunicativo, podem também ser automatizadas e usadas em outras áreas da aprendizagem, em geral no decorrer da sua vida” (Schmidt *in* Fontana & Lima, 2006). Por sua vez, Brown (1994), sugere uma abordagem bastante elucidativa a respeito dos princípios gerais de aprendizagem de L2.

- ✓ Princípios Cognitivos: relaciona-se principalmente com as funções mentais e intelectuais da aprendizagem de L2. Inclui *a automaticidade, a aprendizagem significativa, antecipação de recompensa, motivação intrínseca e investimento estratégico*;
- ✓ Princípios Afetivos: estão mais relacionados aos processos emocionais do ser humano. Envolve o *ego linguístico, a autoconfiança, o correr riscos e o estabelecimento de conexões entre língua e cultura*;
- ✓ Princípios Linguísticos: centram a linguagem nela mesma e como os aprendizes negociam estes complexos sistemas linguísticos. Abrange os *efeitos da língua materna, a interlíngua e a competência comunicativa*⁷².

Temos que pensar ainda em como os aspectos epistemológicos da Ciência e da Linguística podem se referir aos processos de aprendizagem da Física. Lembrando que, pelo fato deles permearem o ensino-aprendizagem de maneira mais abrangente e coincidentes, seria imprudência desconsiderarmos tais aspectos de interação sociais.

Destes aspectos, podemos contemplar algumas possíveis cognições a serem abordadas. Nesse ponto, Reid (1995) nos sugere trabalhar com estilos de aprendizagem (cognições). Esses, por sua vez, são divididos em três grupos e diferenciados pela forma de abordagem e atividades. A autora aponta:

⁷² Grifo nosso. Destacamos aqui que tal conceito vem ao encontro com a Práxis.

- ✓ Estilo visual: leitura, estudos com mapas e gráficos, anotações, diários, mapeamento mental;
- ✓ Estilo auditivo: ouvir explicações, palestras, fitas gravadas, apresentações orais etc.;
- ✓ Estilo sinestésico: envolvimento físico com a situação de aprendizagem, utilizando encenações teatrais, desenhos, construção de modelos ou experimentos de laboratório.

Em Física torna-se importante aventarmos a possibilidade de análise desses estilos tendo em vista, assim como em L2/LE, as diferentes formas de aprendizagem por parte dos interlocutores aprendizes, seja utilizando-se de exemplos, seja utilizando-se de demonstrações, seja por interações sociais e/ou empíricas, em outras palavras, por diferentes gêneros discursivos já apresentados. Em resumo, as considerações feitas até aqui nos levam a verificar como o interlocutor consegue chegar à proficiência em Física da mesma forma que o chegaria em L2/LE.

É importante salientarmos ainda que, para apresentar a Física como língua(gem), devemos passar pela definição de *competência comunicativa* (Hymes, 1979) abordada anteriormente. Assim, para esse teórico:

não é bastante que o indivíduo saiba e use a fonologia, a sintaxe e o léxico da língua para caracterizá-lo como competente em termos comunicativos. É preciso que, além disso, esse indivíduo saiba e use as regras do discurso específico da comunidade na qual se insere (Hymes, 1979 apud Silva, 2009,pg.).

Apesar de inicialmente controverso por ter início na teoria chomskiana, é só após a consideração social incorporada por Hymes que este conceito - *competência comunicativa* - é definido pelos autores de LA como a capacidade de se comunicar, portanto, insere o interlocutor em um meio sociocultural. Estas competências

relacionam-se tanto com a oralidade quanto com a escrita por meio de quatro habilidades:

- ✓ Competência Gramatical: é o grau de aprofundamento que o usuário possui da língua, incluindo seus códigos linguísticos, vocabulários, gramáticas, formação de palavras, pronúncias etc.;
- ✓ Competência Sociolinguística: é quão extenso, claro e entendível o discurso do indivíduo pode ser. Isso inclui o conhecimento de descrição, persuasão, desculpas etc.;
- ✓ Competência Discursiva: é a capacidade de relacionar ideias para alcançar coesão e coerência de raciocínio acima no nível mais simples;
- ✓ Competência Estratégica: é a habilidade em usar estratégias para compreender um discurso ou fazer com seu próprio discurso seja compreensível.

Destacamos em especial o trabalho de Cortez (2007) que vem ao encontro com a nossa proposta de relacionar símbolo, signo, instrumento, linguagem, interação discursiva SHC e atividade humana. Cortez apresenta respostas a duas perguntas, uma das quais nos interessa diretamente: “Como a língua inglesa é tratada como instrumento-para/e-resultado de ensino-aprendizagem em contextos bilíngues?” (Cortez, 2007:p.21). Além do mais, situa seu próprio trabalho em um domínio próximo ao nosso quando coloca que “a discussão a respeito do papel da linguagem como objeto e como instrumento mediador do ensino-aprendizagem bilíngue é um dos pontos fulcrais desta pesquisa [da autora]” (Cortez, 2007:p.47).

Acreditamos que os levantamentos teóricos sugeridos por essa autora complementam a nossa visão de ensino-aprendizagem de L2/LE aplicado ao

ensino-aprendizagem de Física tendo em vista que, guardadas as devidas proporções, são abordados e utilizados os mesmos referenciais teóricos e apresentados uma linha de raciocínio que muito se assemelha, diferenciando basicamente pelo viés teórico de nossa pesquisa e pelo viés empírico-observacional do trabalho desenvolvido pela linguista. Inclusive, olhando deste ponto de vista, poderíamos considerar, de certa forma, as pesquisas complementares.

Destacamos ainda que, de acordo com a pesquisadora, o ensino de línguas pode ser vislumbrado a partir das relações dialógicas e discursivas aventadas pela teoria SHC da atividade.

Ao situar uma atividade desenvolvida com ensino de línguas utilizando-se o modelo de segunda geração de Engeström (1987:p.78⁷³ *apud* Daniels, 2001:p.119), Cortez apresenta-nos elementos suficientes, coincidentes e complementares para argumentarmos a modificação do ensino-aprendizagem da Física e da interpretação desta como língua(gem).

O resultado de sua pesquisa avaliou a língua inglesa como objeto de uma atividade aventando uma visão enunciativa e verificou que o Inglês é *ferramenta-para-resultado* e *ferramenta-e-resultado* quando inserido em alguns contextos de interações socioculturais de sala de aula (Cortez, 2007:p.10), como representado no modelo abaixo:

⁷³ Engeström - *Learning by Expanding*, Helsinki, Orienta-Konsultit Oy. 1987

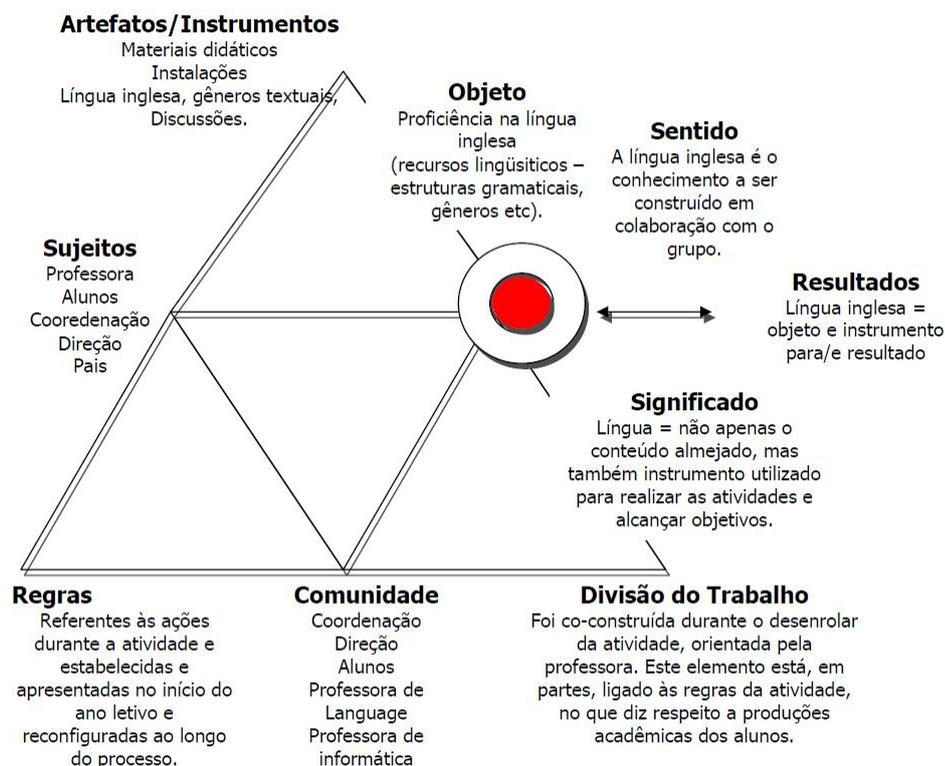


Figura 31: Modelo de Atividade de ensino-Aprendizagem de Língua Inglesa nas aulas de Language

