UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Faculdade de Ciência e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"

Guilherme da Silva Lima

Interações verbais e o uso de atividades práticas no ensino de física

Presidente Prudente

2010

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

Guilherme da Silva Lima

Interações verbais e o uso de atividades práticas no ensino de física

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação da UNESP/FCT, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação.
Orientador : Prof. Dr. Paulo César de Almeida Raboni
Linha de Pesquisa: Práticas e Processos Formativos em Educação

Presidente Prudente

2010

Lima, Guilherme da Silva.
L698i Interações verbais e o uso de atividades práticas no ensino de Física / Guilherme da Silva Lima. - Presidente Prudente : [s.n], 2010
xiv, 130 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Orientador: Paulo César de Almeida Raboni
Banca: Marcos César Danhoni Neves, José Carlos Miguel.
Inclui bibliografia

1. Ensino de Física. 2. Interações Verbais. 3. Atividades práticas. 4. Produção de sentidos. I. Autor. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

CDD 530

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Presidente Prudente.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

FCT 51 ANOS
UNESP
PRESIDENTE PRUDENTE
DESDE 3 DE MAIO DE 1959

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. PAULO CESAR DE ALMEIDA RABONI
(ORIENTADOR)

PROF. DR. MARCOS CESAR DANHONI NEVES
(UEM)

PROF. DR. JOSÉ CARLOS MIGUEL
(UNESP/MARÍLIA)

GUILHERME DA SILVA LIMA

PRESIDENTE PRUDENTE (SP), 05 DE NOVEMBRO DE 2010.

RESULTADO: APROVADO

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Seção de Pós-graduação
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP
Tel 18 3229-5352/5362/5392 Fax 18 3223-4519 posgrad@fct.unesp.br

Aos meus Pais e Irmã,

que sempre me apoiaram e incentivaram.

AGRADECIMENTO

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial aos professores Mauro e Francisca, aos funcionários das escolas que foram realizadas as filmagens, ao meu orientador Paulo Raboni, aos professores e funcionários do programa de pós-graduação da FCT-UNESP e da FE-UNICAMP. Aos amigos que em muitas conversas, realizadas numa mesa de bar ou não, contribuíram para minha formação acadêmica, em especial o 'Nego', Gabriel, Julio, Drika e Aninha. E por fim, a Capes pelo auxílio financeiro recebido durante parte do desenvolvimento desta pesquisa.

RESUMO

Resumo: Historicamente as atividades práticas ou de laboratório são apontadas como importante recurso didático no ensino de física, comparecendo em todas as propostas de ensino oficiais e não oficiais, e em projetos de ensino desenvolvidos no Brasil e no exterior. Apesar disso, pouco comparecem no ensino que efetivamente ocorre na maioria das escolas. Em outra dimensão, as interações verbais e a compreensão do seu funcionamento têm sido consideradas importantes indicadores do desenvolvimento de aulas de física. Assim, nesta pesquisa qualitativa tomamos como objeto as interações verbais em aulas de física no ensino médio produzidas a partir do uso de atividades práticas. A aproximação dessas duas esferas se justifica pela influência que as atividades práticas exercem sobre as estruturas de pensamento dos alunos e, consequentemente, sobre a construção de novos sentidos presentes nos enunciados. Nossas análises das interações verbais tomam como base a teoria da enunciação de Mikhail Bakhtin, que a nosso ver oferece suporte para a necessária compreensão da complexa dinâmica discursiva entre os estudantes e o educador, quanto a construção de significados dos conceitos. As informações da pesquisa foram coletadas em duas turmas do ensino médio no município de Campinas - SP, uma do 1º ano e a outra no 3º ano, durante as aulas de física por um período de quatro meses. Foram utilizados recursos de gravação em áudio e vídeo para o registro das intervenções, e a partir das gravações foram selecionados e analisados episódios nos quais as atividades práticas estiveram presentes e contribuíram para o direcionamento das interações verbais produzidas. A pesquisa contou com apoio da CAPES, e se inscreve na linha 2 do Programa de Pós-Graduação da Unesp de Presidente Prudente: Práticas e Processos Formativos em Educação.

Palavras chaves: ensino de física, interações verbais, atividades práticas, produção de sentidos.

ABSTRACT

Abstract: Historically, practical or laboratory activities are identified as important teaching tools in physics classes, appearing in all proposals for official and unofficial education, and education projects developed in Brazil and abroad, but these activities are not adopted as a usual practice in the schools. In the other hand, the verbal interactions and understanding of its operation have been considered important indicators of the development of physics classes. Thus, in this qualitative research we took as the object the verbal interactions in physics classes produced from the use of practical activities in high school. The approach of these two spheres is justified by the influence that the practical activities have in the structures students' thinking and, consequently, on the construction of new meanings in these statements. Our analysis of the verbal interactions was based on the theory of enunciation of Mikhail Bakhtin, which in our view supports the necessary understanding of the complex discursive dynamics between students and educators, as construction of meaning of concepts.The informations were collected in two high school classes (a 1st and a 3rd year) in Campinas, Sao Paulo state, Brazil, in the physics classes during four months.We used audio and video records to register the student's speeches, and we selected and analyzed episodes in which practical activities were present and contributed to the understanding of the verbal interactions produced. The research was supported by CAPES, and is in the following area of the Graduate Program of UNESP: Practices and Formation Processes in Education.

Keywords: physics teaching, verbal interactions, practical activities, production of meaning.

Lista de Ilustrações

Foto1: Livro e folha abandonados da mesma altura e ao mesmo tempo.....46

Foto 2: Livro abandonado com a folha sobre o livro.....46

Foto 3: Plano inclinado I.....47

Foto 4: Plano inclinado II.....47

Foto 5: Plano inclinado III.....48

Foto 6: Associações de lâmpadas.....49

Foto 7: Associação de lâmpadas em paralelo ligada.....49

Foto 8: Associação de lâmpadas em série ligada.....49

Foto 9: Ambas as associações de lâmpadas ligadas.....50

Ilustração: associação em série.....52

Ilustração: associação em paralelo.....52

Sumário

Introdução 1

Atividades Práticas e de laboratório no Brasil.....13

2.1 – Atividades práticas e de laboratório no Brasil.....13

2.2 – Dialogia, tema e significação.....21

2.3 – Linguagem e ensino de física.....34

Metodologia..... 41

Episódio e análise.....51

Episódio 1 - Associação de lâmpadas em série e em paralelo.....51

Cena 1.....53

Cena 2 55

Cena 3 57

Cena 4 59

Cena 5 62

Cena 6 64

Cena 7 66

Cena 8 68

Cena 9 70

Episódio 2 - Queda livre e a resistência do ar 77

Cena 1.....78

Cena 2 80

Cena 3 82

Cena 4 84

Cena 5 85

Cena 6 86

Cena 7 89

Cena 8 91

Cena 9 93

Cena 10 95

Cena 11 97

Considerações Finais 104

Bibliografia 108

Anexos 114

Introdução

Neste trabalho, tomamos como objeto de estudo as interações verbais, que são estabelecidas entre professor e alunos e entre os próprios alunos, em situações de ensino de física que façam uso de atividades práticas. Para tanto, recorremos ao aporte teórico de Mikhail Bakhtin.

Muitas são as preocupações de pesquisadores e professores para com o ensino de física. Rezende et al. (2009), com base nas classificações temáticas utilizadas no Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) e no Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), analisam as publicações dos principais periódicos da área e os correlacionam com tais categorias, que são:

> a) Ensino-aprendizagem de física; b) Formação do professor de física; c) Filosofia, história e sociologia da ciência no ensino de física; d) Educação em espaços não-formais e divulgação científica; e) Ciência, tecnologia e sociedade; f) Alfabetização científica e tecnológica e ensino de física; g) currículo e inovação educacional; h) Políticas educacionais; i) interdisciplinaridade e ensino de física; j) Arte, cultura e educação científica; k) Linguagem e cognição no ensino de física; e l) Ensino de física para portadores de necessidades especiais. (REZENDE et al., 2009, p.1402-2).

Os autores concluem que a produção acadêmica está concentrada na categoria (a) ensino-aprendizagem, e o laboratório didático é o objeto de estudos mais frequente. De acordo com Rezende et al. (2009), as publicações que possuem o laboratório didático como objeto de estudo representam, aproximadamente, 22% das publicações referentes ao Ensino de Física. Tais trabalhos abordam diversos enfoques, desde a produção de atividades de baixo custo até discussões sobre o papel do laboratório didático no ensino de física.

Além das múltiplas preocupações que orientam a pesquisa em ensino de Física, destacamos também uma série de objetivos apontados pelos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN) que visam à melhoria do ensino.

> Os objetivos do Ensino Médio em cada área de conhecimento devem contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social. (BRASIL, 2000, p.6).

O documento prossegue:

> O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural. (BRASIL, 2000, p.7).

Podemos notar, nesse documento, posições muito semelhantes àquelas defendidas por pesquisadores, remetendo a questões que são alvo de uma série de debates e pesquisas científicas, tais como: a necessidade de incorporar elementos técnicos e culturais, no processo de aprendizagem; desenvolver habilidades e competências para que os estudantes sejam capazes de interpretar e compreender fenômenos naturais, bem como equipamentos tecnológicos, de acordo com a teoria científica, além de frisar a participação ativa do estudante, no processo de aprendizagem.

Não obstante, os *Parâmetros Curriculares Nacionais* apontam características e problemas do ensino de Física que frequentemente encontramos nas salas de aula do país, quando expõem:

> O ensino de Física tem-se realizado freqüentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos. Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas. Apresenta o conhecimento como um produto acabado, fruto da genialidade de mentes como a de Galileu, Newton ou Einstein, contribuindo para que os alunos concluam que não resta mais nenhum problema significativo a resolver. Além disso, envolve uma lista de conteúdos demasiadamente extensa, que impede o aprofundamento necessário e a instauração de um diálogo construtivo. (BRASIL, 2000 p. 22).

Ao focalizar tais problemas que assolam o ensino de física, os *Parâmetros Curriculares Nacionais* avançam, significativamente, em busca da melhoria do ensino, pois, aludindo às dificuldades, propõem igualmente uma rediscussão de qual Física deve ser ensinada, procurando estabelecer objetivos, medidas e posturas dirigidas para uma formação escolar voltada à cidadania, como podemos ver a seguir:

> Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional. (BRASIL, 2000 p. 22).

Tendo em vista os problemas, objetivos e necessidades apontadas pelos *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*, tem-se explícita recomendação:

> Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdo, mas sobretudo de dar ao ensino de Física novas dimensões. Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem. [...] Uma Física cujo significado o aluno possa perceber no momento em que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado. (BRASIL, 2000 p. 23).

Os *Parâmetros Curriculares Nacionais* evidenciam inúmeros problemas e preconizam objetivos e necessidades que almejam a melhoria do ensino de Física, no Brasil. Dentre eles, destacamos a linguagem, que tem papel fundamental no processo de ensino.

De fato, os problemas que envolvem a linguagem e o Ensino de Física têm despertado muito interesse de pesquisas acadêmicas, dentre as quais se destacam os trabalhos de Almeida (2004), pesquisadora pioneira das investigações a respeito do ensino de física e reflexões sobre a linguagem; Zanetic (2006), que defende a posição pela qual a ciência é uma parcela da cultura, além de propor a aproximação da Física à Literatura e Arte; Robilotta e Babichak (1997) também apresentam preocupações atinentes ao ensino de Física e a linguagem; e, por fim, há os trabalhos de Mortimer e Machado (1997), Mortimer e Scott (2002) e Mortimer et al. (2007), cujo conteúdo se volta para o Ensino de Ciências e a linguagem e, ao contrário dos anteriores, tem uma proximidade muito grande dos referenciais teóricos que utilizamos, nesta pesquisa.

Juntamente com os pesquisadores citados, devem ser lembrados também os trabalhos de Geraldi (2000; 2004), Smolka (2000; 2006), Leitão (2007), Brait (2005) e Fontana (2000), que apesar de não tomarem como objeto de estudo o Ensino de Física ou Ensino de Ciências, desenvolvem pesquisas de grande relevância, buscando compreender as interações verbais e a importância da linguagem, no ensino e na aprendizagem com base na teoria da enunciação de Bakhtin.

Paralelamente à preocupação com a linguagem, frisada por pesquisadores e documentos oficiais, no Ensino Ciências e no Ensino de Física, as atividades práticas e o laboratório didático, como já discutido anteriormente, são objetos de muitas pesquisas e propostas curriculares. Obras, como as de Hodson (1994), Barberá e Valdés (1996), Carvalho (1998), Araújo e Abib (2003), Laburu (2003), Vilanni e Nascimento (2003), Capecchi e Carvalho (2006) e Laburu, Barros e Kanbach (2007), não somente estabelecem categorias para as funções da atividade prática e o laboratório didático, mas também propõem abordagens para o uso de recursos didáticos.

Conforme já salientaram Rezende et al. (2009), o laboratório didático e as atividades práticas são os objetos de estudos mais freqüentes, nas pesquisas acadêmicas. Portanto, podemos notar a importância dessa temática, atribuída por pesquisadores.

Contudo, o laboratório didático e as atividades práticas não são preocupações unicamente de pesquisadores. Propostas de ensino também atribuem certa importância para esses recursos didáticos em aulas de Física. Segundo os PCN+:

> É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. [...] Isso inclui retomar o papel da experimentação, atribuindo-lhe uma maior abrangência para além das situações convencionais de experimentação em laboratório. As abordagens mais tradicionais precisariam, portanto, ser revistas, evitando-se "experiências" que se reduzem à execução de uma lista de procedimentos previamente fixados, cujo sentido nem sempre fica claro para o aluno. (BRASIL, 2004, p.84).

A utilização de atividades práticas e o laboratório didático ganharam grande relevância, no Brasil, principalmente no fim da década de 1950. Nas duas primeiras décadas subsequentes houve uma política de incentivo a tais práticas, promovida por Fundações e Instituições que incentivavam o uso desses recursos didáticos e as quais, concomitantemente, produziam materiais e ministravam cursos para professores de Física, Química, Biologia e Ciências (AMARAL, 1998; GOUVEIA, 1995; FRACALANZA, 2006).

A importância dada a esses recursos didáticos, na década de 1960, foi posteriormente classificada (AMARAL, 1998; GOUVEIA, 1995) como uma reforma no Ensino de Ciências que empregava o modelo da redescoberta.

Nesse modelo, acreditava-se que a aprendizagem deveria se basear no desenvolvimento de atividades práticas e de laboratório, cujo desenvolvimento ficava sob a responsabilidade do estudante. Tais atividades eram compostas por kits didáticos e roteiros que orientavam a prática da experimentação, dando suporte para a construção do novo conhecimento.

A aprendizagem de novos conceitos é composta pelas inúmeras determinações, sobretudo culturais, relacionadas às condições de produção do ensino e da aprendizagem. No processo de aprendizagem, não se pode desconsiderar a bagagem cultural do estudante, os conhecimentos já adquiridos, seja pela convivência social, seja pela observação de fenômenos ou mesmo por meios de comunicação, ao lado de valores morais e ideológicos que estão se formando na consciência de crianças e jovens e influenciam diretamente no processo de ensino e na aprendizagem.

Ademais, a aprendizagem não ocorre instantaneamente. Não basta expor ou explicar um determinado conceito, para que ele seja compreendido. A compreensão de um determinado conceito está relacionada à imersão do aprendiz em um contexto específico, onde a linguagem e a interação social são fundamentais, pois ao mesmo tempo em que possibilitam

a apropriação de novos conceitos, são responsáveis por mediar o processo de aprendizagem, de modo que essa compreensão pode ser desenvolvida de acordo com os possíveis usos e situações em que os conceitos são empregados (VIGOTSKI, 2009). Em outras palavras:

> O desenvolvimento da conceitualização na criança transcorre no processo de incorporação da experiência geral da humanidade, mediada pela prática social, pela palavra (também ela uma prática social), na interação com o(s) outro(s), imersa no contexto sócio-histórico. (FONTANA, 1991, p.12).

Compreender um conceito consiste em sua constante (re)elaboração. Um conceito não é definido por suas características próprias, mas na relação com outros conceitos. Trata-se de se apropriar do novo conceito e buscar elos que o relacionem com outros, de produzir uma rede conceitual. Quanto maior for essa rede de interligações de um conceito com outros, maior será a capacidade de compreensão e, consequentemente, mais elaborado esse conceito será.

> No ensino de física, principalmente no nível secundário, é comum o uso de definições. Massa é isso, carga elétrica é aquilo... Quando apresentamos alguma definição em um curso estamos sugerindo que o significado do conceito está no próprio conceito, que esse significado pode ser entendido independentemente do contexto onde ele se insere. E isso não é verdade. O significado do conceito é dado pelas linhas que o interligam a outros conceitos, dentro de uma dada estrutura. (ROBILOTTA; BABICHAK, 1997, p.41).