Utilizando-se então as abordagens teóricas feitas até aqui, juntamente com os resultados da pesquisa efetuada por Cortez, propomos repensar o ensino-aprendizagem de Física em termos de atividades humanas sócio-históricas culturais balizadas pelos levantamentos teóricos específicos de L2/LE. Para tanto, acreditamos ser suficiente adequarmos algumas proposições aventadas e, assim, mostrar que a Física pode ser tratada como língua(gem).

O que estamos propondo é na verdade utilizar dos princípios cognitivos, afetivos e lingüísticos para auxiliar os interlocutores a incorporarem-se dos possíveis gêneros discursivos apresentados, através do desenvolvimento dos estilos visual, auditivo e sinestésico, ou seja, das atividades multiabordagem, para que as competências necessárias auxiliem na proficiência da língua(gem) Física.

Dessa forma, retomaremos o modelo de atividade proposto por nós para um ensino-aprendizado de Física balizado pelo ensino-aprendizado de L2/LE, efetuando porém os devidos ajustes e as incorporações necessárias:

- ✓ *Sujeito* – Assume-se o papel de interlocutor/aprendiz, podendo, dependendo da atividade, ter seu papel assumido pelo parceiro mais capaz (professor, por exemplo) ou a própria relação locutor-interlocutor;
- ✓ *Comunidade* – Representa a comunidade e a relação social, atribuímos esse papel ao parceiro mais capaz dentro da relação social, portanto o representante de uma comunidade mais ampla. Ou ainda ao próprio interlocutor quando este assume o papel de parceiro mais capaz em uma atividade, uma vez já estabelecidos os germes conceituais desta outra atividade específica;
- ✓ *Regras* – Passam a ser os acordos tácitos previamente estabelecidos e ajustados dinamicamente pelos participantes ao longo da interação sócio-discursiva. Nesse caso vale a pena salientar que em uma interação sócio-discursiva estas regras são constantemente negociadas em virtude das diferentes atividades e dos diferentes instrumentos utilizados. Levantamos ainda a importância dos princípios cognitivos, afetivos e linguísticos, bem como das competências sociolinguística, discursiva e estratégica;
- ✓ *Artefatos Mediadores* – São os instrumentos de produção enunciativa transformados dos símbolos, signos e suas significações. Esses elementos podem ser oriundos de equações matemáticas, animações, vídeos, gráficos etc. Nesse componente podemos apresentar também os enunciados gerados e as enunciações produzidas. Para tanto, os estilos visual, auditivo e sinestésico auxiliam as competências sociolinguística, discursiva e estratégica, garantindo

também a possibilidade destes artefatos estarem representados pelos gêneros discursivos;

- ✓ *Divisão do Trabalho* – Aqui vale a assunção dos papéis previamente estabelecidos, mediados pelas regras da atividade previamente estabelecidas e ajustadas dinamicamente pelos participantes;
- ✓ *Objeto* – É a proficiência nos gêneros discursivos da Física, as relações conceituais existentes, as ressignificações. Salientamos a importância das competências, dos princípios e dos estilos;
- ✓ *Sentido* – A língua(gem) Física em sua incorporação através da interação social promovida pela atividade e pelos germes conceituais já existentes;
- ✓ *Significado* – O uso consciente dos germes conceituais de Física através das ressignificações e das competências alcançadas devido à interação sócio-histórica;
- ✓ *Resultado* – O interlocutor bilíngue, proficiente na língua(gem) da Física, capaz de utilizar as competências, os princípios e os estilos em qualquer momento da atividade e em outra atividade com esse caráter.

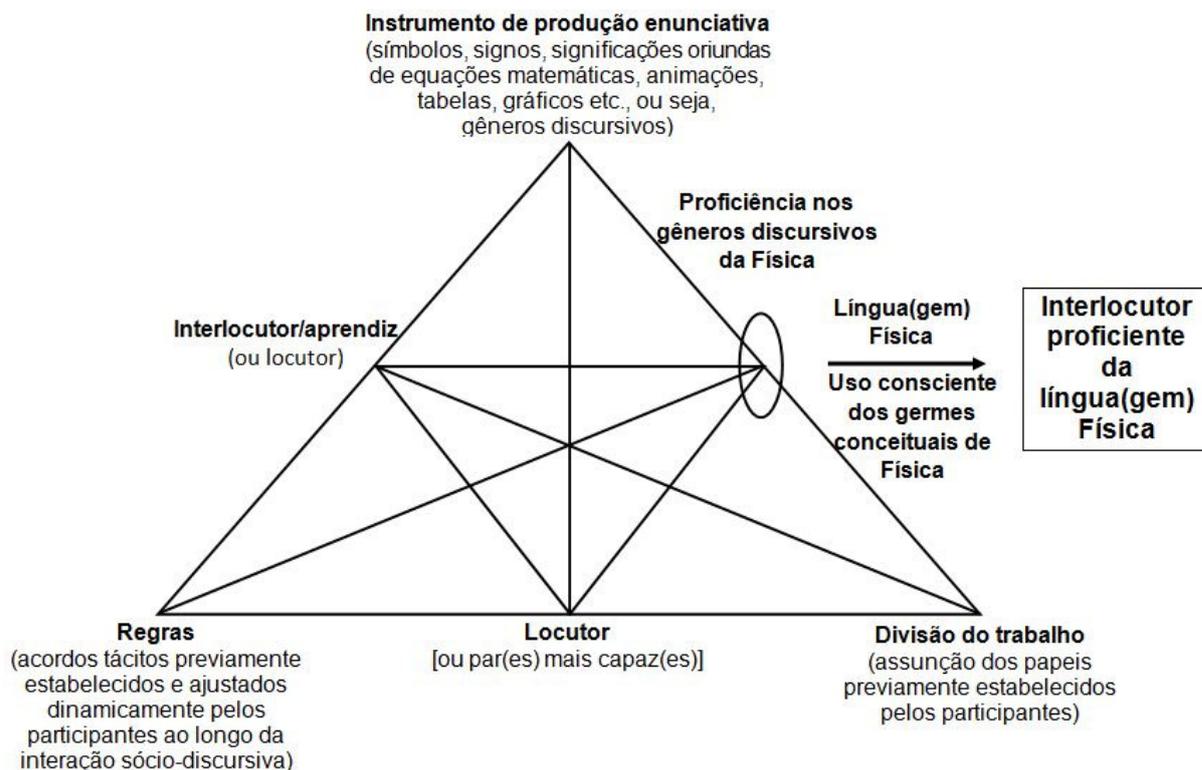


Figura 32: Modelo da teoria da atividade de 2ª geração com adaptações do autor aplicado ao ensino-aprendizado de Física pela Práxis e com as considerações teóricas de L2/LE.