O aprendizado não é um processo simples, de via única. A apresentação de um novo conceito não garante a sua aprendizagem. Para isso, recorremos a diversos elementos subjetivos que nos oferecem suporte para a aprendizagem. Dentre esses, Robilotta e Babichak (1997, p.44) ressaltam a importância do símbolo para a Física e seu ensino.

> Na física nós trabalhamos com símbolos. [...] É em torno do símbolo que a realidade e a construção se encontram. O símbolo é um fragmento da interface. De um lado ficam a construção, a palavra, a idéia, e do outro, a realidade, a coisa. No ensino é importante estabelecer o papel da matemática, o papel dos símbolos. E esse papel, embora pareça redundante mencionar, é o de simbolizar.

Robilotta e Babichak (1997) atribuem grande importância ao uso da linguagem, pois, segundo os autores, é ela que permite uma relação entre o fenômeno e a teoria. Em outras palavras, é por meio da linguagem que são construídas as pontes entre as teorias da física e a realidade material.

Assim, tendo em vista os diversos instrumentos e recursos necessários para organizar o processo de aprendizagem, temos uma pequena dimensão de sua complexidade. Ensinar e aprender não são tarefas simples.

Quando expostos a um novo conhecimento, procuramos inúmeros outros conhecimentos que correspondam e sejam minimamente capazes de oferecer um suporte para

a consolidação do novo. Não se trata de compreender em si, mas de estabelecer relações com os outros conceitos.

No processo de aprendizagem, podemos encontrar pelo menos duas características fundamentais: uma, que está relacionada à apresentação ou reconhecimento dos novos fatos, eventos ou fenômenos; e outra, que está ligada à organização desse novo conhecimento. A primeira, apresentação ou reconhecimento de novos fatos, está condicionada ao objeto da aprendizagem, independentemente de este objeto estar presente no discurso ou em seu estado natural, por exemplo, um fenômeno que observamos.

Tal apresentação não é necessariamente realizada na interação social: ela pode estar vinculada também a fatos e/ou fenômenos naturais ou artificiais, que evidenciam algo até então desconhecido ou menosprezado. Entretanto, é oportuno salientar que, nas instituições formais de ensino, a apresentação de um novo conhecimento é desenvolvida por meio da interação social entre o professor e os estudantes.

A apresentação é uma etapa que está além do indivíduo que está aprendendo. É o momento em que o aprendiz reconhece o novo, que ainda não se constitui como conhecimento para si, o que não significa que ele seja um agente passivo, no processo de aprendizagem. O aprendiz, antes de tudo, está compondo o contexto em que aprende.

Assim, o estudante se apropria dos elementos exteriores a sua compreensão, procurando imediatamente relacioná-los a outros, pertencentes ao seu universo cultural.

A correlação dos novos conceitos/conhecimentos com outros que o indivíduo domina, parcialmente, além de organizar, oferece suporte para o desenvolvimento e (re)elaboração do novo conceito/conhecimento.

Desses dois momentos da aprendizagem, enfatizamos a importância da linguagem, que não apenas permite a interação social e, consequentemente, a apresentação de novos fatos ou conceitos, como, também, possibilita a organização e (re)elaboração do conceito/conhecimento apropriado. Assim, é por meio da linguagem que podemos aprender, e a compreensão de um conceito corresponde à atribuição de um significado partilhado em cada esfera da atividade humana.

No que se refere à linguagem, inicialmente, consideramos o processo de comunicação como elemento essencial para qualquer atividade humana, incluindo as relações de ensino nas escolas formais, sendo suas características de fundamental relevância para a compreensão do ensino e da aprendizagem.

Para que a comunicação se realize, é necessário haver no mínimo três componentes: aquele que enuncia (o locutor – podendo estar ausente ou ser fictício); a

mensagem propriamente dita; e aquele que recebe a informação (interlocutor – podendo estar ausente). Desse modo:

> A enunciação é o produto da interação de dois indivíduos socialmente organizados e, mesmo que não haja um interlocutor real, este pode ser substituído por um representante médio do grupo social ao qual pertence o locutor. A palavra dirige-se a um interlocutor. (BAKHTIN, 2009, p. 116).

Tendo em vista que a produção de novos significados se efetiva por meio da interação verbal, Mortimer e Machado (1997)[1] diferenciam o *discurso persuasivo* e o *discurso de autoridade*, que estão presentes nos diálogos em sala de aula. De maneira bem sucinta, os autores defendem que o discurso persuasivo prevê a geração de novos significados, pela comunicação dialógica, visto que propicia a livre apropriação das palavras e a presença de diversas "vozes", ao contrário do discurso de autoridade, que possui uma comunicação unívoca e não admite que outras vozes apareçam no discurso.

Considerando a aprendizagem um processo pelo qual o indivíduo é um agente ativo na produção de novos *sentidos*, acreditamos que o discurso persuasivo é a forma de interação verbal que deve ser buscada em sala de aula, visto que nela estão presentes as diversas vozes que compõem o diálogo, levando os indivíduos à livre apropriação das palavras e construção de novos sentidos para o aluno.

É preciso salientar, ainda, a diferença entre o *sentido* e o *significado* da palavra. Entendemos que uma palavra pode possuir uma gama de *significados*, sendo esta a possibilidade de uma palavra representar algo. Uma palavra pode representar diversas "coisas" e ideias. Já o *sentido* é o significado que o locutor e/ou interlocutor atribui a uma determinada palavra e, por esse motivo, o *sentido* está muito atrelado às condições de produção da interação verbal.

Ao oportunizar a produção de novos *sentidos* para os conceitos científicos, o processo de aprendizagem tem que garantir que os indivíduos envolvidos compreendam os conjuntos de sinais e regras utilizados para comunicar os conceitos e fazer referência à realidade material, pois, sem esse preceito, não seria possível estabelecer uma comunicação que possibilitasse a produção de novos significados. Ou seja, os sujeitos envolvidos devem compartilhar e compreender os elementos da língua e suas relações com os objetos e processos, sem os quais a compreensão dos conceitos se torna impossível.

Apesar de essa compreensão parecer óbvia, o ensino de física, comumente praticado, viola esses princípios. Podemos acompanhar, nas aulas de boa parte das escolas,

---

[1] Baseados no estudo de Bakhtin (1981) e no trabalho de Wertsch (1991).

professores com um discurso fechado, que faz pouca ou nenhuma referência às coisas comuns aos alunos, com um vocabulário desconhecido ou cujos sentidos não coincidem com aqueles da vida cotidiana.

Assim, um problema muito frequente que assola os processos de ensino e de aprendizagem, nas instituições formais, e que muitas vezes não tem merecido grande atenção, é a compreensão dos enunciados. É possível observar, em muitas aulas, que os estudantes não compreendem o enunciado do professor e o professor não compreende ou nem escuta o enunciado do aluno, ao passo que muitas das palavras usadas por um deles não possuem o mesmo significado para o outro. Em outras palavras, podemos encontrar uma confusão generalizada em que o diálogo não se estabelece, devido ao fato de que os indivíduos não atribuem os mesmos significados para as palavras empregadas.

Por meio do uso de atividades práticas, seguidas de sua problematização, buscamos um caminho capaz de superar algumas das dificuldades que envolvem o Ensino de Física. Acreditamos que a problematização das atividades práticas pode contribuir significativamente para a construção de sentidos dos conceitos científicos, uma vez que estas aproximam esses conceitos da realidade natural das coisas, resgatam elementos de um fenômeno natural e o associam com a teoria científica.

Destacamos, porém, que o uso de atividades práticas pode introduzir também uma série de percalços, à medida que traz para a aula elementos concretos e situações abertas, que, via de regra, exigem maior conhecimento conceitual para o tratamento e a explicação.

A utilização das atividades práticas e da experimentação pode possuir diversos enfoques, desde a observação direta de fenômenos na natureza, até a tentativa de reproduzi-los em ambiente de laboratório. Entretanto, independentemente das funções e dos fins que essas atividades possuem, acreditamos que o aluno sempre terá algo a dizer, mesmo que suas ideias se afastem muito das explicações consideradas corretas, já que, em algumas situações, os conceitos envolvidos ainda não foram discutidos em sala de aula, porque o aluno está em processo de aprendizagem e, por isso, nem sempre atribui os mesmos significados que o conhecimento científico para um determinado conceito. Nessa perspectiva, ensinar e aprender corresponderiam a um ajuste entre sentidos construídos pelos alunos e significados estabilizados na ciência e na língua.

Portanto, a manifestação do estudante sobre determinado assunto nem sempre está ligada aos conceitos científicos. Mesmo em aulas de Física, os estudantes frequentemente resgatam conceitos ligados aos conhecimentos do dia-a-dia, adquiridos a partir da vivência e

da experiência ou por meio dos meios de comunicação, como a televisão, revistas, internet, jornais, entre outras possibilidades.

Em que pese a necessidade de valorizar o conhecimento do estudante, normalmente esses conhecimentos são esquecidos durante as aulas, predominando o discurso do professor, que contém o conhecimento "verdadeiro" e quase sempre o único a ser considerado.

Desse modo, os alunos têm, potencialmente, muito mais a dizer sobre algo que podem manipular e cuja presença podem perceber, em seu dia-a-dia, do que sobre códigos e algoritmos presentes em exercícios. Nesse potencial residem, a nosso ver, as principais contribuições das atividades práticas para o ensino de física, pois favorecem o estabelecimento de diálogos e a construção de situações-problema.

Por consequência, trata-se de organizar o trabalho docente a fim de oferecer tais condições, considerar a dinamicidade do conhecimento científico e atentar para as mais variadas situações e metodologias.

Há quase um consenso entre pesquisadores da área de que o uso de atividades práticas deve ser estimulado. As atividades práticas e de laboratório não são apenas recursos didáticos, que podem contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem: são também objetos da aprendizagem.

As atividades experimentais são elementos fundamentais no processo de produção científica. Elas estão presentes e foram fundamentais para a proposição de diversas leis e teorias. As atividades experimentais já foram incorporadas pela cultura científica e o seu uso em sala de aula não pode se restringir à suposta comprovação de teorias. Devem ser concebidas como verdadeiros objetos de estudo.

Assim, a presença das atividades de laboratório no ensino de Física é essencial, pois tanto é um recurso didático que pode contribuir significativamente para o processo de aprendizagem, como é, ao mesmo tempo, objeto da aprendizagem, já que é um elemento da cultura científica.

Concordamos com Saraiva-Neves, Caballero e Moreira (2007, p.6) quando ressaltam:

> Se a educação em ciências pretende que o aluno compreenda o mundo físico e perceba e utilize o conhecimento conceptual e processual que os cientistas desenvolveram para os auxiliar nessa tarefa, então uma parte importante do currículo é a familiarização com esse mundo e o recurso ao laboratório é fundamental. Os alunos necessitam manipular objectos e organismos de forma a construírem um corpo de experiências pessoais. Se o aluno é encorajado a explorar e testar as suas idéias, então o TE (trabalho experimental) poderá ter um papel a desempenhar.

Embora as atividades práticas não possuam o mesmo rigor metodológico, nem sempre a mesma função que as atividades experimentais e de laboratório têm, na produção científica, cremos que esse posicionamento pode e deve ser incorporado pelos alunos, visto que as atividades práticas também buscam a reprodução de uma parcela dos fenômenos naturais, bem como a sua compreensão.

As atividades práticas podem apresentar inúmeras funções, dependendo do grau de ensino a que se destinam. Algumas das mais frequentes são: demonstração de teorias, inserção de uma situação problema, entretenimento, despertar da curiosidade e da atenção dos estudantes, presença de situações concretas para o estudo, motivação, entre outras.

Consequentemente, essas múltiplas funções poderão provocar múltiplas reações nos alunos. Cabe ao professor adequar o uso às situações de sala de aula e ao grau de formação.

A manifestação dos estudantes não resulta da simples e pura apresentação de uma atividade prática. É preciso levar em conta que a atividade está situada num determinado contexto social, cultural e ideológico. Dessa maneira, compreender e ter dimensão dos elementos envolvidos em uma atividade prática requer a inserção do estudante e a compreensão desse contexto específico.

É neste ponto que podemos delinear o elo entre a compreensão da atividade prática e a linguagem.

A linguagem não é uma ferramenta usada única e exclusivamente para a transmissão de uma mensagem. A linguagem está impregnada de valores morais, ideológicos e concepções de mundo.

Com efeito, a linguagem e os elementos não verbais presentes nas atividades práticas determinarão o contexto em que estas últimas serão realizadas. Se o aluno não compreender a linguagem, dificilmente compreenderá o contexto em que a atividade prática é inserida. Consequentemente não entenderá a atividade prática e, desse modo, as reações e réplicas realizadas pelos estudantes podem ter as mais diversas origens. Isto é, as réplicas feitas pelos estudantes farão referências à atividade prática apenas se eles compreenderem a atividade. Portanto, a compreensão da atividade prática depende da compreensão da linguagem.

Tendo em vista todo o contexto que orienta e determina a compreensão de uma atividade prática, podemos nos perguntar: como a atividade prática influencia na produção das réplicas dos alunos?

Muitos estudos têm sido desenvolvidos, com o objetivo de compreender a interação verbal em sala de aula e sua importância nos processos de ensino e de aprendizagem (MORTIMER, 1997; SMOLKA, 2000; MORTIMER E SCOTT, 2002; GOULART, 2007). No entanto, encontramos somente três estudos abordando aspectos da linguagem e o uso do laboratório didático ou atividades práticas (LABURU, 2003; VILLANI; NASCIMENTO, 2003; CAPECCHI; CARVALHO, 2006). Laburu (2003) associa as atividades experimentais com a produção textual dos estudantes; Vilanni e Nascimento (2003) buscam compreender as interações verbais associadas ao uso de atividades práticas em sala de aula, enquanto Capecchi e Carvalho (2006) examinam como os aspectos da cultura científica são produzidos por meio do uso de atividades práticas e da interação verbal entre o professor e os alunos.

A aproximação que buscamos, entre questões da linguagem e o uso de atividades práticas no ensino de Física, fica mais clara na colocação do problema da presente pesquisa.

O problema da pesquisa está presente no uso de atividades práticas em aulas de Física, pois, ao mesmo tempo em que são estimuladas e valorizadas por pesquisadores e propostas oficiais de ensino, elas, quando praticadas, nem sempre estão associadas aos elementos da linguagem presentes em sala de aula. Destacamos, ainda, as diversas reações que o uso das atividades práticas pode desencadear na interação verbal; dito de outro modo, como a atividade prática interfere na comunicação entre professor e alunos?

Como já frisado anteriormente, não se pode dissociar a compreensão de uma atividade prática do contexto em que ela é realizada , consequentemente, da linguagem e das interações verbais que ocorrem naquele momento. Partimos do pressuposto de que o inverso também é verdadeiro, ou seja, não podemos separar o discurso da ciência do referente desse discurso que, para a Física do Ensino Médio, são os fenômenos comumente presentes no dia-a-dia da maioria das pessoas.

Nesse sentido, a enunciação, a interação verbal e a realização da atividade prática se influenciam mutuamente, na produção desse contexto de aprendizagem. Se um deles estiver ausente, o contexto produzido não terá os elementos necessários para a compreensão dos conceitos físicos, levando em consideração que o objetivo do aluno é aprender física

Observando a multiplicidade de fatores que influenciam na aprendizagem, buscamos entender a produção da interação verbal em sala de aula, quando as atividades práticas estão presentes. Assim, pela interdependência da enunciação, da interação verbal e da atividade prática e a sua importância para a compreensão do contexto de aprendizagem, compreender o funcionamento das Atividades Práticas, através das interações verbais por elas

provocadas, parece-nos ser um caminho interessante para o aprimoramento de seu uso, bem como da incorporação dessas dimensões na formação de professores para essas áreas.

Por fim, concretizamos uma pergunta que sintetiza o problema da pesquisa: de que forma e em que medida o uso de atividades práticas pode potencializar a presença de diálogos persuasivos e a produção de novos sentidos, em sala de aula?

Construindo um referencial teórico

2.1 Atividades práticas e de Laboratório no Brasil

O papel e o uso de atividades práticas e de laboratório no ensino de Física é um tema frequente, em propostas curriculares e discussões entre professores. Tais contribuições transitam da importância de conhecer os métodos e instrumentos científicos até a função e utilidade das atividades práticas em sala de aula.

Já se passaram mais de três séculos desde que John Locke propôs a utilização de atividades práticas no ensino de ciências (BARBERÁ; VALDÉZ, 1996), de modo que o uso e o papel das atividades práticas são, frequentemente, reestruturados de acordo com as finalidades da educação e a coerência com as teorias de aprendizagem.

No Brasil, o Manifesto dos Pioneiros de 1932 indica necessidades para o ensino e o emprego de atividades práticas no Ensino de Ciências, como aponta Raboni (2002, p.36).

> Com o Manifesto dos Pioneiros [...] são reforçadas a necessidade de maior liberdade dos alunos em sala de aula e a participação ativa, apontando para o uso das atividades práticas e da observação direta dos fenômenos em ciências, como condição para um bom ensino, necessário diante do processo de industrialização pelo qual passava o país.

Outro momento fundamental ocorreu após a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) e da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), fim da década de 1950. Destacamos esse período, pois o objetivo principal desses órgãos era melhorar o ensino de ciências, no Brasil, inserindo o uso de atividades experimentais em sala de aula (BARRA; LORENTZ, 1986).

Barra e Lorentz asseveram, ainda, que o incentivo ao emprego de atividades experimentais foi motivado pela corrida espacial e armamentista travada durante a Guerra Fria. Naquele momento, meados da década de 1950 e início de 1960, a URSS demonstrava uma superioridade aparente, devido ao lançamento do Sputnik, primeiro satélite artificial colocado no espaço, e também à façanha de Yuri Gagarin, primeiro homem a viajar no espaço. Tais preocupações impulsionaram a renovação no Ensino de Ciências, com repercussão internacional.

No Brasil, essa renovação no Ensino de Ciências era liderada inicialmente pelo IBECC e FUNBEC, que organizavam, traduziam e produziam cursos de formação de professores, palestras, oficinas e materiais didáticos para serem usados em sala de aula.

Dentre os materiais pode ser citado, para o Ensino de Física, o PSSC (*Physical Sciences Study Committee*).

Os motivos para essa renovação do ensino de ciências eram, por conseguinte, de cunho político e ideológico, estando ligados à Guerra Fria, já que o mundo se encontrava numa guerra científica e tecnológica e, consequentemente, era necessário maior número de cientistas. Os principais objetivos dessa renovação buscavam despertar o interesse das crianças e adolescentes para os cursos de formação científica. Como ressalta Amaral,

> [...] passa a ser fundamental veicular em destaque a grande maravilha da Ciência, consubstanciada em seu método de investigação, assim como antecipar para os níveis iniciais de escolaridade o processo de formação da futura geração de cientistas, tornando-a mais numerosa e preparada. (AMARAL, 1998, p.214).

Dessa forma, o uso de atividades práticas e de laboratório estava centrado na vivência do estudante com o suposto método de investigação científica experimental, que, concomitantemente com as posturas educacionais mais aceitas, irá compor o quadro metodológico que posteriormente foi classificado como modelo da redescoberta (AMARAL, 1998; GOUVEIA, 1995).

Tal movimento foi tão presente e obteve tanta força no Brasil que, desde então, a atividade experimental "faz parte da prática docente, ou como é mais comum, do imaginário do professor, geralmente como símbolo de excelência pedagógica na área" (AMARAL, 1997, p.10).

Atualmente, a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (2008) aborda, além dos aspectos metodológicos e características do processo de ensino e de aprendizagem, o emprego das atividades experimentais.

De acordo com essas diretrizes paulistas (FINI, 2008), as atividades experimentais devem incorporam um universo muito mais amplo do que as práticas de laboratório. Propõe que sejam implementadas com o intuito de reproduzir determinados fenômenos, bem como de compor objeto da aprendizagem.

Esse documento enfatiza:

> A experimentação, por sua vez, tem sido identificada apenas com as práticas laboratoriais e tem servido de pano de fundo para o exercício do suposto "método científico". Não se deve descuidar da introdução do domínio empírico nas aulas de Física, mas isso pode ser feito de diversas maneiras, como no uso de pequenos objetos e equipamentos simples do cotidiano, como cata-ventos, seringas de injeção, molas, alto-falantes e controles remotos, que podem servir para demonstrar determinados fenômenos sobre os quais se deseja iniciar uma discussão. (FINI, 2008 p. 46).

Com essa postura, a Proposta Curricular de São Paulo desvincula a atividade experimental da tradicional demonstração das leis e teorias, preconizando o uso de tais atividades para produzir um espaço que permite a reflexão e a discussão de determinados fenômenos.

Esse documento defende, ainda, a importância de desvincular o ensino da Física do uso indiscriminado de exercícios puramente algébricos, pois estes não garantem a compreensão do mundo físico, sugerindo que "os alunos devem ser capazes de interpretar fenômenos físicos antes de pretender expressá-los fazendo uso das estruturas oferecidas pela Matemática" (FINI, 2008 p. 46).

Dessa forma, a Proposta Curricular concebe que a educação seja baseada na produção de sentidos, numa aprendizagem centrada na compreensão e interpretação de parte do universo.

Ao mesmo tempo, faz uma crítica ao Ensino de Física tradicional, que, frequentemente, está baseado na resolução de exercícios puramente algébricos. Nela, encontramos um discurso que valoriza a produção de sentidos, uma vez que evidencia a importância de interpretar os fenômenos físicos para posteriormente expressá-los matematicamente.

Não é nosso objetivo expor e analisar todos os momentos e posturas educacionais utilizadas no Ensino de Ciências. Destacamos esses dois períodos, devido a sua importância para o Ensino de Física, pois é por meio do modelo da redescoberta e das políticas de incentivos via IBECC e FUNDEC que as atividades experimentais passaram a ter grande importância para o Ensino de Ciências, no Brasil, de sorte que a Proposta Curricular do Estado de São Paulo nos situa para a atual relação entre o Ensino de Física e o uso de atividades experimentais.

Em acréscimo, ressaltamos a diferença entre as atividades práticas e as atividades experimentais, no sentido de que as primeiras não possuem, em mesmo grau, o rigor metodológico, o controle de variáveis e a precisão nas medidas que têm as últimas (RABONI, 2002).

Tomamos como atividades práticas os trabalhos experimentais realizados em sala de aula. Estes têm como finalidade a apreciação dos fenômenos e sua compreensão qualitativa, discussões e soluções que estão mais relacionadas às origens dos fenômenos que ao seu controle e rigor experimental.

A atividade prática busca reproduzir o fenômeno, assim como a atividade experimental. Trata-se de se apropriar de um fenômeno físico e construir, por meio de

equipamentos, uma estrutura que seja minimamente capaz de reproduzir um fenômeno ou determinada parcela do mesmo. A atividade prática é uma releitura do fenômeno, uma vez que não é capaz de incluir todas as condições e variáveis presentes na natureza.

Apesar de estabelecer o foco nas atividades práticas, não menosprezamos os trabalhos focados na aprendizagem de técnicas experimentais, no controle de variáveis e precisão de medidas. Pelo contrário, essas atividades são muito importantes para a compreensão do universo da ciência e, com certeza, podem contribuir para o processo de aprendizagem. Todavia, não é nosso objeto de investigação.

Direcionamos o trabalho para o uso de atividades práticas, pois partimos do pressuposto de que a atividade prática tem o potencial de produzir discussões e situações que evidenciam o tema a ser desenvolvido em sala de aula e, ao mesmo tempo, pode motivar o diálogo.

Na verdade, a atividade experimental por si só não garante produção de sentidos, nem mesmo uma aprendizagem de qualidade, conforme apontam Capecchi e Carvalho (2006, p.140):

> Como qualquer outro tipo de atividade de ensino, o simples contato dos alunos com a prática de laboratório não garante que tenham dela uma compreensão adequada. É preciso investigar de que forma as interações estabelecidas durante a realização daquela atividade possibilitam torná-la significativa para os alunos e manter sua relação com aspectos da cultura científica.

Desse modo, não se trata simplesmente de optar pelo uso de uma atividade prática ou experimental, mas de estabelecer relações significativas entre o estudante e a prática experimental.

As atividades experimentais podem ter diversos enfoques. Hodson (1994) propõe cinco categorias gerais que estabelecem razões para a sua utilização: motivar os estudantes; ensinar técnicas de laboratório; intensificar a aprendizagem dos conceitos científicos; proporcionar uma ideia sobre o método científico e desenvolver habilidades para sua utilização; e desenvolver determinadas atitudes científicas, tais como considerar as ideias e sugestões de outras pessoas, objetividade e boa disposição para tirar conclusões precipitadas.

Por seu turno, Laburu (2005) sugere quatro categorias para analisar as justificativas para a seleção de atividades práticas por professores: motivacional; funcional; instrucional; e epistemológica.

A categoria motivacional tem como princípio despertar a atenção dos alunos, de maneira que podemos encontrar elementos e características experimentais que estão diretamente voltadas a atrair, envolver e “chocar” o estudante.

A segunda modalidade, funcional, “reúne um conjunto de respostas que prioriza aspectos ligados à parte física da atividade empírica, em que se leva em conta as características e propriedades inerentes do material, como, também, a sua adequação para real implementação em sala” (LABURU, 2005, p.166). Além disso, tais princípios levam a algumas consequências, como a facilitação do manejo experimental e a valorização de experimentos que não tragam resultados duvidosos, visto que são implementados em sala de aula e que o tempo disponível é limitado.

A terceira categoria, instrucional, “procura aglutinar as indicações que tratam fundamentalmente do ensino e da aprendizagem” (LABURU, 2005, p.166). De acordo com essa postura, a atividade experimental deve auxiliar a aprendizagem, pois “ilustra” a teoria e “facilita” a explicação do conteúdo. Em outras palavras, “se imagina que a atividade experimental escolhida melhora a aceitação das idéias e a compreensão, não ficando na simples ‘decoreba’ ou só ‘na imaginação’” (LABURU, 2005, p.166).

A categoria epistemológica, segundo Laburu,

> [...] procura contemplar um padrão de características nas respostas dos participantes que tende a dar um apelo forte para a construção do conhecimento, ou, mais especificamente, para a capacidade da formulação teórica em tratar a realidade. A ênfase epistemológica aponta para uma disposição em realizar atividades experimentais que estabeleçam uma relação entre empírico versus construção teórica e de demonstrar as implicações das teorias e leis. (LABURU, 2005, p.167).

Tendo em vista que tanto Hodson (1994) quanto Laburu (2005) compõem tais categorizações baseados no uso de atividade experimental no ensino de ciências, podemos igualmente expandir essa variedade de funções para o uso das atividades práticas.

Portanto, a partir das diferentes abordagens que pode assumir uma atividade prática, em sala de aula, é possível encontrar diversas reações dos estudantes, cada qual associada ao tipo de abordagem selecionada pelo professor e o meio social no qual o estudante está inserido.

Entendemos ainda que as atividades práticas empregadas em sala de aula possuem a característica de problematizar o tema que está sendo desenvolvido, de modo que a atividade prática seja inserida como “instância problematizadora e porta de entrada para o tratamento dos vários temas que compõem o currículo de ciências, integrando-se a outras dimensões do desenvolvimento humano” (RABONI, 2002, p.52).

Salientamos a função problematizadora da atividade prática, porque compartilhamos da ideia proposta por Bachelard, a seguir delineada:

> O espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, que não sabemos formular com clareza. Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. E, diga o que disserem, na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo. É justamente esse sentido que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para isto, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído. (BACHELARD, 2003, p.18).

Nesse sentido, acreditamos que o uso de atividades práticas enquanto instância problematizadora da realidade pode contribuir para a construção de um problema legítimo em sala de aula, colaborando significativamente para a produção de novos sentidos e para o ensino e a aprendizagem dos conceitos científicos.

Delizoicov (2005) ressalta que, nessa postura pedagógica,

> [...] os problemas devem ter o potencial de gerar no aluno a necessidade de apropriação de um conhecimento que ele ainda não tem e que ainda não foi apresentado pelo professor. É preciso que o problema formulado tenha uma significação para o estudante, de modo a conscientizá-lo de que a sua solução exige um conhecimento que, para ele, é inédito. (DELIZOICOV, 2005, p.132-133).

Por consequência, problematizar não é apenas apresentar exercícios, situações ou atividades práticas que tenham um problema estabelecido, mas fazer com que os estudantes envolvidos reconheçam o problema, se identifiquem com ele e tenham a necessidade de compreender sua solução, que se concretiza na apropriação de um novo conhecimento.

Pacheco (1996) enfatiza , no Ensino de Física, o *problema,* frequentemente, é deixado em segundo plano, ao passo que as respostas são dadas antes mesmo das perguntas.

> Estou falando de respostas sem perguntas. Isto é, no referido procedimento didático prepondera a oferta de respostas aos alunos, sem que estes tomem conhecimento das perguntas que as provocam. Pode-se afirmar que aos alunos são oferecidas, frequentemente, *soluções de problemas* que se quer têm a mínima familiaridade. Quando é ensinado ou definido aos alunos que 'força é um ente físico capaz de alterar o estado de repouso ou movimento de um corpo', está transmitindo-se a eles a solução de um ou vários problemas que, historicamente, levaram séculos para serem estruturados numa afirmação dessa natureza, desde Aristóteles até Newton. (PACHECO, 1996 p. 7).

O problema tem papel fundamental, no processo de produção do novo conhecimento, e não é diferente no processo de ensino e de aprendizagem. Pacheco acrescenta que

> [...] a Física é uma ciência que se ocupa da explicação dos fenômenos da natureza. Na busca dessa explicação surgem problemas que podem ser traduzidos como sendo confrontados entre concepções antigas, concepções do próprio cientista e a forma como os fenômenos se mostram. (PACHECO, 1996 p. 8).

Mais uma vez, o autor explicita a importância do problema para a produção científica, de sorte que as contradições e discrepâncias existentes entre as teorias aceitas, as concepções dos cientistas e a observação e a análise do fenômeno dão origem aos problemas.

Para o autor, o problema não deve ter papel secundário no processo de ensino e aprendizagem: muito pelo contrário, defende que o ensino e a aprendizagem devem ser baseados nos problemas concebidos pelos estudantes.

> Devemos ter como referência, um processo de ensino/aprendizagem que se inicia pelo aluno, a partir de um problema por ele concebido e que esse problema advém de confrontos, contradições e conflitos entre as suas explicações sobre os fenômenos e as outras explicações, sejam elas científicas ou fruto da vivência cotidiana; sejam elas advindas de outros alunos ou do professor. (PACHECO, 1996 p. 9).

É neste ponto que podemos associar a produção de sentidos para os conceitos com a problematização. Os conceitos apreendidos pelos estudantes terão mais sentido se forem trabalhados com base em suas próprias dúvidas, pois, neste caso, eles terão a necessidade de uma explicação que os convença, ou melhor, uma solução coerente para os problemas que identificam.

Cabe ao professor produzir situações que favoreçam a produção de sentidos, as quais têm o potencial de gerar problemas legítimos para os estudantes, para que, partindo desses problemas, tenham melhores condições para produzir novos sentidos para os conceitos desenvolvidos.

Outro ponto apontado por Décio Pacheco é que

> [...] não podemos deixar de levar em conta que a origem do conhecimento científico está nos fenômenos a que se referem. Somente num segundo ou terceiro nível de abstração podemos pensar em idéias ou conceitos que aparecem por necessidade, na busca de explicação desses fenômenos. (PACHECO, 2006 p. 8).

É tomando como referência o objeto de estudo da física que emerge o uso de atividades práticas e experimentais, em sala de aula. Esses recursos didáticos, embora não sejam capazes de reproduzir fielmente um fenômeno, conseguem levar para o processo de ensino e aprendizagem o objeto de estudo, uma releitura de um fenômeno ou uma simulação.

Todavia, apesar de a atividade prática levar o objeto de estudo para a sala de aula, ela não garante a excelência de ensino, tão pouco é capaz de criar uma situação-problema, por si só. As atividades práticas requerem inúmeros recursos que possibilitem a simulação e controle de um determinado fenômeno natural, instrumentos, linguagem e metodologias que, muitas vezes, não fazem parte de nossa realidade imediata.

Nesta pesquisa, buscamos, por meio do uso de atividades práticas, produzir situações-problema que o estudante identifique, compreenda e em que tenha espaço para fazer indagações sobre a atividade, assim como apresentar soluções para o problema que se está construindo, de acordo com a atividade prática e as interações verbais em sala de aula.

Desse modo, o uso de atividades práticas em sala de aula não é um fim em si, mas um meio que, conjuntamente com outros recursos didáticos, pode proporcionar situações que colaborem para a aprendizagem dos conceitos científicos.

Acreditamos que, ao se referir de fenômenos que estão presentes no cotidiano do estudante, o professor pode criar situações que têm muito a cooperar para a criação, reconhecimento e identificação do problema. Quando o professor faz referência a situações cotidianas, ele se apropria de um universo de situações, problemas e linguagens que estão inseridos no dia-a-dia do estudante. Trata-se de evidenciar problemas que, muitas vezes, não são compreendidos, reconhecidos, ou formulados.

Procuramos, com essa postura, construir um ambiente de aprendizagem que tenha maior proximidade com o cotidiano, para aproveitar os "benefícios" de ensinar Física, como enfatizado por Menezes:

> [...] é bem mais confortável ensinar Física [...] principalmente quando se faz uso do privilégio de se lidar com uma ciência vivamente presente em nosso cotidiano e com ramificações e interfaces em todas as áreas do conhecimento. (MENEZES, 2005 p.27).