Desta forma, podemos apresentar uma proposição de atividade baseada nos estudos e nas teorias levantadas para estabelecermos a Física como uma língua(gem), respeitando os limites traçados e as condições levantadas para esse fim.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início do nosso trabalho, apresentamos a tese de que a Física é uma língua(gem) e que como tal deve ser trabalhada e ensinada. Logo em seguida, avaliamos que comprovando a proposição anterior, é perfeitamente possível levantarmos a hipótese de que o seu ensino pode ser pautado pelo ensino-aprendizagem de uma segunda língua ou de uma língua estrangeira.

Propomos tal tese em virtude da Física hoje não se encontrar na condição de língua, muito menos de uma linguagem. Porém, a forma como esta se apresenta, faz com que somente os indivíduos que dominem os seus códigos e as relações entre eles possam versar a respeito dela.

Entender então as suas nuances faz com que o indivíduo consiga dialogar e transitar em um meio em que apenas seus pares são capazes. Essa capacidade de interação entre os pares, portanto, só é possível em virtude da apropriação de termos específicos e da decifração dos variados códigos que esta ciência apresenta em seus conceitos.

Poderíamos falar aqui de quaisquer outras comunidades que possuam um linguajar e termos específicos, mas nem todas essas comunidades são capazes de interagir com o mundo em qualquer situação, buscando atribuir-lhe sentido a partir dos fenômenos apresentados por ele mesmo, pelo próprio mundo, como por exemplo o vai-e-vem de um balanço agitado com o vento, o arco-íris após uma chuva, um mísero choque na maçaneta da porta do carro, ou de casa, ou simplesmente explicar como ocorre uma interação entre duas pessoas.

Desta maneira, entendemos que os modos de expressão que conseguem decifrar na sua mais complexa forma o meio ambiente ao seu redor, dando-lhe

sentido e significação, sem porém alterá-lo, ou seja, apenas com a devida observação e descrição, essa forma pode ser identificada como uma linguagem.

Entretanto, torna-se parco a nossa argumentação quando falamos apenas em “decodificar” o mundo ao redor sem levarmos em consideração o Ser inserido nele e a interação deste com o mundo ao seu redor. É interessante observarmos contudo que essa própria interação do Ser com o mundo já altera a um e ao outro. Em outras palavras, ao interagirmos com o mundo deixamos de ser os mesmos, assim como o mundo deixa de ser o mesmo para nós.

Assim, o que hoje muitos tentam fazer, é colocar a Física como um conhecimento pré-existente, alheio à vontade e desejo de outrem. Assim, por existir, busca-se a justificativa pela sua existência no meio ambiente que nos cerca. Essa justificativa é pautada pela explicação de fenômenos e pela construção de teorias sobre esses fenômenos naturais ou artificiais. Mas, contraditório ou não, essas teorias, esses conceitos e essas possibilidades são oriundas da atividade humana. Tal atividade concretiza seu pensamento em forma de expressões, símbolos e códigos que são atribuídos sentidos, portanto são significados em signos muitas vezes convencionais. Ora, mas se são convencionais, só podem ser produzidos pela interação entre os indivíduos? Então, para que haja a proposição de um código, ou expressão, ou símbolo que represente um fenômeno natural, deve ter existido, em algum momento na história, uma interação entre o homem e o meio ambiente! Se essa interação existiu e o que foi aprendido com ela perpassou para outros indivíduos e gerações destes, houve então uma propagação de cultura. Sendo assim, como pode a Física “simplesmente existir”? Podemos pensar ainda que normalmente contestamos a existência prévia da Física pelas mudanças de paradigmas, os quais podem explicar melhor certos fenômenos que o anterior não

explicava, vejamos por exemplo a lei da gravitação não pré-existia, foi descoberta, assim como a interação eletromagnética, como a relatividade etc.

Infelizmente é essa ideia limitada que pauta hoje o ensino de Física. O que nosso estudo corrobora é que o ensino de Física, tratado como um ensino de uma “língua” numa perspectiva sistêmica, a apresenta de maneira estanque e compartimentada, em que a separação por blocos procura satisfazer a decodificação de seus diversos símbolos, e tão somente isso, mas quando esses blocos são relacionados, o seu ensino não consegue responder por essa relação, criando assim uma lacuna entre o mundo e a Física.

Essa estruturação da Física e de seu ensino não nos permite, efetivamente, avaliá-la como língua, e muito menos como linguagem, mas permite levantarmos hipóteses do porque seu ensino não tem sido eficiente e sugerir caminhos de aprofundamento do problema.

Nesse sentido, vimos que muitos pesquisadores têm-se dedicado a estudar e pesquisar sobre as múltiplas formas do ensino-aprendizado de Física. Destas variadas formas, chegamos a destacar os termos que comumente vêm sendo utilizados, como Alfabetização Científica e Letramento Científico.

Contudo, vimos que esses termos limitam-se a estudar a interação modular e estanque em sala de aula e não a multiplicidade de possibilidades de interações surgidas destas interações. Isto faz com que os pesquisadores dessas áreas limitem-se a trabalhar a Física como uma linguagem, ou língua, apenas de maneira análoga ou se referindo à Física como tal, ou seja, linguagem, de forma puramente metafórica.

O que argumentamos então, foi que usar a noção de metáfora ou de analogia, faz com que falemos em dois domínios distintos que não necessariamente

relacionam-se entre si, como a Física e a linguagem, ou a língua. Assim, o uso de símbolos, códigos e outras representações passaria a transitar em qual dos dois domínios?

Para solucionar tal proposição, procuramos identificar o domínio da língua e o domínio da linguagem. A partir daí constatamos que estamos tratando não de dois, mas de apenas um único domínio, que hora se confunde, hora se dispersa, mas que nem os linguistas o definem ao certo, com grande precisão. Isso fez com que adotássemos o termo língua(gem).

Uma vez identificadas as principais características da língua(gem), procuramos semelhanças entre seu campo de abrangência e o campo de permanência da Física. Como era de se esperar, as teorias levantadas nos mostraram se tratar de campos que se inserem, se intercalam, se imbricam. Percebemos aí que o domínio da Física não está separado do da língua(gem), mas dentro deste.

Estes domínios, então, na verdade são apenas um, mas com limites diferentes. Diríamos que a língua(gem) tem uma fronteira ligada às atividades humanas em geral, cujo espectro é muito mais amplo que o Física, cuja atividade tem limites mais precisos mas que contém suas especificidades e generalidades – gêneros discursivos.

Sendo assim, percebemos que falar em Física é assumir que falamos em língua(gem) e que esta possui propriedades intrínsecas e peculiares de uma língua(gem). Assumir uma definição talvez seja limitá-la, mas precisamos de elementos para fazê-lo.

Tais elementos foram então extraídos de interações sociais, de atividades humanas, de existências em um mundo. Essa interação, a mesma que modifica o

indivíduo, caracteriza ao menos um personagem: o próprio indivíduo em interação com o mundo.

Essa caracterização ocorre em termos de interlocução, ou seja, um indivíduo só existe em função do outro e, assim, sem o outro ele deixa de existir. Logo, como o dilema enfrentado pelos teóricos da escola russa em que não aceitavam a distinção entre individual e social ou natural, hoje defendemos a ideia de que não se pode ser apenas locutor, mas sempre entre-locutor, inter-locutor. Essa expressão deriva necessariamente de um diálogo, portanto de uma interação dialógica, mas como todo ato de diálogo é um ato de discurso, uma língua(gem) então versará sempre sobre uma interação social dialógica e discursiva.

Se assim o é, estamos nos referindo a uma atividade humana, com objetivos e metas, a uma atividade social prática, estamos falando de Práxis. Campo em que existe inserido uma construção de conhecimento por meio de trocas e mediações, de sentidos e significações. É nesse campo que acreditamos a Física estar presente: uma atividade humana.

Pertencendo então sempre a uma interação em que os valores semióticos são construídos ao longo do tempo, com o seu valor cultural transmitido e repassado de interlocutor a interlocutor, os símbolos vão ganhando sentido e estes vão então se transformando em signos. Tais significações só são possíveis graças à interação dialógica e discursiva, social, histórica e cultural em que o interlocutor presencia, experimenta, vive, troca, interage e apropria dos recém transformados instrumentos. Os mesmos instrumentos que o auxiliará na produção de enunciados.