Neste ponto, podemos perceber as grandes potencialidades das atividades práticas, visto que oferecem aos professores a possibilidade de levar para a sala de aula situações e elementos que compõem determinado fenômeno natural, para, posteriormente, problematizá-los.

Reconhecemos a importância de utilizar situações cotidianas como uma das bases das atividades práticas, porque, ao usá-las, o professor, além de inserir situações comuns aos estudantes no conteúdo estudado e propor explicações, proporciona a oportunidade de conhecer e discutir algumas ferramentas empregadas pelo conhecimento científico, como linguagem, gráficos, simulações.

Cremos que o uso de atividades práticas, cuja função é problematizar uma situação, tem muito a contribuir para a produção de novos sentidos. Neste trabalho, as atividades práticas realizadas em sala de aula foram desenvolvidas com esse intuito, almejando criar um problema legítimo, com que os estudantes se identificassem e, ao mesmo tempo, que gerasse a necessidade de solução.

2.2 - Dialogia, tema e significação

Dentre as diversas práticas da atividade docente, merece destaque o uso da linguagem, pois, em qualquer momento do processo de ensino e aprendizagem, é através da linguagem que se dá a principal forma de mediação entre os sujeitos em sala de aula: aluno, o professor e o novo conhecimento.

Cabe ao professor, além de compreender os conhecimentos específicos que compõem o currículo escolar, reelaborar tais conceitos e saberes, de modo que os estudantes tenham condições de compreender. Assim, a tarefa do professor não é apenas apresentar o conteúdo a ser ensinado: ele deve organizar e reestruturar os conceitos, a fim de que os estudantes possam apropriar-se dos mesmos.

A importância e o uso da linguagem, nos processos de ensino e de aprendizagem, vêm sendo frequentemente abordados nas pesquisas em educação. Mencionamos, sobretudo, os trabalhos desenvolvidos por Almeida (2004), Smolka (2000, 2007), Góes e Cruz (2006), Fontana (2000), Mortimer e Machado (1997), Mortimer e Scott (2002), Barreto Neto (2005), os quais trazem uma significativa interpretação dos fenômenos linguísticos em sala de aula.

Neste trabalho, tomamos como referência a teoria da enunciação, proposta por Mikhail Bakhtin. Nessa concepção teórica, a manifestação linguística é considerada fundamental para o processo de produção de significados, independentemente das áreas do conhecimento a que esse processo está vinculado. Ademais, a comunicação verbal está presente e é fundamental em grande parte das atividades humanas.

Assim, para compreender os possíveis campos de atuação do Homem, é fundamental compreender os fenômenos linguísticos a eles associados, já que estes podem indicar características e peculiaridades pertinentes, que poderão contribuir para o entendimento de uma determinada atividade.

A sala de aula é um espaço onde as interações verbais têm forte presença. Destacamos ainda sua importância para o processo de aprendizagem.

As interações verbais em sala de aula, frequentemente, têm como finalidade a transmissão ou a construção de um determinado conhecimento. Ela é constituída por uma ou diversas enunciações. Portanto, é imprescindível a interação social entre dois ou mais indivíduos, bem como um contexto social, cultural e ideológico, que, por sua vez, ofereça suporte para a realização da interação verbal.

As interações verbais são produzidas em um dado momento histórico e cultural, constituindo-se pelas inúmeras enunciações que compõem um ou diversos diálogos. Na verdade, o enunciado

> [...] não é uma unidade convencional, mas uma unidade real, precisamente delineada pela alternância dos sujeitos do discurso, a qual termina com a transmissão da palavra ao outro, por mais silencioso que seja o "dixi" percebido pelos ouvintes [como sinal] de que o falante terminou. (BAKHTIN, 2003, p.275).

Nessa perspectiva, o que determina um enunciado é a relação entre o locutor e o interlocutor, em que a enunciação é constituída, essencialmente, numa influência mútua entre indivíduos, em que a palavra sempre será direcionada ao interlocutor, podendo inclusive estar ausente ou ser fictício. E sua orientação será organizada de acordo com os grupos sociais que tais indivíduos compõem (BAKHTIN, 2009).

> [...] a enunciação é o produto da interação entre dois indivíduos socialmente organizados, mesmo que não haja um interlocutor real, este pode ser substituído pelo representante médio do grupo social ao qual pertence o locutor. A palavra dirige-se a um interlocutor. (BAKTHIN, 2009 , p. 116).

Partimos também da concepção de que, na interação verbal, o "locutor serve-se da língua para suas necessidades enunciativas concretas [...] Para ele, o centro de gravidade da língua não reside na conformidade à norma da forma utilizada, mas na nova significação que essa forma adquire no contexto" (BAKHTIN, 2009, p.95-96). Dito de outro modo: "Para o locutor, a forma lingüística não tem importância enquanto sinal estável e sempre igual a si mesmo, mas somente enquanto signo sempre variável e flexível" (BAKHTIN, 2009, p.96). Além disso, o locutor também deve levar em conta o interlocutor, o indivíduo que compõe o contexto e participa do diálogo estabelecido e, nesse sentido, "o essencial na tarefa de decodificação não consiste em reconhecer a forma utilizada, mas compreendê-la num contexto concreto e preciso, compreender sua significação numa enunciação particular" (BAKHTIN, 2009, p.96).

Em relação à interação verbal, devemos ressaltar igualmente que ela é estabelecida de acordo com o horizonte social de certa época. O horizonte social determina a criação ideológica e impõe fronteiras ao interlocutor, relacionadas com uma época e uma classe social bem determinada (BAKHTIN, 2009).

Como já mencionado, nosso foco está voltado às interações verbais, quando os locutores e interlocutores são professor e estudantes. Dessa forma, a comunicação e as enunciações realizadas são um tanto peculiares, pois frequentemente as palavras carregam em si significados fixos e restritos, relacionados ao conhecimento científico e ao contexto escolar.

Em acréscimo, ressaltamos outras duas dimensões das interações verbais: a dialogia e a compreensão do enunciado.

É o seguinte nosso entendimento de dialogia:

> A orientação dialógica é naturalmente um fenômeno próprio de todo discurso. Trata-se da orientação natural de qualquer discurso vivo. Em todos os seus caminhos até o objeto, em todas as direções, o discurso se encontra com o discurso de outrem e não pode deixar de participar, com ele, de uma interação viva e tensa. (BAKHTIN, 1988, p.88).

Por isso, na constituição do diálogo, podemos encontrar resquícios e elementos de outros diálogos, estando a composição do enunciado carregada de inúmeras palavras de outros enunciados, numa cadeia enunciativa: "Cada enunciado é um elo na corrente complexamente organizada de outros enunciados" (BAKHTIN, 2003, p.272).

O enunciado não é, de modo algum, uma produção circunscrita a seu momento de elaboração e realização. A produção do enunciado se estende por diversos textos e contextos que se referem ao objeto da enunciação.

Assim:

> O enunciado existente, surgido de maneira significativa num determinado momento social e histórico, não pode deixar de tocar os milhares de fios dialógicos existentes, tecidos pela consciência ideológica em torno de um dado objeto de enunciação, não pode deixar de ser participante ativo do diálogo social. Ele também surge desse diálogo como seu prolongamento, como sua réplica, e não sabe de que lado ele se aproxima desse objeto. (BAKHTIN, 1988, p.86).

A dialogia está presente em todos os enunciados existentes e, em sala de aula, não poderia ser diferente. Os diálogos estabelecidos estão interligados com outros enunciados, que se relacionam à mesma disciplina ou a disciplinas diferentes, a contextos escolares, situações vivenciadas.

> Relações dialógicas são possíveis não só entre enunciados completos (relativamente completos); uma abordagem dialógica é possível em relação a qualquer parte significante de um enunciado, mesmo em relação a uma só palavra, caso aquela palavra seja percebida não como uma palavra impessoal da língua, mas como um signo da posição semântica de alguém, como o representante do enunciado de outra pessoa; isto é, se ouvirmos nela a voz de outro alguém. Assim, relações dialógicas podem permear o interior do enunciado, mesmo o interior de uma só palavra, desde que nela duas vozes colidam dialogicamente. (BAKHTIN, 2005, p.184, apud LEITÃO 2007, p.78).

É nessa relação dialógica, entre os mais diferentes contextos, que é produzida a interação verbal. A interação verbal, portanto, é uma realização essencialmente social, que não está restrita unicamente aos indivíduos que compõem o diálogo, mas também envolve as inúmeras relações dialógicas que um enunciado possui com os enunciados de outro.

Por exemplo, quando um professor de Física utiliza em seu enunciado o termo *pressão,* inúmeros enunciados se relacionam com o seu. Ao desenvolver um tema em sala de aula, o professor resgata enunciações já realizadas, reestrutura ideias, para então compor o enunciado. Não se trata de uma simples sentença criada por ele, mas da criação de um enunciado que é relacionado com outros, que resgata outras ideias.

Com o estudante ocorre o mesmo, quando fala termos como *força* e *pressão,* resgata inúmeros outros enunciados e situações vivenciadas. A dialogia é a inter-relação que compõe o enunciado, estabelecendo conexões com outros enunciados.

O que acentua a complexidade da dialogia, nas relações de ensino e aprendizagem, são os fios dialógicos que constituem os enunciados do professor e os que formam os enunciados dos estudantes, pois geralmente são diferentes.

O professor, ao abordar *força, massa, pressão* e outros conceitos físicos, busca dialogicamente enunciados correspondentes ao seu grupo social, ou seja, enunciados que representem a comunidade científica, ao passo que os estudantes procuram enunciados que correspondem a sua experiência, visto que não compõem o mesmo grupo social do professor. O aluno encontra-se em um processo de apropriação de uma cultura científica.

Contudo, a trama e as inter-relações entre os enunciados não é a única dimensão da dialogia. Bakhtin (1988) estabelece uma segunda dimensão da dialogia, que reconhece a produção de enunciados com base no horizonte discursivo alheio. E esclarece:

> O falante tende a orientar o seu discurso, com o seu circulo determinante, para o círculo alheio de quem compreende, entrando em relação dialógica com os aspectos deste âmbito. O locutor penetra no horizonte alheio de seu ouvinte, constrói a sua enunciação no território de outrem, sobre o fundo aperceptivo do seu ouvinte. (BAKHTIN, 1988, p.91).

Com base nesta outra dimensão da dialogia, podemos inferir que o processo de ensino e de aprendizagem deveria estar baseado nesse pressuposto dialógico, pois o objetivo dos processos educativos preconiza que os estudantes compreendam novos conceitos e ampliem seu horizonte cultural, compreensão esta que deve ser mediada pelo educador. Todavia, no Ensino de Física, frequentemente nos deparamos com situações em que o professor não faz muitas referências aos conhecimentos dos estudantes, emprega frequentemente de palavras não pertencentes ao vocabulário dos alunos ou cujo sentido não coincide com aqueles atribuídos por seus interlocutores, configurando uma estrutura discursiva que não se baseia no “território” dos estudantes.

Tendo explicitado o conceito de dialogia, tanto em sua relação com o objeto do discurso de outro quanto com respeito à construção do enunciado baseado no domínio

discursivo alheio, a questão agora é entender como são compreendidos os enunciados nesta cadeia ininterrupta de enunciações.

A compreensão é uma atividade tipicamente humana, na qual atribuímos sentido, significados e valores a determinadas representações simbólicas. Bakhtin salienta:

> A própria compreensão não pode manifestar-se senão através de um material semiótico (por exemplo, o discurso interior), que o signo se opõe ao signo, que a própria consciência só pode surgir e se afirmar como realidade mediante a encarnação material em signos. Afinal compreender um signo consiste em aproximar o signo apreendido de outros signos já conhecidos (BAKHTIN, 2009, p. 33-34).

Por conseguinte, só compreendemos algo quando nos apropriamos de um material semiótico e aproximamos, relacionamos e comparamos signos, realizando relações entre signos apreendidos e outros já conhecidos.

Além disso, Bakhtin argumenta:

> O ouvinte, ao perceber e compreender o significado (lingüístico) do Discurso, ocupa simultaneamente em relação a ele uma ativa posição responsiva: concorda ou discorda dele (total ou parcialmente), completa-o, aplica-o, prepara-se para usá-lo, etc.; essa posição responsiva do ouvinte se forma ao longo de todo o processo de audição e compreensão desde o seu início, às vezes literalmente a partir da primeira palavra do falante. Toda compreensão da fala viva, do enunciado vivo é de natureza ativamente responsiva (embora o grau desse ativismo seja bastante diverso); toda compreensão é prenhe de uma resposta, e nessa ou naquela forma a gera obrigatoriamente: o ouvinte se torna falante. A compreensão passiva do significado do discurso ouvido é apenas um momento abstrato da compreensão ativamente responsiva real e plena, que se atualiza na subseqüente resposta em voz real e alta. (BAKHTIN, 2003, p.271).

Ou seja, a compreensão de um enunciado não é, em nenhuma hipótese, uma atividade passiva em que o ouvinte apenas recebe a informação de um locutor. Aquele que escuta o enunciado não somente decodifica as palavras de outro, como se posiciona em relação ao enunciado e o completa, acionando elementos de seu universo cultural. Sendo assim, a compreensão de um enunciado carrega em seu interior uma réplica.

O autor ainda resgata o sentido ideológico das palavras. As palavras não são neutras, estão carregadas de valores e concepções.

> 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. A palavra está sempre carregada de um conteúdo ou sentido ideológico ou vivencial. É assim que compreendemos as palavras e somente reagimos àquelas que despertam em nós ressonâncias ideológicas ou concernentes à vida. ((BAKHTIN, 2009, p. 98-99).

No Ensino de Física, o que podemos encontrar é um discurso carregado de concepções de ciência e ensino, as quais transcendem o conhecimento dos conceitos

específicos da disciplina e resgatam toda uma concepção de produção científica. Desse modo, a questão da compreensão está nas relações que o ouvinte constrói a respeito de tais concepções.

O ouvinte, conforme já se frisou, é agente ativo no processo de comunicação, mesmo que se encontre em silêncio. Ele completa o discurso alheio e resgata uma série de elementos correspondentes ao objeto do enunciado. Em outras palavras, o interlocutor sempre se posiciona em face do discurso de outro.

Afirma Bakhtin:

> Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em relação a ela, encontrar seu lugar adequado no contexto correspondente. A cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica. Quanto mais numerosas e substanciais forem, mais profunda e real é nossa compreensão. (BAKHTIN, 2009, p. 137).

A importância dada às interações verbais e à produção de novos significados não se restringe ao conteúdo do enunciado, pois também temos em vista o seguinte pressuposto: "Não é a atividade mental que organiza a expressão, mas, ao contrário**, é a expressão que organiza a atividade mental**, que a modela e determina sua orientação" (BAKHTIN, 2009, p. 116). Em decorrência, é a expressão semiótica que organizará o novo conceito apreendido.

Além disso, para uma efetiva compreensão de conceitos científicos, bem como a possibilidade de utilizá-los corretamente, para compreender e explicar fenômenos naturais e tecnológicos, é essencial que os estudantes construam novos *significados* relacionados aos novos conceitos.

Ressaltamos a produção de *significados*, pois, se o objetivo do processo de ensino e aprendizagem é desenvolver conhecimentos que ajudem os estudantes a interpretar e compreender uma parcela da cultura humana, é indispensável que os alunos atribuam significados que sejam compatíveis aos significados produzidos e aceitos por um ou muitos grupos sociais. Em outras palavras, no processo de aprendizagem, é pretendido que o aprendiz atribua o mesmo significado, no caso, o científico, de um determinado conceito.

Bakhtin (2009) evidencia a problemática que envolve a significação das palavras, e resgata o caráter social dessa significação.

> Na verdade, a significação da palavra pertence a uma palavra enquanto traço de união entre interlocutores, isto é, ela só se realiza no processo de compreensão ativa e responsiva. A significação não esta na palavra nem na alma do falante, assim como também não está na alma do interlocutor. Ela é o efeito da interação do locutor e do receptor produzido através do material de um determinado complexo sonoro. (BAKHTIN, 2009, p. 137).

A significação das palavras é um produto da interação social, visto que a palavra em si não traz uma significação precisa. A significação é concebida em um determinado contexto social. Ainda, segundo o autor,

> [...] toda palavra comporta duas faces. Ela é determinada tanto pelo fato de que procede de alguém, como pelo fato de que se dirige a alguém. Ela constitui justamente o produto da interação do locutor e do ouvinte. Toda palavra serve de expressão a um em relação ao outro. [...] a palavra é uma espécie de ponte lançada entre mim e os outros. Se ela se apóia em mim numa extremidade, na outra apóia-se sobre meu interlocutor. A palavra é o território comum do locutor e do interlocutor. (BAKHTIN, 2009, p. 117).