Então, se a Física permite transformar símbolos, códigos e signos em instrumentos de produção que auxiliem a geração de enunciações, ela permite que a vejamos e a interpretemos como língua(gem).

A Física então é uma língua(gem) em que seus domínios estão claros, seus instrumentos transformados em gêneros discursivos identificáveis, em elementos constituintes e formadores da língua(gem), em estruturantes de uma relação dialógica.

Ao contrário de muitos pesquisadores, não compactuamos com a ideia da Física pertencer a uma linha sistêmica e estrutural, não. Mais uma vez então salientamos que até mesmo essa forma de ensinar Física é parco e não realiza a principal função do ensino de Física que é fazer com que os interlocutores/aprendizes apreendam os germes conceituais e saibam se utilizar da língua(gem) científica de maneira apropriada.

Acreditamos também que ela pertença a uma linha dialógica em que a atividade humana é valorizada e a sua expressividade é contemplada em toda a sua amplitude e dimensão. Um campo onde ela se desenvolve a cada interação e a cada interação ela modifica os interlocutores envolvidos. Em que a presença e a identificação dos mais variados gêneros discursivos seja sempre plausível.

Ao buscarmos identificar os gêneros discursivos na Física, estamos tratando-a como uma língua(gem) que permite com que a leitura de mundo seja diferenciada. Não estamos nos referindo a uma mera epistemologia vazia ou cheia de lacunas, mas de uma valorização da Ciência como um todo.

O que estamos então propondo é utilizarmos em toda a sua plenitude os elementos delineadores dos gêneros discursivos e por meio da identificação destes gêneros na Física, fazermos uso de uma gama de possibilidades de entendimentos, compreensões e ressignificações. Reconhecer tais gêneros auxilia aos interlocutores de uma interação dialógica e discursiva produzirem enunciações que alterem a sua condição de simples interlocutores passivos a interlocutores ativos e conscientes.

Reconhecer esses gêneros em toda a sua intensidade é permitir fazer ciência e interagir com o mundo que nos cerca.

Porém, se o fato de identificarmos esses gêneros discursivos e suas relações nos permite reconhecer a Física como língua(gem), então o reconhecimento destes gêneros em outros campos do conhecimento científico, como Química ou Biologia, possibilitaria reconhecê-los também como língua(gem)? Afinal cada uma dessas disciplinas é uma atividade que tem seus motivos, distintos ou não, caracterizando gêneros comuns e específicos que as caracterizam como linguagem?

Considerando o aspecto SHC destes campos e acreditando que seu conhecimento também, assim como a Física, seja construído mediante interações dialógicas e discursivas promovidas entre os vários participantes, isto poderia ser verdade.

Vejamos um exemplo simples, uma interação verbal entre dois indivíduos. Uma interação em que os interlocutores dialogam em produções contínuas de enunciados e enunciações. Ao dialogar usam expressões orais, gestuais, dêixis, remetem-se a pensamentos internos e envolvem-se em atitudes e compreensões responsivas. Essa interação pode, então, muito bem ser decodificada e representada por várias língua(gen)s, sejam gestuais ou verbais. Português, inglês, francês, libras, mímicas etc. Enfim, podemos utilizar uma variada gama de língua(gen)s para descrever tal interação dialógica por completo.

Por sua vez, esta língua(gem) que será utilizada para descrevê-la, com certeza, está recheada de gêneros discursivos específicos. Sendo assim, a classificamos de língua(gem) não somente pelo fato de existirem gêneros discursivos, mas principalmente pelo fato de conseguirem descrever a interação social ocorrida no contexto de uma atividade. Enfim, desta forma, se conseguirmos

fazer a descrição de tal interação utilizando a Física, estaremos a constituindo como língua(gem). Como bem coloca M. Bakhtin:

A riqueza e a diversidade dos gêneros discursivos são ilimitadas, porque as várias possibilidades de atividade humana são inesgotáveis, e são - com que cada esfera de atividade contém um repertório inteiro de gêneros de discurso que diferenciar e crescer como a esfera particular se desenvolve e se torna mais complexo. Ênfase especial deve ser colocada sobre a extrema heterogeneidade dos gêneros de discurso (oral e escrita). Na verdade, a categoria de gêneros discursivos deve incluir trélicas curtas de diálogo diariamente (e estas são extremamente variadas, dependendo do assunto, situação, e os participantes), narração diária, por escrito (em todas as suas diversas formas), o comando militar padrão breve, a ordem elaborada e detalhada, o repertório bastante variado de documentos de negócios (para a maior parte dos padrões), e o diversificado mundo dos comentários (no sentido lato da palavra: social, político). (Bakhtin, 1986a:p.60)

Mesmo assim, podemos discorrer aqui sobre a “pureza” dos gêneros discursivos, acreditando que, devido as interações serem sempre oriundas de atividades humanas, tais gêneros, quaisquer deles, são sempre um entrelaçamento de múltiplos gêneros, podendo assim serem classificados como gêneros híbridos, ou seja, não teríamos gêneros puros. Entretanto, esse seria assunto para outra pesquisa, pois a sua avaliação teórica exigiria uma vasta linha de entroncamentos.

Sendo assim, o que, na verdade, a existência de gêneros contribui? O que defendemos então é o fato de podermos exercer a atividade humana como bem colocado pelos teóricos russos e seus seguidores modernos. Tais atividades contemplam ações e operações que se transformam e se intercalam fazendo com que cada interação dialógica sócio-discursiva mude a relação cultural do interlocutor com o instrumento mediador, fazendo com que a cada atividade sejam incorporados em seu discurso interior os germes conceituais da Física.

Uma vez que esses germes são avaliados, negociados e incorporados, sempre com a ajuda de um parceiro mais capaz, o discurso interior do interlocutor vai se afinando à medida em que se apropria e assim, é capaz de gerar

espontaneamente enunciações referentes às esferas comunicacionais da Física, tornando-o assim um falante científico.

Isso fará com que tenhamos uma população mais envolvida culturalmente, mais crítica e mais participativa em todos os seus aspectos, uma vez que isso fará com que ocorra o surgimento de novos locutores que auxiliaram novos interlocutores e assim por diante. O ensino como está hoje, sistêmico e estrutural, não nos permite o diálogo e a construção mediada por instrumentos que sejam ressignificados pelo interlocutor.

Sendo então isso verdade, ou seja, a Física ser uma língua(gem), podemos aventar diversas possibilidades de se trabalhar com essa nova perspectiva em sala de aula, aprimorando assim o seu ensino-aprendizagem e a sua divulgação. Para isso, levantamos, na segunda parte da pesquisa, a hipótese de que podemos tratá-la como uma L2 ou LE.

Ora, se a intenção da Física é fazer com que os interlocutores educandos saibam interpretar, ler, escrever e compreender seus conceitos, deve se dar condições para que tais aprendizes conheçam as nuances da língua(gem). Acreditamos então que isso seja possível se essa abordagem utilizar de maneira clara as teorias de aquisição de L2/LE.

Se situarmos a Física como L2/LE, podemos dar a ela características e propriedades de uma outra língua(gem), tratando o interlocutor não como alguém que tem dificuldades ou desconhece absolutamente, mas um indivíduo que não pertence àquela cultura e como tal deve ser inserido.

Desta maneira, podemos interpretar imigrantes, aprendizes, falantes, fluentes e ainda classificá-los por níveis linguísticos. Não através de conhecimentos estanques, mas como e até que ponto esse interlocutor é capaz de interagir, por

conta própria, com uma situação socialmente contextualizada. Para isso, utilizamos as noções de competências, estilos, princípios e, principalmente, atividades oriundas da Linguística Aplicada (LA), com todos os seus artefatos mediadores, seus instrumentos de produção, suas metas e seus objetivos.

Desse modo, podemos dizer que para o ensino-aprendizagem de Física, esses artefatos mediadores tornam-se poderosos exatamente por explorar ao máximo as situações promovidas pelo cotidiano, por um mundo real e por uma situação de interação social e discursiva.

Falar de Física como uma língua(gem), é fazer com que abra-se a gama de possibilidades, de diversidades de ensino-aprendizagem. Aproveitar as teorias, proposições e hipóteses ofertadas pela LA é fazer com que tenhamos a nosso favor mais do que estes artefatos, mas estratégias testadas e comprovadas de seu funcionamento. Claro que seria ingenuidade de nossa parte acreditarmos em uma mudança radical nos resultados de apreensão da ciência, mas seria, ao mesmo tempo, irresponsabilidade se abstivéssemos de insistir em novas teorias e proposições.

Assim, vemos a necessidade do educador envolver-se com o ensino da Física como sendo o ensino de uma LE ou uma L2, sendo necessário que entenda a natureza da língua(gem), das suas variedades sociais, regionais e/ou funcionais e a estrutura e desenvolvimento desta da língua(gem), da sua cultura, da sua história. Desta forma, acreditando se tratar de ensino-aprendizagem de língua(gem), se faz importante que o aprendiz dessa L2 tenha sucesso em aprender uma malha de comunicação com tal complexidade.

É importante salientar também que seja a condição de interlocutor aprendiz, seja a condição de interlocutor aloglota, os nossos interlocutores também

apresentam características da promoção de uma interliguagem, que pela LA é definida como sendo forma híbrida de uso da linguagem do aprendiz que varia entre a língua nativa e a que está sendo aprendida no momento. Por várias vezes podemos observar isso em um processo de ensino-aprendizagem de Física. Não podemos ignorar ainda, o fato de que a Física pode sim ser interpretada como L2, L3, L4...LN. Habilitar, então, professores-locutores a ver nos educandos-interlocutores sujeitos falantes de outras línguas é dar-lhes oportunidades de adquirir/aprender a língua da Física.

Imagine se, em uma aula de Inglês, esse mesmo interlocutor fosse simplesmente colocado em uma sala cujo nível linguístico estivesse muito acima do seu, provavelmente ele teria certa dificuldade de compreensão por um bom tempo, meses talvez. Em Física ocorre a mesma coisa. Essa dificuldade, porém, impede que tal interlocutor saia fluente em qualquer um dos casos (Física ou Inglês) se não houver, por parte dele e de seu locutor, uma produção de enunciado caracterizando uma enunciação real e efetiva. Porém, no caso da LE, são utilizadas estratégias e situações de enunciação que permitem essa aprendizagem de maneira mais efetiva, dentre elas chegamos a destacar a teoria da atividade SHC.

Essas situações de enunciação são possíveis claramente em momentos de ensino de Segunda Língua e/ou de Língua Estrangeira. O que sugerimos então é lançar mão dos artefatos mediadores, dos objetos, das regras, enfim, das atividades do ensino-aprendizagem de L2/LE para utilizá-lo no ensino de Física.

Da mesma forma que LA, podemos também utilizar algumas diferenciações e noções já apresentadas aqui. Um dos exemplos é olharmos para os indivíduos participantes de um processo educacional escolar (ensino médio, por exemplo) e estudantes de um curso de nível superior como o de Física. No primeiro caso,

ensino médio, as atividades funcionariam como se o interlocutor estivesse aprendendo uma língua estrangeira em seu próprio país de origem. No segundo caso, ensino superior, é como se o interlocutor estivesse tentando incorporar a língua em uma país cuja a LE fosse na verdade L1 para os falantes sociais. Nesse caso, podemos olhar como se fosse o ensino de dois tipos de língua(gem): L2 e/ou LE.

Em resumo, acreditamos que a pesquisa não se encerra aqui. Vemos a possibilidade da comprovação empírica dessa pesquisa, talvez mediante uma articulação entre educadores das áreas de Física e de Línguas Estrangeiras. Nessa articulação poderia ser desenhada uma atividade humana que permitisse obter variáveis analisáveis.

Vemos ainda uma pesquisa no intuito de avaliarmos a importância da epistemologia da Ciência nessa proposta de ensino-aprendizado e como essa epistemologia é confrontada e alterada.

Por fim, acreditamos que os gêneros levantados aqui não contemplam a sua amplitude e que esses podem muito bem serem expandidos e até intercalados, gerando assim novos gêneros discursivos.

REFERÊNCIAS

- AGENCIA FOLHA - Folha de São Paulo. 22/abr/2008. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u394463.shtml>> acessado em 30/abr/2008;
- ARAÚJO, I. L. – ***Do signo ao discurso: introdução à filosofia da linguagem*** – São Paulo: Parábola Editorial, 2004;
- ARENDT, Hannah. ***Entre o passado e o futuro***. São Paulo: Perspectiva, 2000;
- ASOKO, H., MORTIMER, E. *et al* - ***Educational Reasearcher***, Vol 23, nº 7 p. 5-12, 1994
- BAJTIN, M. M. ***Hacia una filosofía del acto ético***. De los borradores y otros escritos. Trad. Tatiana Bubnova. Rubí (Barcelona): Anthropos; San Juan: Universidad de Pierto Rico,1997[1924]
- BAKHTIN, M. / VOLOCHINOV,V.N. ***Discurso na vida e discurso na arte***. Trad. para fins didáticos/acadêmicos de Alberto Faraco e Cristovão Tezza do original: I. R. Titunik (“Discourse in life and discourse in art – concerning sociological poetics”), publicada em V. N. Voloshinov, *Freudism*, New York. Academic Press, 1976.
- BAKHTIN, M. / VOLOCHINOV,V.N. ***Marxismo e Filosofia da Linguagem***. 3ª ed. São Paulo: Ed. Hucitec, (1929 / 1981) 1986a;
- BAKHTIN, M. / VOLOCHINOV,V.N. ***Speech genres and other late essays***. C. Emerson and M. Holquist (Eds., V. W. McGee, Trans.). Austin: University of Texas Press, 1986b;
- BAKHTIN, M.. ***Estética da criação verbal***. 2ª ed., São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1997;
- BAKHTIN, M.. ***Para uma filosofia do ato***. Trad. para fins didáticos/acadêmicos de Alberto Faraco e Cristovão Tezza do original: *Vadim Liapunov: Toward a Philosophy of the act* (Austin: University of Texas Press, 1993) 2008;
- BARROS, D.L.P. de – ***Teoria semiótica do texto*** – São Paulo: Ática, 2007;

- BARROS, D.L.P. de & FIORIN, J.L. (orgs.) – **Dialogismo, Polifonia, Intertextualidade** – São Paulo: EDUSP, 2003;
- BAUDRILLARD, J. – **O sistema dos objetos** – São Paulo: Perspectiva, 2000;
- BEHIND the Comic. Informações disponíveis em <<http://www.garfield.com/about/jim.html>> acessado em 12/dez/2008;
- BOGDAN, R. - **Investigação qualitativa em educação**. 8ª ed. Porto: Porto Editora, 1996;
- BOGDAN, R. - **Qualitative research for education: an introduction to theory and methods**. Boston : Allyn and Bacon, 1982;
- BOTTÉRO, J.; MORRISON, K & Outros. **Cultura, pensamento e escrita**. São Paulo: Ática, 1995;
- BOURDIEU, P. – **A economia das trocas linguísticas** – São Paulo, EDUSP, 1996;
- BRAIT, B. (Org.) – **Bakhtin e o Círculo: conceitos-chave** – São Paulo: Contexto, 2009;
- BRAIT, B. (Org.) – **Bakhtin: conceitos-chave** – São Paulo: Contexto, 2008a;
- BRAIT, B. (Org.) – **Bakhtin: outros conceitos-chave** – São Paulo: Contexto, 2008b;
- BRANDÃO, H.N. (Coord.)– **Gêneros do discurso na escola: mito, conto, cordel, discurso político, divulgação científica**. 4ª ed. – São Paulo: Cortez, 2003;
- BRASIL, Ministério da Educação / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Matriz de Referência para o ENEM 2009 Disponível em <http://Portal.Mec.Gov.Br/Index.Php?Option=Com_Content&View=Article&Id=13318&Itemid=310> acessado em 04/Jul/2009;
- BROWN, H.D. – **Teaching by principles** – New Jersey: Prentice, 1994.
- BRUNER, J. - **Actual Minds, Possible Worlds** - Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 1986;