Se desrespeitarmos esse princípio, a comunicação torna-se impossível. Só é possível estabelecer um diálogo, quando as palavras utilizadas são compartilhadas entre o locutor e o interlocutor, tendo ambos grande importância e papel ativo no diálogo.

Outro ponto da teoria de enunciação de Mikhail Bakhtin que merece destaque é a *polissemia*. Como já exposto, a palavra não carrega em si mesma o significado. Este é composto pelos mais diferentes contextos de produção e horizontes sociais dos locutores e interlocutores, de sorte que uma mesma palavra pode adquirir diversas significações, cada uma correspondente ao seu contexto de criação e uso.

Podemos facilmente observar problemas relacionados às inúmeras significações que uma determinada palavra pode apresentar. Um exemplo constantemente adotado no Ensino de Física se refere à significação da palavra “peso”, pois, quando usada na cultura cotidiana, relaciona-se à massa de um objeto, enquanto, quando utilizada pela cultura científica, diz respeito à força gravitacional. Cabe destacar que esse exemplo não é um caso isolado; muito pelo contrário, muitos outros conceitos possuem várias significações, cada uma associada e significada de acordo com determinados grupos sociais e contextos em que são empregados, como, por exemplo, nos casos de massa, energia, pressão, calor, aceleração, dentre outros.

Em todos os momentos, estamos recebendo uma série de informações, associadas às mais diversas origens, obtendo informações de nosso meio natural, através dos nossos sentidos, e muitas outras de cunho social, que dizem respeito à organização política, econômica, científica, cultural. Os estudantes não entram em sala de aula vazios de conhecimentos, como um papel em branco. Na verdade, estão repletos de conceitos, técnicas e opiniões.

É nesse contexto que podemos notar a emergência de uma relação entre o novo conhecimento e o conhecimento já constituído. Caso os conhecimentos já dominados pelos estudantes sejam de natureza diferente da científica, estes podem oferecer alguns obstáculos

para a aprendizagem, fato que não a inviabiliza. Contudo, mesmo tendo origens diferentes, não significa que uns não influenciem os outros. Bachelard (2003), ainda que não enfocando a questão da polissemia, na educação, contribui quando critica os professores de ciências: “Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos” (BACHELARD, 2003 p. 23).

A presença de conceitos de outra natureza que os científicos e a existência de palavras correspondentes, apenas enquanto material semiótico, não inviabilizam a aprendizagem e a compreensão dos enunciados, mas impõem uma dificuldade na comunicação entre professores e estudantes.

Devemos ressaltar novamente que o significado da palavra não está apenas em si mesma, mas na relação social. Portanto, a relação social precede o processo de significação. A significação se constitui na relação com o outro, quer dizer, a significação não é inerte, não existe em si, mas é socialmente produzida, numa relação em que o outro é indispensável, pois é através da sua significação a uma determinada palavra que o indivíduo se torna capaz de atribuir o mesmo valor ou um valor correspondente.

O problema da polissemia, possibilidade de uma única palavra adquirir diferentes significações, não impede o processo de produção de significados. Entretanto, a coexistência de culturas conflitantes e a natureza polissêmica das palavras acentuam a complexidade do processo de ensino e aprendizagem, bem como a compreensão do enunciado do outro. Podemos tomar o exemplo de um indivíduo que aprende outra língua, que tem de filtrar, dentre todos os possíveis sentidos de uma palavra, aquele que caiba naquele determinado contexto.

Bakhtin (2009) constrói um embasamento teórico para compreender o processo de produção de significados. O autor defende que a significação dos signos está ligada intrinsecamente aos elementos culturais, históricos e ideológicos de uma comunidade. Porém, tais elementos não especificam explicitamente o significado da enunciação. Para isso, inclui um outro elemento fundamental: o *tema*.

> [...] o tema da enunciação é determinado 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. Se perdermos de vista os elementos da situação, estaremos tão pouco aptos a compreender a enunciação como se perdêssemos suas palavras mais importantes. O tema da enunciação é concreto, tão concreto como o instante histórico ao qual ela pertence. Somente a enunciação tomada em toda a sua amplitude concreta, como fenômeno histórico, possui um tema. Isto é o que se entende por tema da enunciação. (BAKHTIN, 2009, p. 133-134).

Assim, a situação concreta na qual uma palavra é enunciada determina sua significação. Além do *tema*, Bakhtin (2009) enfatiza que a significação é constituída por elementos que são "fundados numa convenção, eles não tem existência concreta independente, o que não os impede de formar uma parte inalienável, indispensável, da enunciação" (BAKHTIN, 2009, p.134). Portanto, a *significação* não emerge como elemento independente na enunciação que está sendo realizada, porém, depende de outros fatores como a *dialogia* e o *tema*.

Se, por um lado, a presença da *dialogia* no momento da enunciação influencia diretamente as significações que estão se estabelecendo, por outro, quem determina é o contexto em que a enunciação é realizada, ou seja, o *tema* determina a *significação*.

O autor sustenta que

> [...] o tema constitui o estágio superior real da capacidade linguística de significar. De fato, apenas o tema significa de maneira determinada. A significação é o estágio inferior da capacidade de significar. A significação não quer dizer nada em si mesma, ela é apenas um potencial, uma possibilidade de significar no interior de um tema concreto. (BAKHTIN, 2009, p.136).

Dessa maneira, podemos notar a necessidade do *tema* da enunciação para a definição imediata das palavras. Porém, com o *tema* ocorre o inverso. Apesar de ser parte irredutível da enunciação, o *tema* se concretiza por meio da significação, pois, ainda que os elementos não verbais da situação estejam inseridos na sua composição, é através da *significação* que o *tema* atribui sentido ao enunciado. Para Bakhtin,

> [...] 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 [...] 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 uma certa estabilidade da significação; caso contrário, ele perderia seu elo como que precede e o que segue, ou seja, ele perderia, em suma, o seu sentido. (BAKHITN, 2009, p.137).

E acrescenta:

> O tema, como dissemos, é um atributo apenas da enunciação completa; [...] Por outro lado, a significação pertence a um elemento ou conjunto de elementos na sua relação com o todo. É claro que se abstrairmos por completo essa relação com o todo, (isto é, com a enunciação), perderemos a significação. É por isso que não se pode traçar uma fronteira clara entre o tema e a significação. (BAKHTIN, 2009, p.135-136).

Sendo o *tema* um atributo da enunciação completa e a *significação* um elemento da mesma, encontramos uma relação mútua entre *tema* e *significação*, onde o *tema* sustenta a

significação da palavra, enquanto a *significação* das diversas palavras que compõem a enunciação conjuntamente com os elementos não verbais sustentam o *tema*. Nessa perspectiva, para compreender um determinado enunciado, encontramos dois fatores elementares: a *significação* e o *tema.*

O enunciado é composto simultaneamente por ambos, ao passo que o *tema* determina a *significação* e a *significação* conjuntamente com os elementos não verbais determina o *tema*.

Cabe ressaltar que tal discussão é referente à composição da enunciação que se encontra no âmbito da produção da mediação simbólica, isto é, está orientada para compreender a estrutura do enunciado.

Todavia, compreender os elementos que constituem a enunciação, como independentes uns dos outros, não irá contribuir de maneira expressiva para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem. É preciso considerar sua origem social e as mútuas relações entre tema e significação que irão compor o contexto de aprendizagem.

A mediação simbólica está localizada, inicialmente, na esfera da interação social. Mesmo considerando que a interação social é fundamental para produzir novos significados, ela não garante esse objetivo. É imperioso ressaltar, no entanto, que a interação social é a condição para produzir novos significados.

É importante notar o aspecto interpessoal e o aspecto intrapessoal do processo de aprendizagem. Se, por um lado, temos como essencial a interação social, por outro, temos a apropriação de novos significados pelo indivíduo.

Até o momento apresentamos principalmente os aspectos do processo de significação produzidos na interação social. Contudo, a organização dos novos conceitos é tão relevante quanto a interação social, para produção de significados. Cabe ressaltar, ainda, que a organização dos novos conceitos não deixa de ser social, mas não exige a dinâmica interativa com o outro.

A organização dos novos conceitos é produzida por uma série de correlações entre o novo significado apropriado e os outros vários significados que haviam sido consolidados anteriormente.

Embora não estejam ancorados na teoria da enunciação de Bakhtin, Robilotta e Babichak (2009, p. 43), referindo-se ao Ensino de Física, frisam que “o significado do conceito é dado pelas linhas que o interligam a outros conceitos, dentro de uma dada estrutura”. Encontramos grande compatibilidade com o que foi anteriormente descrito,

sobretudo no que concerne, novamente, à ideia de que um conceito passa a ter significado quando o indivíduo encontra nele atributos que o correlacionam com outros conceitos.

Tendo como base os conceitos abordados que envolvem o processo de significação – quais sejam: o *tema* do enunciado e o *significado* da palavra – é oportuno retornar ao nosso ponto de partida: o processo de ensino e aprendizagem.

Levando em conta que os processos de ensino e aprendizagem, nas instituições formais de ensino, são processos sociais cuja interação verbal está em evidência, o processo de significação passa necessariamente pela compreensão dos enunciados.

Por conseguinte, a dinâmica discursiva em sala de aula deve estar orientada para que os estudantes compreendam os enunciados do professor e dos outros estudantes e vice-versa. A compreensão do enunciado do outro é um fator essencial para o processo de ensino e aprendizagem, e é na busca de ter uma profunda compreensão do enunciado que emerge a compreensão do *tema*, pois ter clareza dos elementos que constituem a enunciação, o *tema* da enunciação e a *significação* das palavras, é fundamental para compreender a enunciação.

O afastamento desses elementos enunciativos abre precedente às inúmeras interpretações do enunciado, pois é o *tema* que circunscreve a significação das palavras. Se o tema das enunciações estiver obscuro para algum dos indivíduos envolvidos, a ponte lançada entre o locutor e o interlocutor é quebrada, e este último não terá compreendido a enunciação, fato que inviabilizaria a produção de novos significados.

É nesse contexto de produção, compreensão e apropriação de enunciados e significados que procuramos fazer uso de atividades práticas, as quais podem ter inúmeras funções, em sala de aula, com o intuito de dar mais razões, justificativas e condições para que os estudantes compreendam um determinado conteúdo.

Entretanto, quando se recorre à atividade prática, ela não apenas provoca vários tipos de reações nos estudantes e professores, mas também pode constituir elemento importante para a configuração do *tema* das enunciações.

A atividade prática é inserida no contexto como um elemento não verbal que, conjuntamente com outros elementos, direciona e (re)dirige a enunciação, ajudando a circunscrever o possível sentido da enunciação.

Apesar de compor, junto com outros elementos, o *tema* das enunciações, não podemos restringir as atividades práticas a esse uso, já que, além de compor o *tema*, a atividade prática no Ensino de Física tem a potencialidade de *significar* e, ao mesmo tempo, ser objeto da aprendizagem.

Em sala de aula, a atividade prática não tem um papel secundário. Muito pelo contrário, antes de entrar em cena, o professor lhe confere funções e, independentemente das funções escolhidas, a atividade prática irá mostrar algo, um fenômeno, uma situação que pode ser problemática.

Quando o professor apela para esse recurso didático, o mínimo que podemos afirmar é que ele quer "mostrar" alguma coisa para os estudantes, seja para demonstração da teoria apresentada, seja para a inserção de elementos para discussão, quando terá a oportunidade de ouvir o que os estudantes têm a dizer.

Retomando o que foi discutido sobre a problematização das atividades práticas e correlacionando à reflexão sobre a significação e o tema das enunciações, acreditamos que a compreensão do tema não garante que a atividade prática seja vista a partir de uma instância problematizadora. Entretanto, a problematização só será alcançada se o estudante compreender o tema das enunciações.

Com efeito, problematizar uma situação envolve diversos fatores, o lado daqueles que associados com a enunciação, o contexto e as situações que se quer problematizar. Para reconhecer um problema, é preciso recorrer tanto aos elementos que formam o contexto imediato, quanto às concepções culturais e ideológicas que, muitas vezes, estão enraizadas no intelecto dos estudantes.

Nesse sentido, tendo em vista que o *tema* é um elemento fundamental na composição da enunciação, a aprendizagem de novos conceitos está condicionada à compreensão do *tema*. Acreditamos que o uso de atividades práticas, enquanto instância problematizadora da realidade, pode contribuir muito para isso, visto que as atividades práticas trazem para a sala de aula uma parcela ou recorte de um fenômeno e, ao mesmo tempo, resgatam uma série de outros discursos sobre o objeto, completando assim o *tema*.

Em consequência, para que exista um processo de aprendizagem, é fundamental a interação verbal e a compreensão dos enunciados, tanto pelo professor quanto pelo aluno. Tendo delineado a importância do processo de significação das palavras, agora a questão é fazer com que os conceitos desenvolvidos em sala de aula tenham *sentidos* para os alunos, sentidos que sejam correspondentes aos *sentidos* pretendidos pelo professor.

Entendemos que o *sentido* é o significado que a palavra tem para o indivíduo. Góes & Cruz (2006, p. 32) apontam que "é preciso considerar o sentido, que seria 'outro aspecto funcional da palavra, não menos importante' ou seria 'o significado interior que a palavra tem para o falante e que constitui o *subtexto* da expressão'".

Compreender um enunciado é essencial para tomarmos conta de uma ideia. Todavia, no Ensino de Física, temos que destacar a dimensão do sentido, pois, frequentemente, o discurso do professor de Física e os conceitos trabalhados em sala de aula se distanciam muito daqueles da vida cotidiana.

Robilotta e Babichak (1997) contribuem significativamente para essa discussão. Segundo os autores,

> [...] por estarmos extremamente acostumados com o conteúdo da teoria, os significados dos seus conceitos nos parecem tão naturais, que mal percebemos as idéias (e processos) que estão envolvidas no ato de significar. [...] O significado de uma coisa depende sempre do contexto onde ela se insere. (ROBILOTTA; BABICHAK, 1997, p. 39-40).

Podemos agora pensar na relação professor, conhecimento e aluno. Como o aluno poderá atribuir *sentidos* a conceitos que não significam nada para ele? O aluno pode até atribuir um sentido para cada palavra do enunciado do professor, que constrói um conceito, mas como os sentidos são variados, inclusive de campo conceitual e de esfera de aplicação da língua, a compreensão do conceito fica prejudicada. Por isso, não se trata, somente, de compreender o enunciado, o tema ou a significação das palavras, mas de atribuir sentido ao que está sendo compreendido:

> [...] à medida que vamos inserindo os assuntos na sala de aula, queremos que o aluno vá montando aquela estrutura que nós temos, ligando os conceitos da forma que nós o fazemos. Entretanto, à medida que vamos ensinando, ele vai fazendo as ligações que ele quer. Que quer, não. Que pode, que consegue. (ROBILOTTA; BABICHAK, 1997, p. 42).

É nesse ponto que podemos notar a complexidade que envolve a linguagem, no Ensino de Física. Se temos a necessidade da compreensão da enunciação, para que seja instaurado um processo de aprendizagem, que carece do entendimento do *tema* e da *significação* das palavras, temos igualmente que gerar sentidos para os novos conceitos.

Portanto, a produção de sentidos não é uma função secundária da aprendizagem: é por meio da produção de sentidos que os estudantes poderão refletir criticamente sobre a realidade e entender melhor os conceitos e a produção científica.

2.3 Linguagem e ensino de física

No Ensino de Ciências, existem muito trabalhos focados nas questões da linguagem. Tomamos como referência os textos de Mortimer, devido a sua proximidade com nosso referencial teórico.

Para a organização e a análise dos episódios, utilizamos as ferramentas de análise propostas por Mortimer e Machado (1997), Mortimer e Scott (2002) e Mortimer et al. (2007).

Mortimer e Machado (1997), na tentativa de categorizar as interações verbais realizadas em sala de aula e baseados nas contribuições de Wertsch e Bakhtin, apresentam duas modalidades de discurso: o discurso persuasivo e o discurso de autoridade.

Para tanto, adotam o padrão de interação I-R-A proposto por Mehan (1979), onde (I) corresponde a uma iniciação do diálogo geralmente através de uma pergunta feita pelo professor, (R) à resposta dada pelo estudante e (A) à avaliação feita pelo professor (SANTOS; MORTIMER, 2009). Além disso, Mortimer e Machado (1997) usam o modelo com a inserção de *feedbacks* (F) intermediários, que são realizados pelo professor e dirigidos aos estudantes, com o intuito de que reformulem ou refinem a sua resposta.

Tais modalidades discursivas possuem duas funções distintas. No discurso persuasivo, o principal foco está na geração de novos significados, em que a comunicação é constituída de múltiplas vozes e o "texto é instrumento de pensamento e não apenas um elo passivo entre transmissor e receptor" (1997, p.146). O texto é internamente persuasivo, dialógico, a partir de um padrão I-R-F elicitativo, com elaboração.