- BRUNER, J. – **Realidade mental, mundos possíveis** – trad. Marcos A.G. Domingues – Porto Alegre: Artes Médicas, 1997;
- BURKE, Peter. **A escrita da história**. São Paulo: UNESP, 1992;
- CALVINO, Ítalo. **Se um viajante numa noite de inverno**. São Paulo: Cia das Letras, 1991;
- CERTEAU, M. – **A invenção do cotidiano** – Petrópolis/RJ: Vozes, 1996;
- CHALMERS, A. F. – **O que é ciência afinal?** – São Paulo: Brasiliense, 1993;
- CHARTIER, R. (org.) – **Práticas da leitura** – São Paulo: Estação Liberdade, 2000;
- CHASSOT, A. – **A Ciência através dos tempos** – São Paulo: Moderna, 2004;
- CHEYNE, J.A. & TARULLI, D. – **Dialogue, Difference, and the “Third Voice” in the Zone of Proximal Development** – (1999) *Theory and Psychology*, 9, 5-28. Disponível em: <<http://watarts.uwaterloo.ca/~acheyne/ZPD.html>>, acessado em 03/02/2001;
- CHOMSKY, N. – **Novos horizontes no estudo da linguagem e da mente** - São Paulo: UNESP, 2005;
- CITELLI, A. – **Aprender e ensinar com textos não escolares**. São Paulo: Cortez, 1997.
- CITELLI, A. – **Comunicação e educação: A linguagem em movimento** – São Paulo: SENAC, 2000;
- COLÉGIO Progresso Centro: disponível em
<http://www.progressocentro.com.br/?page_id=145> acessado em
22/jan/2010.
- COLL, C. & EDWARDS, D. - **ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula** - Porto Alegre: ArtMed, 1998;
- COSSETTE, P. – **The study of language in organizations: a symbolic interactionist stance** – *Humam relations*, vol. 51, nº 11, 1998;

- CRAVVFORD , B. A. - ***Collaboration In The Classroom: A Framework For Research And Practice*** - <http://www.ed.psu.edu/ci/Journals/97pap20.htm> (1 of 15)9/8/2004 07:46:59 in SCHIBECI, R. A., & Riley, J. P. (1986). Influence of students' background...es and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 177-187.
- DAVIS, J. – ***Garfield tons of fun***. USA: Ballantine books, 1996;
- DRIVER, R. & NEWTON, P. - ***Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*** - *Paper* preparado para apresentação na Conferência ESFERA, Roma/Itália: 2 a 6 setembro, 1997;
- DUBOIS, J. *et al* – ***Dicionário de Linguística*** – 8ª ed. São Paulo: Cultrix, 2001;
- DUCKWORTH, E - ***“The having of wonderful ideas” and other essays on teaching and learning***;. Columbia: Teachers College Pr; (1987) 1996.
- DUCROT, O. - ***O dizer e o dito***. Campinas: Pontes, 1987.
- DUCROT, O. – ***Polifonia y Argumentacion*** – Cali: Universidad del Cali, 1998;
- EDWARDS, D & MERCER, N. - ***Common Knowledge - The development of understanding in the classroom*** - London : Routledge, 1993;
- ELLIS, G. & SINCLAIR, B. – ***Learning to Learn English*** – Nova York: Cambridge University, 1989;
- ENGSTRÖM, Y., ENGSTRÖM, R. & KEROSUO, H. (2003). ***The discursive construction of collaborative care***. *Applied Linguistics*, 23, 286-315.
- ENGSTRÖM, Y. ***Learning by Expanding***, Helsinki: Orienta-Konsultit Oy, 1987.
- ENZENSBERGER, H. M. ***Mediocridade e loucura e outros ensaios***. São Paulo: Ática, 1995;
- FÁVERO, L.L. - ***Coesão e coerência textuais***. São Paulo : Ática, 1991;
- FÁVERO, L.L. & KOCH, I.G.V. ***Linguística textual: introdução***. São Paulo : Cortez, 1983;

FERNANDES, A.C. & PAULA, A.B. – **Compreensão e Produção de Textos em Língua Materna e Língua Estrangeira**. Curitiba: Ibpx, 2008;

FERREIRA, A.B. de H. -. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro, RJ: Nova Fronteira, 1988;

FEYNMAN, Richard P. – **Física em Seis Lições**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1999;

FGV. Concurso Vestibular da Fundação Getúlio Vargas, 2005;

FLORES, V. D. N. & TEIXEIRA, M. – **Introdução à Linguística da Enunciação** – São Paulo: Contexto, 2008;

FLUSSER, V. – **Língua e Realidade** – São Paulo: Annablume, 2007;

FONTANA, N.M. & LIMA, M. D. S. (org.) – **Língua estrangeira e segunda língua: aspectos pedagógicos** – Caxias do Sul: Educs, 2006;

FOUCAULT, M. - **A ordem do discurso** - São Paulo: Loyola, 1996;

FOUCAULT, M. – **Microfísica do poder**. – Org.: Roberto Machado. Rio de Janeiro: Graal, 1979;

FREIRE, P.. - **Pedagogia da autonomia**. 15ª ed., Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1986;

FREIRE, P.. - **Pedagogia do Oprimido**. 15ª ed., Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1996;

GALVES, C. (Org.). **O texto: leitura e escrita**. Campinas: Pontes, 1989;

GASPAR, A. – **Física: Mecânica, vol. 1** – São Paulo: Ática, 2001;

GASS, S.M. – **Second Language acquisition: past, present and future** – Second Language Research, vol. 9, nº 2, june, 1993;

GERALDI, J. W. - **Portos de Passagem** - 4ª ed. - São Paulo: Martins Fontes, 1997;

- GIACOMELLI, K. – **Linguística da enunciação: um campo a ser disciplinarizado.** – Rev. Estudos Linguísticos XXXIV (pp. 833-838), 2005;
- GIL-PÉREZ, D. & CARVALHO, A.M.P. de - **Formação de professores das Ciências** - tendências e inovações - São Paulo : Cortez, 1993;
- GOFFMAN, E. - **A representação do eu na vida cotidiana.** 8ª ed. Cap. 1 - Petrópolis: Vozes, 1985;
- GRANGER, G.G. – **Filosofia do estilo** - São Paulo, Perspectiva: EDUSP, 1974;
- GRUP – Grupo de Reelaboração do ensino de Física – **Física 1: Mecânica** – 5ª ed. – São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1999;
- GUIMARÃES, G. – **TV e escola: discurso em confronto** – São Paulo: Cortez, 2000;
- HALLIDAY, D. – **Física I** – trad. Rogério C. T. da Costa, 2ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979;
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. – **Fundamentos de Física 3: Eletromagnetismo** – 4ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos – LTC Editora, 1996; ; pp. 309-310.
- HALLIDAY, M.A.K. -. **An Introduction to functional Grammar.** - 2ª ed. . London: Edward Arnold, 1994;
- HALLIDAY, M.A.K. e HASAN, R. **Cohesion in spoken and written English.** Londres : Longman, 1973;
- HINKEL, E. – **Culture in Second Language Teaching and Learning** – Cambridge, 2006;
- HOUAISS, A.- **Dicionário Eletrônico Houaiss** - versão 1.0 - Dezembro 2001;
- HYMES, D. – **Foundations in Sociolinguistics** – London: Tavistock Pub., 1977;
- HYMES, D. H. - **On Communicative Competence.** In: BRUMFIT, C. J. & JOHNSON, K. The Communicative Approach to Language Teaching. Oxford: Oxford University Press, 1979.