Já no discurso de autoridade, o autor apresenta como foco a transferência de novos significados, em que a comunicação é unívoca e os "códigos de transmissor e do receptor coincidem" (1997, p.146). Essa modalidade discursiva demanda fidelidade aos códigos de transmissão e obedece a um padrão I-R-F avaliativo.

Mortimer e Scott (2002) se apropriam das ferramentas existentes e as ampliam, propondo cinco aspectos gerais da estrutura analítica:

1. Interações do professor
2. Conteúdo
3. Abordagem comunicativa
4. Padrões de interação
5. Intervenções do professor

Em acréscimo, esses estudiosos os agrupam em Interações do Professor (1) e Conteúdo (2) em foco de ensino e também Padrões de intervenção (4) e Intervenções do Professor (5) em ações.

Das possíveis formas de interações do professor, os autores as categorizam como:

1.1 Criando um problema

1.2 Explorando a visão dos estudantes

1.3 Introduzindo e desenvolvendo a "estória científica"

1.4 Guiando os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização

1.5 Guiando os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e a responsabilidade por esse uso

1.6 Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da "estória científica"

Já no que se refere ao conteúdo das abordagens, os autores estabelecem três aspectos:

Descrição: envolve enunciados relativos a um sistema, objeto ou fenômeno, em termos de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes;

Explicação: inclui importar algum modelo teórico ou mecanismo, para se referir a um fenômeno ou sistema específico;

Generalização: pressupõe elaborar descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico.

Das abordagens comunicativas, os autores reutilizam o modelo de Mortimer e Machado (1997), classificando-as, em primeiro plano, como abordagem comunicativa dialógica ou de autoridade; e, em segundo, como interativas e não-interativas. Desse modo, podemos encontrar os seguintes tipos de abordagens:

Interativas/Dialógicas (I/D)

Não-interativas/Dialógicas (N/D)

Interativas/Autoridade (I/A)

Não-interativas/Autoridade (N/A)

Dos padrões de interação, os autores apresentam a tríade I-R-A (iniciação do professor – resposta do aluno – avaliação do professor) – e suas extensões I-R-F-R-F-R... e I-R-P-R-P-R... onde F é o *feedback* dado ao estudante, a fim que ele (re)elabore sua resposta, e P, uma ação discursiva que permite que o estudante prossiga sua fala, além de notarem a ausência da avaliação, em alguns trechos ,como I-R-F-R.

Das intervenções do professor, os autores estabelecem a seguinte tabela (MORTIMER; SCOTT, 2002, p.289):

Intervenção do professor	**Foco**	**Ação - o professor:**
1. Dando forma aos significados	Explorar as ideias dos estudantes	- introduz um termo novo; parafraseia uma resposta do estudante; mostra a diferença entre dois significados.
2. Selecionando significados	Trabalhar os significados no desenvolvimento da estória científica.	- considera a resposta do estudante na sua fala; ignora a resposta de um estudante.
3. Marcando Significados-chave		- repete um enunciado; pede ao estudante que repita um enunciado; estabelece uma sequência I-R-A com um estudante, para confirmar uma ideia; usa um tom de voz particular, para realçar certas partes do enunciado.
4. Compartilhando significados	Tornar os significados disponíveis para todos os estudantes da classe	- repete a ideia de um estudante para toda a classe; pede a um estudante que repita um enunciado para a classe; compartilha resultados dos diferentes grupos com toda a classe; pede aos estudantes que organizem suas ideias ou dados de experimentos, para relatarem para toda a classe.
5. Checando o entendimento dos estudantes	Verificar que significados os estudantes estão atribuindo, em situações específicas	- pede a um estudante que explique melhor sua ideia; solicita ao estudantes que escrevam suas explicações; verifica se há consenso da classe sobre determinados significados.
6. Revendo o progresso da estória científica	Recapitular e antecipar significados	- sintetiza os resultados de um experimento particular; recapitula as atividades de uma aula anterior; revê o progresso no desenvolvimento da estória científica até então.

Empregando esse método de classificação e análise de cada episódio, os autores realizaram uma pesquisa e encontraram um padrão na abordagem comunicativa que a professora usava, fazendo-o em três ciclos. No primeiro, iniciava com um modelo interativo/dialógico; avançava para um modelo interativo/de autoridade; e, por último, concluía com um modelo não-interativo/de autoridade.

Num segundo ciclo, a mesma ordem de abordagem I/D - I/A - NI/A. Finalmente, terceiro ciclo, I/D - I/A - NI/D. Com esse padrão sequencial nas abordagens feitas pela

professora, os autores estabeleceram a ideia de desenvolvimento da aula, como sendo Discutir/Trabalhar/Rever.

Já no o trabalho de Mortimer et al. (2007), os autores propõem cinco categorias para os gêneros discursivos em sala de aula:

1. Discurso de conteúdo;
2. Discurso de gestão e manejo da classe;
3. Discurso procedimental;
4. Discurso da experiência;
5. Discurso de conteúdo escrito.

Dentro dos padrões de interação (I-R-A, I-R-F-R-A, I-R-P-R-P-R-P-R-A ou I-R-P-R-P-R...), Mortimer et al. se apropriam de ideias propostas por Mehan (1976), que caracterizam os tipos de iniciação:

1. Iniciação de escolha;
2. Iniciação de produto;
3. Iniciação de processo; e
4. iniciação de meta-processo.

Na iniciação de escolha, a iniciação está concentrada em respostas fixas, sem a exigência de uma complexa elaboração. Nesta categoria, podem ser encontradas respostas do tipo *sim* e *não*; de modo geral, as respostas referentes a esse tipo de iniciação são respostas de opinião que não são justificadas.

Na iniciação de produto, a iniciação está condicionada à descrição do produto, resposta factual, que, muitas vezes, está ligada à descrição de objetos ou fenômenos.

A iniciação de processo demanda interpretação do respondente (explicação de um evento): Por quê? O que acontece? Como? Consequentemente, a resposta deve ser mais elaborada.

A iniciação de meta-processo requer dos estudantes que sejam reflexivos sobre o processo de estabelecer conexões entre elicitações e respostas. Pede aos estudantes para formular as bases do seu pensamento.

Além das categorias de iniciação, temos as mesmas para as respostas, podendo ocorrer dezesseis combinações diferentes, visto que uma iniciação pode gerar uma resposta de mesmo tipo ou de tipos diferentes.

Por meio dos trabalhos mencionados, é possível notar um refinamento para a categorização e desenvolvimento das ferramentas de análise discursiva, em sala de aula. Entretanto, observamos situações em que as ferramentas propostas não levam em conta

elementos fundamentais para a compreensão dos enunciados, de sorte que o seu uso indiscriminado pode nos levar a interpretações equivocadas. Um desses equívocos pode acontecer na interpretação da avaliação (A), que, de acordo com nossas análises, também pode ser feita pelo estudante. Assim, a avaliação dos conceitos e da interação verbais produzida em sala de aula não fica restrita unicamente ao professor, podendo ser realizada igualmente pelos alunos.

Em acréscimo, observamos que, em nenhum dos trabalhos citados, existe a menção ao *tema* das enunciações. Propomos a inclusão desse elemento, que julgamos fundamental para a compreensão das enunciações e, consequentemente, para compreender as situações de ensino e aprendizagem, em sala de aula.

Antes mesmo de expor as transcrições dos episódios, iremos apresentar os problemas que encontramos, bem como propor uma ampliação. Essa espécie de inversão (sugestão de ampliação das ferramentas, antes da apresentação dos episódios) se justifica porque, dessa maneira, podemos utilizá-las em nossas análises.

Apontamos para especialmente duas situações que encontramos: a primeira, relacionada à variação da função avaliação (A), e a segunda, centrada na interpretação dialógica dos enunciados.

A avaliação, na perspectiva de Mortimer e Machado (1997), Mortimer e Scott (2003) e Mortimer et al. (2007), é o momento em que o professor avalia o diálogo constituído de sequências I-R-A ou suas variações I-R-F-R-F-R... Cabe destacar que é uma função realizada pelo professor. Em nossas gravações, encontramos uma variação no agente que faz a avaliação, o que não significa que o professor deixa de fazer a avaliação, mas que outros indivíduos (alunos) também podem desempenhar esse papel.

A variação encontrada é provocada pela inserção de uma atividade prática, em sala de aula. Ela passa a compor o tema das enunciações e tem o seu espaço bem determinado; apesar de estar o tempo todo presente, a atividade prática ganha maior destaque em um momento específico – na sua realização – e é no instante de seu desenvolvimento que encontramos a variação.

Primeiramente, defendemos que a atividade prática não possui significado em si mesma, mas sim que estes lhe são atribuídos na esfera das representações simbólicas. Uma atividade prática, experimento ou fenômeno observado somente possui um certo significado, se o indivíduo (ou grupos) interpretar o que está “vendo”.

Não obstante a atividade prática não tenha um significado em si, o seu uso cria um significado sobre o que é ensinar ciências e sobre o que é aprender ciências. De fato, a

despeito das interpretações das atividades práticas que ocorrem na consciência, essas interpretações possuem certa estabilidade, pois os acontecimentos sucessivos delimitam tal interpretação. Por isso, é na interpretação realizada pelo estudante que encontramos a variação da função avaliação.

No momento em que a atividade prática entra em destaque, os estudantes, por meio da interpretação que fazem da atividade, são capazes de avaliar suas concepções. É nesse momento que encontramos uma variação na função (A), avaliação que anteriormente era realizada apenas pelo professor e passa a ser feita pelos estudantes e, também, pelo professor, que interpretam a atividade que está em cena, podendo assim avaliar os enunciados falados anteriormente.

Essa variação da avaliação só é possível se os indivíduos envolvidos compreenderem o *tema* das enunciações, porque o tema dará condições a todos de interpretar e fazer as correlações necessárias à interpretação do fenômeno. Sem a compreensão do *tema*, os estudantes não teriam base para interpretar a atividade prática e avaliar as enunciações, de modo que as interpretações da atividade prática e a atribuição dos significados poderiam ter as mais diversas formas.

Assim, tendo em vista formas diferentes de avaliação, adotaremos duas outras notações para classificar a avaliação: A – será empregada quando a avaliação do diálogo é realizada unicamente pelo professor; Ae – será usada quando a avaliação é feita pelo estudante; e Aap – será utilizada para representar que avaliação está sendo realizada com o auxílio da atividade prática, podendo esta última ser feita pelos alunos, que, ao interpretarem a atividade, são capazes de avaliar as ideias expostas na interação verbal.

Já o segundo problema permeia a dialogicidade dos enunciados. As ferramentas propostas são organizadas, a fim de serem utilizadas em um diálogo contínuo entre duas pessoas, por isso, um modelo I-R-F-R-A. Nesse modelo, as falas se alternam invariavelmente entre o professor – estudante – professor – estudante [...] – professor (avaliação), de sorte que temos uma interação verbal produzida por apenas dois indivíduos. Todavia, a dinâmica da sala de aula dificilmente oferece condições para que apenas dois indivíduos desenvolvam um diálogo contínuo. Em muitos momentos, existe mais de um estudante falando, seja para responder uma pergunta feita pelo professor, seja para perguntar ou fazer uma colocação sobre o assunto ou mesmo retomar enunciados anteriores.

Em sala de aula, o que podemos encontrar é um emaranhado de enunciações. Há uma complexa rede descontínua de falas, em que uma enunciação pode não se referir a sua anterior imediata, mas sim a todas as enunciações anteriormente realizadas. Assim, apoiados

na descontinualidade dos enunciados realizados em sala de aula, apontamos uma carência no modelo proposto.

Ao reduzir o diálogo em sala de aula a apenas dois falantes, o modelo nos leva a acreditar que atores que não estão inseridos no diálogo imediato não interferem na interação verbal e, consequentemente, no processo de produção de novos significados. Não menosprezamos esse tipo de estudo, pois, baseados nele, foram apresentados resultados de muita relevância para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem e a compreensão da interação verbal em sala de aula. O estudo que aqui expomos está focado em outra dimensão da interação verbal.

Defendemos que o modelo para a análise das interações verbais seja refinado, de modo que leve em conta o *tema* das enunciações, a dialogia e a não-linearidade da interação verbal (no sentido de que, na interação verbal, os interlocutores podem a qualquer momento resgatar falas ou inserir um novo objeto), uma vez que a coerência, a exatidão, a precisão etc. de um enunciado não está circunscrita ao seu funcionamento interno, lógico, construtivo, mas também à referência que faz aos elementos externos (às coisas) e a outros aspectos não verbais, como a entonação e os gestos.

A nosso ver, tanto o problema das variações das funções estabelecidas quanto o que permeia a polissemia podem ser sanados, quando temos em conta o *tema*, porque a sua compreensão nos levaria não somente a compreender as particularidades minuciosas do diálogo, como também a ter um olhar mais amplo de todo o contexto no qual a interação verbal é produzida. Nesse sentido, poderíamos analisar com mais acuidade as variações nos tipos de diálogos, assim como a rede de enunciados que é produzida. E o tema, que corresponde aos elementos não verbais de uma situação discursiva, pode ser fortemente ancorado em atividades práticas realizadas em aulas de física.

Metodologia

Para melhor compreender os processos de significação e as interações verbais ocorridas em sala de aula, passamos a expor o contexto de aprendizagem em que a pesquisa foi desenvolvida.

A pesquisa foi implementada em uma escola localizada no município de Campinas-SP. A escolha da escola foi feita por meio de interesse e disponibilidade, inicialmente, da coordenação pedagógica, que, por sua vez, apresentou os professores responsáveis pela disciplina de Física.

Para explicitar nossa pesquisa e nossa proposta de intervenção, elaboramos e apresentamos ofício (Anexo1) para registrar nossa presença na escola, bem como um resumo expandido da pesquisa (Anexo 2) que pretendíamos desenvolver, este último entregue à coordenação pedagógica e aos professores de Física.

Para realizar a coleta de informações, acompanhamos as aulas da professora, durante 16 semanas. As primeiras aulas ocorreram na segunda semana do mês março de 2009, enquanto a última foi realizada na terceira semana de junho do mesmo ano.

A professora sugeriu o acompanhamento da turma "C" do 1º ano do Ensino Médio e da turma "A" do 3º ano do Ensino Médio. Ambas as turmas estudavam no período matutino.

Apesar de não termos realizado entrevistas com os estudantes, nas muitas conversas que tivemos, observamos que boa parte deles morava em regiões periféricas do município de Campinas. A escola fica localizada em um bairro próximo ao centro da cidade, além de possuir fácil acesso, motivo provável pelo qual os estudantes de regiões mais afastadas estudavam nessa escola.

Outro ponto de grande relevância se refere à postura do pesquisador em sala de aula. Na primeira conversa com a professora, ela se mostrou muito interessada pelo trabalho e concordou em participar da pesquisa, tendo colocado, porém, uma condição: durante o acompanhamento das aulas, não poderíamos ser apenas um "observador". A professora queria que participássemos ativamente não apenas de suas aulas, mas também dos momentos de sua preparação.

Acreditamos que essa postura contribuiu expressivamente para um bom relacionamento e aceitação do pesquisador, pelos estudantes, visto que em muitos momentos eles acreditavam que possuíam dois professores em sala de aula. Tal ambiente, a nosso ver, compensou o pouco tempo de convivência com os alunos, para a coleta de informações.

Por meio das conversas com a professora, notamos que, frequentemente, ela apresentava insegurança, cujas causas atribuímos, principalmente a dois fatores: à presença do pesquisador em sala de aula, que do ponto de vista da professora estava avaliando o trabalho realizado; e ao uso de atividades práticas, que via de regra inclui elementos concretos e situações abertas ao processo de ensino e aprendizagem, e consequentemente exige maior conhecimento do professor.

Após aproximadamente dois meses de acompanhamento, participação das aulas e muitas conversas com a professora, começamos a fazer algumas filmagens.

O uso de gravações em áudio e vídeo foi bastante significativo para a coleta e a organização das informações. Optamos por esse recurso, uma vez que ele nos oferece mais elementos para compreender os processos de ensino e aprendizagem e as interações verbais vivenciadas em sala de aula.

Freitas (2005) defende o uso de recursos eletrônicos na composição do quadro metodológico de uma pesquisa em educação:

> A dinâmica da escola (e da sala de aula) é extremamente variada e complexa. Dependendo do problema de pesquisa, é insuficiente registrá-la apenas com lápis e papel ou com um gravador. Técnicas adequadas de observação e recursos eletrônicos podem ser uma ajuda importante se queremos um alcance multidimensional dos eventos que ali ocorrem. (FREITAS, 2005, p.72).

Fizemos a escolha de utilização das gravações em vídeo, pois ela nos oferece muitas vantagens para analisar as interações verbais em sala de aula. As gravações nos permitem captar elementos que dificilmente captaríamos, se apenas observássemos a situação, além de nos possibilitar ver e rever os episódios de ensino examinados. Com o uso desse recurso, temos "a possibilidade de documentar elementos de comunicação não-verbal [...] que caracterizam as interações e que também desempenham, juntamente com a linguagem verbal, importante papel na construção de sentidos" (MARTINS, 2006, 305). E há mais motivos:

> Uma videogravação tanto mais se justifica na medida em que existir necessidade da consideração da natureza multimodal das interações, isto é, do papel específico de cada um dos modos semióticos mencionados anteriormente (linguagem verbal – oral e escrita, imagens, gestos, ações, etc.) para a investigação do objeto. (MARTINS, 2006, p.305).

Optamos por posicionar a filmadora no fundo da sala de aula, pois observamos que, desse modo, os estudantes não ficariam tão preocupados com ela, quanto estariam se estivesse na frente da sala.

De fato, posicionar a filmadora no fundo da sala de aula nos oferece a vantagem de observar o professor e a realização da atividade prática por completo. Entretanto, não

podemos ignorar a desvantagem de não sermos capazes de ver todas as reações dos estudantes, que poderiam ser imagens úteis para a análise.

O uso da filmadora não foi o único recurso que empregamos para coletar as informações. Além do registro de áudio e vídeo, também usamos o registro etnográfico, a fim de documentar momentos da aula que consideramos relevantes.

Para a organização e a análise das informações, selecionamos *episódios* de ensino, compreendidos da mesma forma que Carvalho (1996, p.6): "Chamamos de episódio de ensino aquele momento em que fica evidente a situação que queremos investigar".

Selecionados os *episódios*, nós os fracionamos em *cenas*, tendo em conta que um *episódio* é constituído e uma ou diversas *cenas*. Já as cenas, consideramos momentos que possuem início e fim da comunicação verbal, mesmo que sejam parciais (na maioria dos casos). As cenas são constituídas de várias enunciações, que, de acordo com nosso referencial, refletem categorizamos como iniciação (I), resposta (R), *feedback* (F) e avaliação (A).

Tendo em vista o objetivo principal desta pesquisa, que busca compreender a dinâmica da interação verbal em aulas de Física, motivada pelo uso de atividades práticas, procuramos desenvolver uma pesquisa qualitativa, pois, com essa metodologia, podemos "apreender o caráter complexo e multidirecional dos fenômenos em sua manifestação natural" (ANDRÉ, 1983, p.66).

Tomamos essa modalidade de pesquisa como apresentada por Lüdke e André (1986, p.11-13), que nela destacam cinco características básicas.

> 1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento.
> 2. Os dados coletados são predominantemente descritivos.
> 3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto.
> 4. O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador.
> 5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Na primeira aula, que foi acompanhada em ambas as turmas, o primeiro passo foi a apresentação do pesquisador e a exposição do projeto de pesquisa, uma vez que a coordenação pedagógica e a professora já haviam concordado em participar, faltando somente os estudantes concordarem.

Para tanto, formulamos um termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa da FCT – UNESP (Anexo 3), que foi entregue aos estudantes, pedindo sua autorização e a de seus responsáveis, para coletar informações de áudio e vídeo das aulas de Física ministradas nas dependências da escola, bem como seu uso para a realização e divulgação da pesquisa.

Dada a metodologia da pesquisa, voltamo-nos aos métodos de coleta de informações. Para tanto, apoiamo-nos na proposta de *observador participante* (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.29).

> O observador como participante é um papel em que a identidade do pesquisador e os objetivos do estudo são revelados ao grupo pesquisado desde o início. Nesta posição, o pesquisador pode ter acesso a uma gama variada de informações, até mesmo confidenciais, pedindo a cooperação ao grupo. Contudo, terá em geral que aceitar o controle do grupo sobre o que será ou não tornado público pela pesquisa.

Com o decorrer do acompanhamento e participação nas aulas de Física, conversamos diversas vezes com a professora, para propor e realizar a atividade prática em sala de aula.

Em comum acordo, concluímos que as atividades práticas seriam realizadas apenas pelo professor, em sala de aula, pois a escola não tinha à disposição um laboratório didático, nem recursos para comprar material para que todos ou grupos de alunos fizessem as atividades práticas. Dessa forma, foi usada apenas uma atividade prática para o desenvolvimento de cada aula, que seria manuseada pelo professor.

Desse modo, consideramos que a atividade prática realizada foi parcialmente aberta, uma vez que os estudantes tinham a liberdade de fazer a interpretação que, para eles, fossem mais coerente, ainda que não pudessem manusear a atividade como bem entendessem.

Cabe destacar que, em alguns momentos, os estudantes pediram para repetir os passos ou fazer de maneira diferente a atividade prática, pedidos que sempre atendemos. Portanto, apesar de os estudantes não manusearem as atividades, todas as solicitações para a repetição ou realização de modo diferente do proposto pelo professor foram aceitas.

Sobre a realização das atividades práticas em sala de aula, é oportuno ressaltar que tentamos, juntamente com a professora, criar um ambiente no qual os estudantes pudessem expressar suas ideias livremente.

Para a preparação das atividades práticas, tomamos o cuidado de escolher e propor atividades que estivessem de acordo com o conteúdo trabalhado pela professora e com a programação feita por ela.

Ao todo, realizamos três atividades práticas no período em que acompanhamos as aulas de Física, e fizemos quatro gravações em áudio e vídeo. Das atividades práticas, duas aconteceram na turma do 1º ano do Ensino Médio e uma, no 3º ano do Ensino Médio.

Com respeito às gravações, foram feitas três filmagens em cada turma, sendo que, em duas delas, não houve a realização de atividades práticas. Dessas gravações, selecionamos dois episódios para a análise que será feita no próximo capítulo.

Apesar de não executar a análise das interações verbais de todas as atividades desenvolvidas durante o acompanhamento e participação das aulas de Física, iremos descrever aquelas que foram registradas com o uso da filmadora. Por conseguinte, abaixo estão descritas as atividades gravadas com o auxílio da filmadora.

Aulas realizadas – Turma 1º C

Aula 1 – Lançamento vertical

Nessa aula, foram trabalhados os conceitos que envolvem a teoria da gravidade e o lançamento vertical de corpos. No desenvolvimento da aula, realizamos uma atividade prática, na qual fizemos uso apenas de uma bolinha para ser jogada para cima e ser solta de certa altura. Todavia, essas ações foram meramente ilustrativas, já que não foram trabalhadas a fim de construir uma situação problema, mas sim de ilustrar a aula com ações que comumente realizamos.

Foram discutidos, nessa aula, principalmente os conceitos de aceleração, *aceleração da gravidade*, *força da gravidade* e *Movimento Retilíneo Uniformemente Variado* (MRUV).

O objetivo da aula foi desenvolver o tema Gravitação e associar preliminarmente a relação existe entre a força da gravidade e a aceleração da gravidade.

Aula 2 – Queda Livre e resistência do ar

Nessa aula, foram trabalhados os conceitos de queda livre dos corpos, os conceitos de movimento retilíneo uniformemente variado e gravitação, ressaltando-se que os dois últimos já haviam sido trabalhos em sala de aula. Para a realização dessa aula, além do recurso do quadro negro e giz, empregamos uma atividade prática.

A atividade prática era composta por um livro e uma folha de papel, cujas dimensões são menores que as dimensões do livro.

A realização da atividade prática ocorreu no início da aula. Tentamos problematizar a situação, baseados nas falas dos estudantes e concepções do senso comum. A problematização dividia-se em duas etapas:

- Abandono do livro e da folha se papel, ambos da mesma altura e lado a lado (ver foto 1).

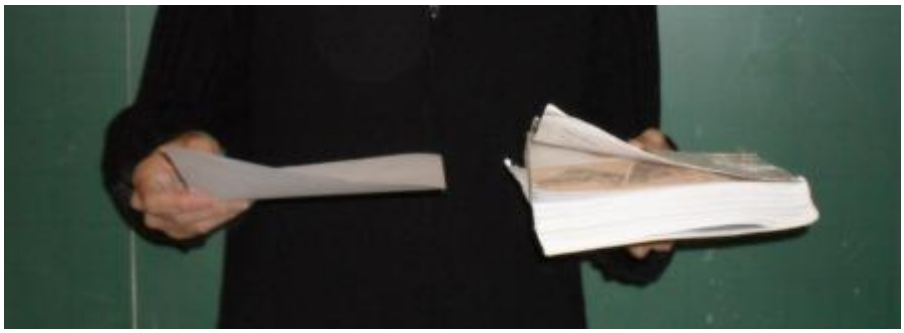


Foto1: Livro e folha abandonados da mesma altura e ao mesmo tempo

- Abandono do livro e da folha, de modo que a folha de papel fica sobre a capa do livro.

Foto 2: Livro abandonado com a folha sobre o livro

O principal objetivo da aula foi desenvolver o tema queda livre, associando-o com nossa realidade imediata, onde nem sempre os corpos, quando abandonados da mesma altura, atingem ao mesmo tempo o solo. Preparamos a aula com o intuito de desenvolver a ideia de que os corpos, em queda livre, estão submetidos à mesma aceleração, mas que outros fatores, como a resistência do ar, influenciam diretamente na queda dos corpos.

Atividade 3 – Inércia

Essa aula foi desenvolvida com o intuito de trabalhar o princípio da inércia, também conhecido como 1ª Lei de Newton. Para a realização dessa aula, também utilizamos o recurso de atividades práticas.

Na atividade prática, tentamos produzir uma situação que correspondesse ao princípio da inércia: um corpo tende a manter seu estado de movimento até que uma força resultante não nula atue sobre ele. Para tanto, usamos um carrinho de brinquedo, uma bolinha de vidro, massa de modelar, livros e um anteparo para obter um plano inclinado.

A atividade era constituída por um plano inclinado ,que fizemos com ajuda de uma pilha de livros e um pedaço de madeira. Após a montagem do plano inclinado, utilizamos a massa de modelar para fixar a bolinha de vidro no carrinho de brinquedo – note-se que a bolinha foi presa apenas para ter certa estabilidade e não escorregar, quando o carrinho estiver em movimento; entretanto, quando havia impacto, a bolinha não estava "presa" o suficiente e se deslocava.

A atividade consistia em abandonar o carrinho, junto com a bola de vidro, do plano inclinado. Ao terminar o plano inclinado, o carrinho se deslocava num plano horizontal que continha um livro para obstruir sua passagem (ver fotos 3, 4 e 5).

Pretendíamos, com essa atividade, discutir a tendência natural de um corpo manter seu estado de movimento, no caso, discutir sobre o movimento da bola de vidro após o choque do carrinho com o livro.

O objetivo da aula foi discutir o conceito de inércia, associando-o com situações cotidianas dos estudantes, discutir o papel da força, na manutenção do movimento, e associá-los à força de atrito.

Foto 3: Plano inclinado I

Foto 4: Plano inclinado II

Foto 5: Plano inclinado III

Atividades práticas realizadas – Turma 3º A

Atividade 1 – Associação de Lâmpadas

Essa atividade foi implementada com o intuito de desenvolver os temas de associação de resistores e potência elétrica. Nessa aula, também fizemos uso de atividades práticas. Antes do desenvolvimento dessa atividade, já haviam sido trabalhados os temas *corrente elétrica* e *resistência elétrica*.

A atividade prática desenvolvida era composta por um circuito elétrico, onde quatro lâmpadas foram associadas duas a duas. Portanto, havia duas associações de lâmpadas.

As associações das lâmpadas foram diferentes, de modo que uma delas era uma *associação em paralelo* e a outra uma *associação em série*. Ambas as associações, em *série* e em *paralelo*, eram formadas por uma lâmpada de 60W e 100W de potência, ambas para 127V.

A existência de lâmpadas de potências diferentes propiciou não apenas uma discussão sobre a associação de lâmpadas e, consequentemente, a associação de resistores, mas também uma discussão sobre potência e efeito *joule*. Esta última não consta na transcrição do episódio.

O objetivo da aula foi trabalhar e discutir, inicialmente, os conceitos de associação de resistores e, posteriormente, relação entre a associação de resistores (ou lâmpadas) com a potência dissipada por esses equipamentos.

Foto 6: Associações de lâmpadas

Foto 7: Associação de lâmpadas em paralelo ligada

Foto 8: Associação de lâmpadas em série ligada

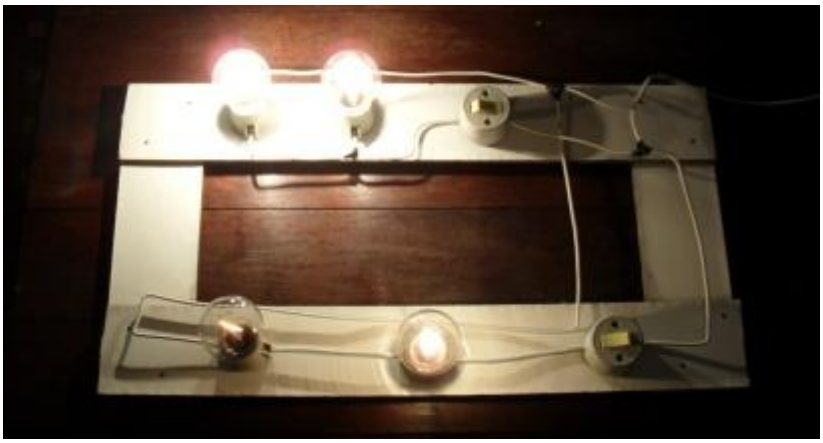


Foto 9: Ambas as associações de lâmpadas ligadas

Episódios e análise

Episódio 1- Associação de lâmpadas em série e em paralelo

No intuito de organizar os episódios e a análise, sem desrespeitar nossos objetivos, nós o faremos em dois momentos. No primeiro, iremos concentrar nossa atenção em compreender a estrutura da interação verbal, empregando as ferramentas de análise já propostas, enquanto, no segundo, focalizaremos o processo de produção de novos sentidos.

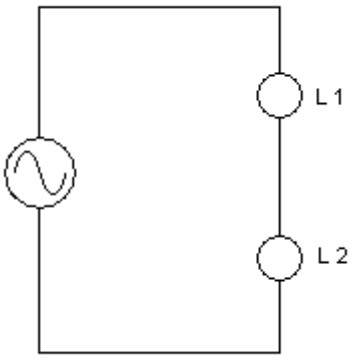
O episódio que será exposto é um trecho de uma aula realizada em uma Escola da rede estadual de ensino localizada no município de Campinas. A gravação, bem como a transcrição e a utilização das informações coletadas na escola, foram realizadas com livre consentimento dos estudantes, professora, coordenadora e diretora da escola.

A aula ministrada estava de acordo com o conteúdo programado pela professora. Abordava a associação de resistores e foi ministrada para o 3º ano do Ensino Médio. Além disso, utilizamos como recurso didático o livro *Física*, volume único, Alberto Gaspar. 1ª edição, Editora Ática, 2005, adotado pela professora, e uma atividade prática, preparada após conversas entre a professora e o pesquisador. A atividade foi escolhida, a fim de reproduzir uma situação apresentada no livro, além de ter igualmente o intuito de inserir novos elementos que o livro não continha.

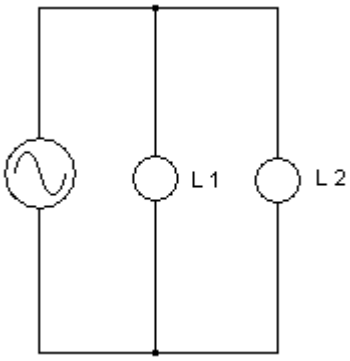
A atividade prática abordava os conceitos de eletricidade, mais especificamente a associação de resistores. Destacamos também que a professora não tinha ministrado nenhuma aula sobre associação de resistores, havendo trabalhado, em aulas anteriores, os temas corrente elétrica e primeira lei de ohm.

Na atividade produzida, fizemos duas associações de lâmpadas – uma em série e outra em paralelo –, ambas com capacidade para duas lâmpadas. Usamos as lâmpadas ao invés de resistores, devido ao seu fácil acesso e à não obrigatoriedade de aparelhos de medição, como voltímetros e amperímetros, visto que a luminosidade das lâmpadas varia de acordo com a diferença de potencial existente nos seus terminais.