HYMES, D. H. **Postscript**. In: Applied Linguistics, 10 (2), 1989. p. 244-250.

ISER, W. & LIMA, L.C.(org.) – **Literatura e o leitor** – São Paulo: Paz e Terra, 2000;

ISER, Wolfgang. **O ato da leitura**. Vol. 1 e 2. São Paulo: Editora 34, 1996;

ITACARAMBI, R.R. - **Revista Comunicação & Educação** ano VII nº 21 – São Paulo: ECA-USP/Segmento, 2001;

ITACARAMBI, R.R. - **Revista Comunicação & Educação** ano VII nº 22 – São Paulo: ECA-USP/Segmento, 2001;

ITACARAMBI, R.R. - **Revista Comunicação & Educação** ano VII nº 23 – São Paulo: ECA-USP/Segmento, 2001;

JAUSS, H.R.& LIMA, L.C.(org.) – **Literatura e o leitor** – São Paulo: Paz e Terra, 2000;

KLEIMAN, Ângela. **Texto e leitor: Aspectos cognitivos da leitura**. Campinas: Pontes, 1989;

KOCH, I.V. – **A interação pela linguagem** - São Paulo: Contexto, 2008;

LEANDRO, Blog do Prof. - Disponível em <<http://leandroprof.files.wordpress.com/2009/02/vandegraf2.jpg>> acessado em 10/jan/2009;

LEECH, G. – Principles of Pragmatics – Singapore: Longman linguistics library, 1983);

LEMKE, J.. - **Aprender a hablar ciencia** - Barcelona, Buenos Aires, México - Ed. Paidós;

LEONTIEV, A. – **O Desenvolvimento do psiquismo** – Lisboa: Livros Horizonte, 1978a;

LEONTIEV, A. – **Activity, Consciousness, and Personality** Disponível em <<http://www.marxists.org/archive/leontev/index.htm>> acessado em 15/dez/2008, 1978b;

- LEONTIEV, A. – **Atividade, Consciência e Personalidade**. Disponível em <<http://www.marxists.org/portugues/leontiev/index.htm>> acessado em 15/dez/2008, 1978b;
- LEONTIEV, A. – **Activity, Consciousness** Disponível em <<http://www.marxists.org/archive/leontev/index.htm>> acessado em 15/dez/2008, 1977;
- LIMA, Luis C. (Org.). **A literatura e o leitor: Textos de estética da recepção**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979;
- LIMA-LOPES, R.E. **Resenha de WEBSTER, J. J. ed. (2005). On Grammar. London: Continuum. Collected works of M. A. K Halliday – Volume 1 – DELTA vol.22 no.2 São Paulo 2006**
- LYONS, J. - **Linguagem e Linguística: uma introdução** - São Paulo: LTC, 1987;
- MACHADO, C.M.C. – **Linguagem Científica e Ciência** – Brasília: Cad. Dif. Tecnol., 1987;
- MAGRITTE Foundation. Molos & Green Foot. **L'Art de la Conversation** .Disponível em <http://www.magritte.be/> acessado em 15/jul/2009.
- MAGALHÃES, M.C.C. **Etnografia colaborativa e desenvolvimento de professor**. In: *Trab. Ling. Apl.*. Campinas, (23): 1 71-78. Jan/Jun, 1994.
- MAINGUENEAU, D. - **Novas tendências em análise do discurso** - Campinas, SP : Pontes - 1989;
- MARCUSCHI, L.A. - **Análise da conversação**. 5ª ed. - São Paulo: Ed. Ática, 1999;
- MARCUSCHI, L.A. - **Produção Textual, Análise De Gêneros E Compreensão**. - São Paulo: Parábola, 2008;
- MARTINS, I. – **Alfabetização Científica: metáfora e perspectiva para o ensino de ciências** – XI EPEF – Curitiba, 2008;
- MATURANA, H. – **Emoções e linguagem na educação e na política** – Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998;

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. – **Curso de Física**, vol. 1 – São Paulo: Scipione, 2000;

MAZZOTTI, A. J. A. & GEWANDSZNAJDER, F. – **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa - São Paulo : Pioneira, 1998;

MCESCHER Foundation – M.C.Escher: The Official Website. Disponível em <<http://www.mcescher.com/>> acessado em 15/dez/2009.

McNEIL, S.G., ROBIN B.R., MILLER R.M. **Facilitating interaction, communication and collaboration in online courses**. *Computers & Geosciences* 26, 699-708, 2000;

MENDES, F.A.C. – **Ambientes Virtual e Presencial de Aprendizagem**: uma interação dialógica mediada pelo *chat*. – Dissertação de Mestrado. Bauru: FC/UNESP, 2005;

MENDES, F.A.C. & MATTOS, C.R. de - **A análise do discurso no uso do chat como meio dialógico para discussões sobre problemas físicos**. - Paper preparado para apresentação oral no II EIBEC – Burgos/Espanha: 21 a 24, Setembro, 2004;

MENDES, F.A.C. & MATTOS, C.R. de - **Internet Chat As An Instrument To Produce “More Capable Learners”** - Paper preparado para apresentação oral no XI IOSTE Symposium – Lublin/Polônia: 25 a 30, Julho, 2004;

MENDES, F.A.C. & MATTOS, C.R. de - **O uso do chat como meio dialógico para discussões sobre problemas físicos: uma análise do discurso**. - Paper preparado para apresentação oral no IX EPEF – Jaboticatubas/Brasil: 26 a 29, Outubro, 2004;

MENEZES, G., MARCONDES, B. & TOSHIMITSU, T. – **Como usar outras linguagens na sala de aula**, São Paulo: Contexto, 2000;

MICHAELIS - **Dicionário Eletrônico Michaelis UOL** - Outubro 1998

MILLER, S.M. - **Vygotsky and education**: The sociocultural genesis of dialogic thinking in classroom contexts for open-forum literature discussions. In: *e-Proceedings of International conference L. S. Vygotsky and the Contemporary Human Sciences*, 1994; <http://psych.hanover.edu/vygotsky/miller.html> (04/01/02)

- MITCHELL, R. & MYLES, F. – *Second language learning theories* - Hodder Arnold, 2004;
- MORTIMER, E.; SCOTT, P.F - *Atividade Discursiva Nas Salas De Aula De Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural Para Analisar E Planejar O ensino* Centre for Studies in Science and Mathematics Education, School of Education, University
- MORTIMER, E.F. - *Linguagem e Formação de Conceitos no ensino das Ciências* - Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000;
- NIETZSCHE, F. – *Além do bem e do mal* – São Paulo: Companhia das Letras, 2005;
- NIETZSCHE, F. – *Ecce Homo* – São Paulo: Martin Claret, 2005;
- NUSSENZVEIG. H.M. – *Curso de Física Básica* – São Paulo: Edgard Blücher, 1981;
- OBJETO Relevante: disponível em
 <http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.sg.min-edu.pt/expo04/fotos_objectos/plano_inclinado_graduacao.jpg&imgrefurl=http://www.sg.min-edu.pt/expo04/10_machado/expo4.htm&usg=__cryuaKDWKRRZnlSqoSFWi9HkC-U=&h=275&w=275&sz=107&hl=pt-BR&start=4&um=1&itbs=1&tbnid=L6CmyvUMmMDIpM:&tbnh=114&tbnw=114&prev=/images%3Fq%3Dplano%2Binclinado%26um%3D1%26hl%3Dpt-BR%26rlz%3D1R2SKPB_pt-BR%26tbs%3Disch:1> acessado em 22/jan/2010;
- OSAKABE, H. – *Argumentação e Discurso Político* – São Paulo: Ed. Kairós, 1979;
- OXFORD, R. L. & SCARCELLA, R.C. (org.) – *Culture connection* – USA: Heinle & Heinle, 1994;
- OXFORD, R.L. – *Language learning strategies* – Boston: Heinle & Heinle, 1990;
- PCNs - *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias: Parâmetros Curriculares Nacionais / ensino médio*. Brasília: MEC-Brasil, 1999;
- PÊCHEUX, M. - *O Discurso: estrutura ou acontecimento* - Campinas, SP: Pontes, 1990;

- PENTEADO, H. D. de O. – ***A relação docência/ciência na perspectiva da Pedagogia da Comunicação.*** – Cad. Educ. FaE/UFPel, Pelotas (14): 71 – 81, jan/jun, 2000;
- PERRENOUD, P. - ***10 Novas competências para ensinar.*** Porto Alegre/Brasil: Artes Médicas. 2000;
- PICCIANO, A.G. - ***Beyond Student Perceptions:*** issues of interaction, presence, and performance in *ONLINE COURSE* - JALN Volume 6, Issue 1 – July 2002;
- PONZIO, A. – ***A revolução bakhtiniana*** - São Paulo: Contexto, 2008;
- PRODROMOU, L. – ***Mixes ability classes*** – London: Macmillan, 1992;
- PUNCH, K.F. – ***Introduction to Social Research:*** quantitative & qualitative approaches – London: SAGE Publications, (1998, 1999) 2000;
- QUINO, J - ***Toda Mafalda.*** Buenos Aires: Ed. Argentina, 2001;
- RAMALHO Jr., F.; FERRARO, N.G.; SOARES, P.A. de T. – ***Os fundamentos da Física: Mecânica, vol. 1 – 8ª ed.*** – São Paulo: Moderna, 2003;
- RAMPTON, B. *et al.* - ***Methodology in the Analysis of Classroom Discourse*** - Applied Linguistics - Volume 23, Issue 3, September: pp. 373-392, 2002;
- RÉ, A. D. (org.) – ***Aquisição de linguagem: uma abordagem psicoLinguística*** – São Paulo: Contexto, 2006;
- RISÉRIO CORTEZ, A.P.B.- A língua inglesa como objeto e instrumento mediador de ensino-aprendizagem em educação bilíngüe. São Paulo: 185 pp, 2007.
- ROBBINS, R. H. Pequena história da linguística. Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1979.
- ROJO, R.H.R. - ***Interação Em Sala De Aula E Gêneros Escolares Do Discurso:*** Um Enfoque Enunciativo - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: 2004.
- ROMANELLI, A. & Pazzi Jr., M. - O Estado de S.Paulo. 30/mar/2008 - disponível em:

<http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20080330/not_imp148261,0.php>
(acessado em 30/mar/2008);

ROMMETVEIT, R. & BLAKAR, R.M. – ***Studies of Language, thought and verbal communication*** – Academic Press, 1979;

SANTAELLA, L. – ***O que é semiótica***. – São Paulo: Brasiliense, 2007;

SANTOS, R.E. dos - ***Revista Comunicação & Educação*** ano VII nº 22 – São Paulo: ECA-USP/Segmento, 2001;

SARAIVA, J. F. - ***Teoria de Piaget como sistema de referência para a compreensão da física intuitiva***. - Dissertação de Mestrado - São Paulo, 1986 IF/USP, 1986;

SCHIFFRIN, D. - ***Approaches to discourse*** - Oxford: UK B. Blackwell, 1994

SCHLICKMANN, M.S.P. – ***Teoria da atividade e teoria da relevância: um estudo sobre suas implicações no processo ensino-aprendizagem*** – Rev. Linguagem em (Dis)curso, Tubarão, v.3, n.1, pp.211-224, jul/dez. 2002;

SCHÜTZ, R. – English in Brazil. 2004. Disponível em < <http://www.sk.com.br/sk-interfoss.html>> acessado em 01/fev/2009;

SILVA, V.L.T. da S. - ***Competência comunicativa em língua estrangeira*** – in Revista Solettras (UERJ) disponível em <http://www.filologia.org.br/soletras/8sup/1.htm> acessado em 28/dez/2009.

SITYA, C.V. – ***A Linguística Textual e a Análise do Discurso: uma abordagem interdisciplinar***. Frederico Westphalen: Ed. URI, 1995;

SJØBERG, S. *et al.* – ***The voice of Learners: Interational perspectives on S&T based on the ROSE project*** - Paper preparado conferência no XI IOSTE Symposium – Lublin/Polônia: 25 a 30, Julho, 2004;

SLAMA-CAZACU, T. – ***Psicolinguística aplicada ao ensino de línguas*** – São Paulo: Pioneira, 1978;

SLOBIN, D.I. – ***Psicolinguística*** – São Paulo: EDUSP, 1980;

- SOUZA, L.S. – **Introdução às Teorias Semióticas** – Petrópolis, RJ: Vozes; Salvador, BA: 2006;
- STAROBINSKI, J. – **As palavras sob as palavras: os anagramas de Ferdinand de Saussure** – São Paulo: Perspectiva, 1971;
- STEINER, George. **Linguagem e silêncio: ensaios sobre a crise da palavra**. São Paulo: Cia das Letras, 1998.
- TARANTINO, M. - Revista IstoÉ, nº. 1928 de 04/out/2006 disponível em <http://www.istoe.com.br/reportagens/4671_CIRURGIA+SEM+GRAVIDADE> acessado em 10/dez/2009;
- TAYLOR, S.J - **Introduction to qualitative research methods :the search for meanings** - New York : Wiley, 1984;
- TIPLER, P.A. – **Física, vol. 1b** – Trad. Horácio Macedo. 2ª ed – Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1985;
- TIPLER, P.A. – **Física: Eletricidade e Magnetismo, Ótica (Volume 2)** - 4ª ed – Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos – LTC Editora, 2000; pp. 318-319;
- UNESP. Apostila de Laboratório 3: eletrostática. Disponível em <http://www.dfq.feis.unesp.br/docentes/MarceloII/01-Eletrstatica.pdf> acessado em 10/mar/2009;
- VAN DIJK, T. - **“The study of discourse”**; **“Discourse as interaction in society”** in Teun van Dijk (ed.) *Discourse Studies: a multidisciplinary introduction*. London: Sage (vol.1:pp.1-35; vol.2: 1-37). 1997;
- VAN DIJK, T. - **Cognição, Discurso e Interação**: Contexto (pp. 158-181; 182-205). S. Paulo 1992;
- VEJA. Veja edição 2040 de 26/dez/ 2007. Disponível em <http://veja.abril.com.br/261207/p_066.shtml> acessado em 30/mar/2008;
- VIGOTSKI, L.S. – **A construção do pensamento e da linguagem** – trad. Paulo Bezerra - São Paulo: Martins fontes, 2000;

- VIGOTSKI, L.S. - ***Pensamento e linguagem*** – trad. Jefferson Luiz Camargo; revisão técnica José C. Neto. - 2ª ed., São Paulo: Martins fontes, (1930; 1935; 1960; 1966, 1996) 1998b;
- VIGOTSKI, L.S.. ***A formação social da mente: o Desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.***; org. Michael Cole [et al.]; trad. José C. Neto, Luís S. M. Barreto, Solange C. Afeche - 6ª ed., São Paulo: Martins fontes, (1930; 1935; 1960; 1966) 1998a;
- VYGOTSKY, L.S. -. ***Thought and language*** - (E. Hanfmann & G. Vakar, Eds. &Trans.). Cambridge, MA: MIT Press. 1962
- WERTSCH, J.V. & ROGOFF, B. – ***Children’s learning in the zone of proximal development*** – *New directions to child development n° 23*. San Francisco: Josuy-Bass, Mar/1984;
- WITTGENSTEIN, L. - ***Gramática Filosófica*** – São Paulo: Ed. Loyola, 2003;
- YOUNG, R. F. & NGUYEN, H. T. - ***Modes of Meaning in High School Science*** - Applied Linguistics Volume 23, Issue 3, September 2002: pp. 348-372