Além disso, utilizamos dois pares de lâmpadas de 100 W e 60 W, um par para cada associação (cf. Foto 6, Foto 7, Foto 8 e Foto 9, capítulo anterior). Abaixo, fizemos uma ilustração para representar o circuito elétrico e as associações de lâmpadas, sendo L1 60 W e L2 100 W:



Associação em Série



Associação em Paralelo

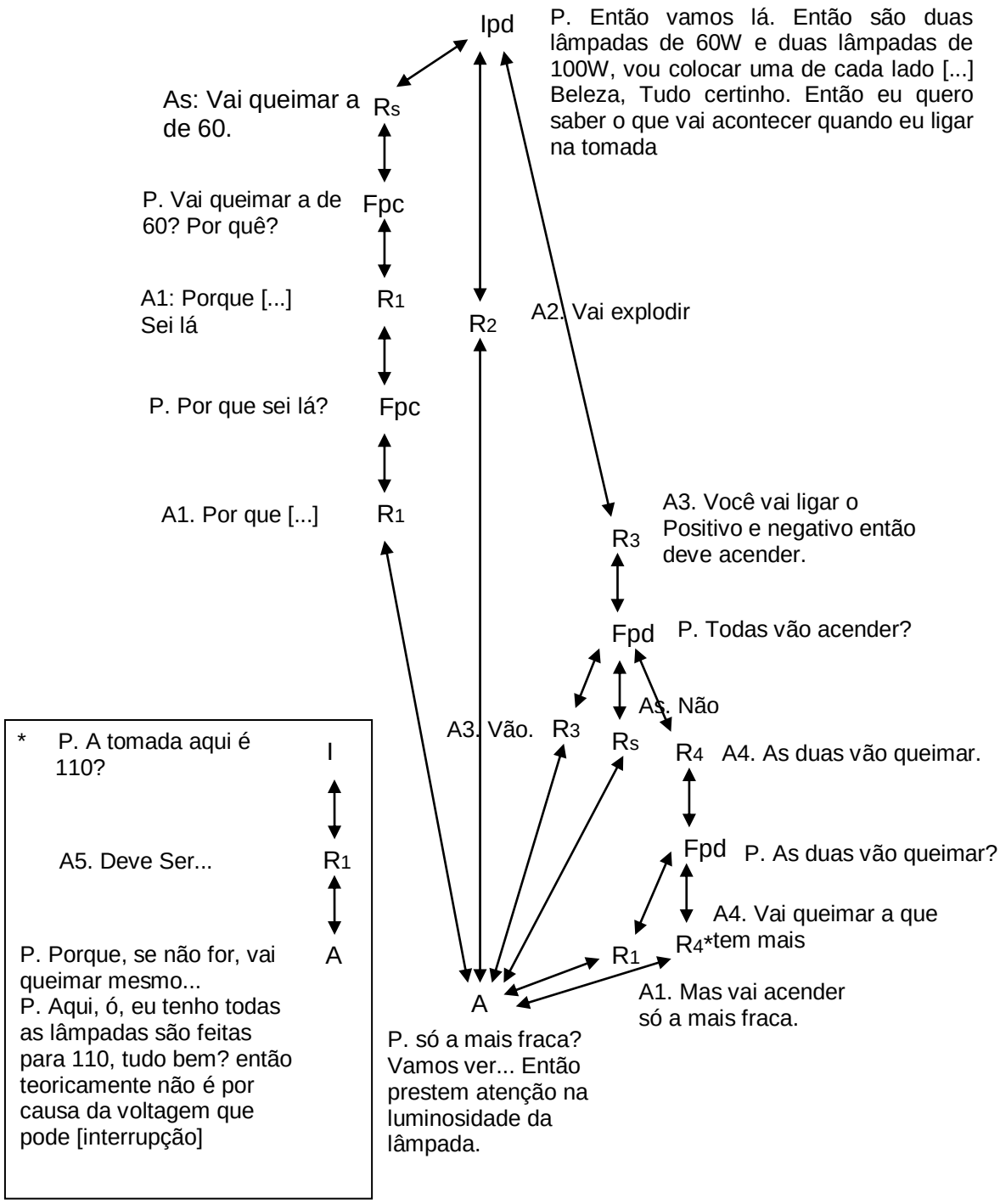
A aula foi gravada e a transcrição foi organizada em diagramas, de modo que, para cada cena, construímos um diagrama contendo a fala, bem como sua função, de acordo com o modelo I – R – F – R – A.

Para preservar a identidade dos envolvidos, utilizamos a letra "A" seguida de um número, para representar os estudantes, ao passo que, para indicar a enunciação do professor, adotamos a letra P. Como houve situações em que foram enunciadas mais de uma resposta pelos estudantes, atribuímos um número para diferenciá-las. Por exemplo: a resposta dada pelo estudante "A_6" a uma iniciação feita pelo professor, iremos representá-la por "R_6".

No intuito de facilitar a análise e a compreensão do episódio, este foi separado em 9 cenas; classificamos como cenas as interações verbais que possuem uma iniciação, bem como um término, mesmo que parcial, do diálogo. Para cada cena, representamos ao menos um diagrama, com as enunciações realizadas, de acordo com a ordem cronológica das enunciações, e seus autores começando da iniciação (I) feita pelo professor, seguida de respostas (R) dadas pelos estudantes, *feedbacks* (F) do professor, avaliações (Ap) e (Aap), além de algumas sínteses (S) realizadas ainda pelo professor.

Denotaremos ainda a categoria das iniciações e respostas dadas em sala de aula, sendo elas: escolha, será representada por es; produto, será representada por pd; processo, será representado por PC; e metaprocesso, será representada por mp. Por exemplo: Ipd, iniciação de produto; Rpc, resposta de processo.

Cena 1



Análise da cena

Nesta primeira cena, encontramos uma abordagem interativo-dialógica, devido à presença de múltiplas “vozes”, na interação verbal. Salientamos a iniciação (I) – antes de realizar a pergunta, o professor apresenta a atividade prática que será investigada.

Nas enunciações posteriores, encontramos variações dos padrões interativos I-R-A e I-R-F-R-F-R- [...] A. Queremos chamar atenção para a rede dialógica que se forma, nesse pequeno trecho que estamos analisando. Podemos notar também a não-linearidade das interações verbais, porque existe uma enunciação provocando três respostas que ocorreram em tempos diferentes, além de haver diferentes orientações. A primeira resposta (Rs) pode ser classificada como um resposta de produto, que não foi devidamente justificada; já a segunda corresponde a uma enunciação de caráter impulsivo (R_2) e a terceira, uma resposta (R_3) de processo, baseada em outras enunciações que não estão presentes na interação verbal. Todas as respostas dadas, exceto a R_3, podem ser consideradas como descritivas, enquanto a R_3 é uma resposta explicativa, pois o estudante se remete a um modelo.

Além das três respostas que estão diretamente ligadas à iniciação do professor, não podemos deixar de notar a dependência que a resposta R_4 também tem com a iniciação (I). Todavia, ela é enunciada após um *feedback* feito pelo professor, fato que entrelaça ainda mais a interação verbal.

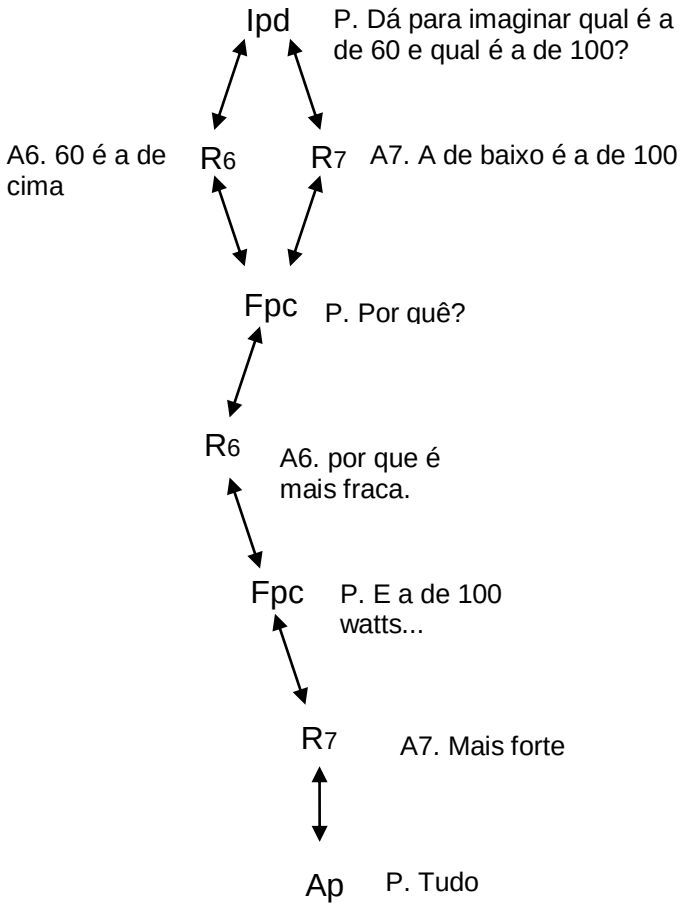
Outro ponto que é muito relevante é o *feedback* após a resposta R4. Nesse momento, o professor se posiciona. Podemos ver, no quadro ao lado do diagrama, que o professor avalia a resposta dada: para tanto, faz referência a conhecimento científico, sem explicitá-lo para os alunos. Podemos notar, ainda, a compreensão do tema por parte dos estudantes, pois a pergunta feita pelo professor, seguida de sua avaliação, provocou inúmeros risos, que, a nosso ver, podem significar que os estudantes, ao compreender a enunciação, constataram que o professor falou o óbvio.

Verificamos também que a atividade prática reformulou a avaliação (Aap), que é realizada pelo professor, mas que pode ser feita pelo aluno, a partir de sua interpretação do fenômeno observado.

Cena 2

Esta cena é a sequência da cena anterior, após a realização da atividade prática. O professor dá continuidade à interação verbal que estava sendo produzida, de modo que as intervenções estão orientadas pela observação das lâmpadas associadas em paralelo, a única associação acesa naquele momento.

Ressaltamos ainda que, em uma associação em paralelo, a potência dissipada pelas lâmpadas corresponde ao valor nominal das mesmas, ou seja, a lâmpada de 100W dissipa uma potência de 100W; consequentemente, a luminosidade emitida pela lâmpada de 100W será maior que a luminosidade emitida por uma lâmpada de potência nominal 60W. A relação entre potência dissipada e luminosidade emitida só é válida quando comparamos lâmpadas de mesmo "tipo", no caso, usamos apenas lâmpadas incandescentes.



100W.

Análise da Cena

Nesta segunda cena, encontramos o padrão interativo I-R-F-R-F-R-A_p com variações entre o professor e dois alunos e, por último, o professor fazendo a avaliação, além de a abordagem ser, predominantemente, interativa/de autoridade (I/A), pois, na interação, há apenas uma "voz".

Encontramos, além do modelo, duas categorias discursivas distintas, tanto nas perguntas feitas pelo professor, quanto nas respostas dadas pelos alunos: uma categoria de produto e outra de processo. Podemos notar na iniciação do professor e nas respostas dos estudantes essas categorias, pois, além de perguntar qual das lâmpadas é a de 100 W e a de 60 W, que classificamos como uma iniciação e uma resposta de produto, o professor quer saber o motivo da escolha (Por quê?), no caso, uma intervenção de processo. O mesmo ocorre nas respostas dadas que são orientadas por tais perguntas.

Uma particularidade desse trecho está relacionada à variação Iniciação – *Feedback*. Existe um movimento na orientação da enunciação. Na iniciação, o professor recorre a uma indagação de produto e, após a resposta, faz um *feedback* de processo, dando assim a entender sua preocupação não apenas com a resposta correta, mas também com os motivos que sustentam essa opinião.

Revela também uma ligação direta com a cena 1, onde a iniciação é realizada pelo professor, através de uma pergunta que remete à realização e à observação da atividade prática. Portanto, se, por um lado, a atividade prática pode auxiliar na avaliação das enunciações realizadas, por outro, pode ser subsídio para a interação verbal, ou seja, a atividade prática contribui, tanto na iniciação, quanto na avaliação da interação verbal.

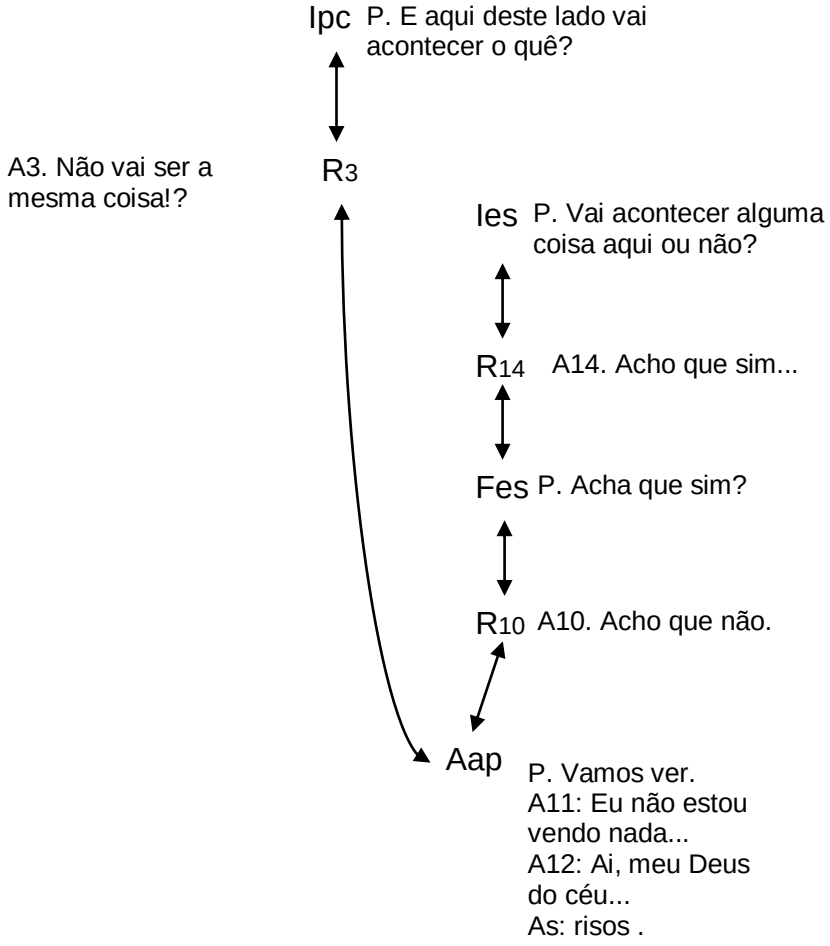
Observamos ainda a ausência da sequência entre o professor e um estudante, na interação verbal estabelecida. Essa cena é composta pela alternância dos sujeitos, professor e outros dois estudantes.

Por fim, a avaliação é feita pelo professor. Apesar de a avaliação não ser explícita, o professor, ao permitir ao diálogo se desenvolver, deixa implícito que as afirmações são adequadas, pois as considera e continua a aula.

Cena 3

Apesar da continuidade da interação verbal, nesta cena, o professor desloca a atenção para a discussão sobre a outra associação de lâmpadas, associação em série.

Já em associações em série, a potência dissipada pelas lâmpadas não corresponde às suas respectivas potências nominais. Em casos como esse, a lâmpada com maior resistência elétrica irá dissipar maior potência elétrica e, consequentemente, terá maior luminosidade, ou seja, na associação em série, a lâmpada cuja potência nominal é 60W irá emitir maior luminosidade que a lâmpada de potência nominal 100W.



Análise da Cena

Nesta cena, temos basicamente um diálogo de escolha, em que os estudantes expressam suas opiniões de acordo com a pergunta feita pelo professor. Verificamos que as respostas dadas pelos alunos não são acompanhadas de uma justificativa, eles apenas dizem o que acreditam que irá acontecer, não argumentam sobre suas escolhas. Destacamos, ainda,

que as respostas dadas estão conforme o tipo da pergunta feita, pois, exceto a primeira fala do professor, todas as outras são perguntas de escolha.

Encontramos novamente uma variação do modelo, devido à não linearidade do diálogo e a uma variação na função de avaliação. Na avaliação, o professor faz uso da atividade prática, de maneira que a avaliação não é feita unicamente pelo professor, mas também pelos estudantes, quando estes interpretam a atividade.

As respostas dadas pelos estudantes são respostas de escolha, com exceção de R3. Já as demais respostas apresentam uma opinião menos elaborada e se resumem em concordar ou não com as enunciações, sem a exposição dos motivos e causas para sua opinião – logo respostas de escolha.

Já com relação à resposta R3, nós a consideramos uma enunciação de generalização, na qual o estudante, baseado nas discussões e na interpretação da atividade prática, compõe seu enunciado. Pelo motivo de as falas serem curtas, não podemos afirmar que tal generalização possui ligação direta com a resposta explicativa R3, ocorrida na cena 1, mas explicitamos aqui o elo existente entre tais respostas. O mesmo acontece com as outras respostas; apesar de as enunciações serem de escolha, não podemos afirmar se elas são orientadas ou conduzidas por outras enunciações.

Apesar da presença da resposta R3, de generalização, classificamos a abordagem comunicativa como interativa/de autoridade, visto que as respostas dos estudantes não explicitam um conceito nem a construção de uma ideia, mas se limitam a concordar ou discordar das enunciações feitas pelo professor. Portanto, a cena é marcada predominantemente por uma *voz* – a do professor.

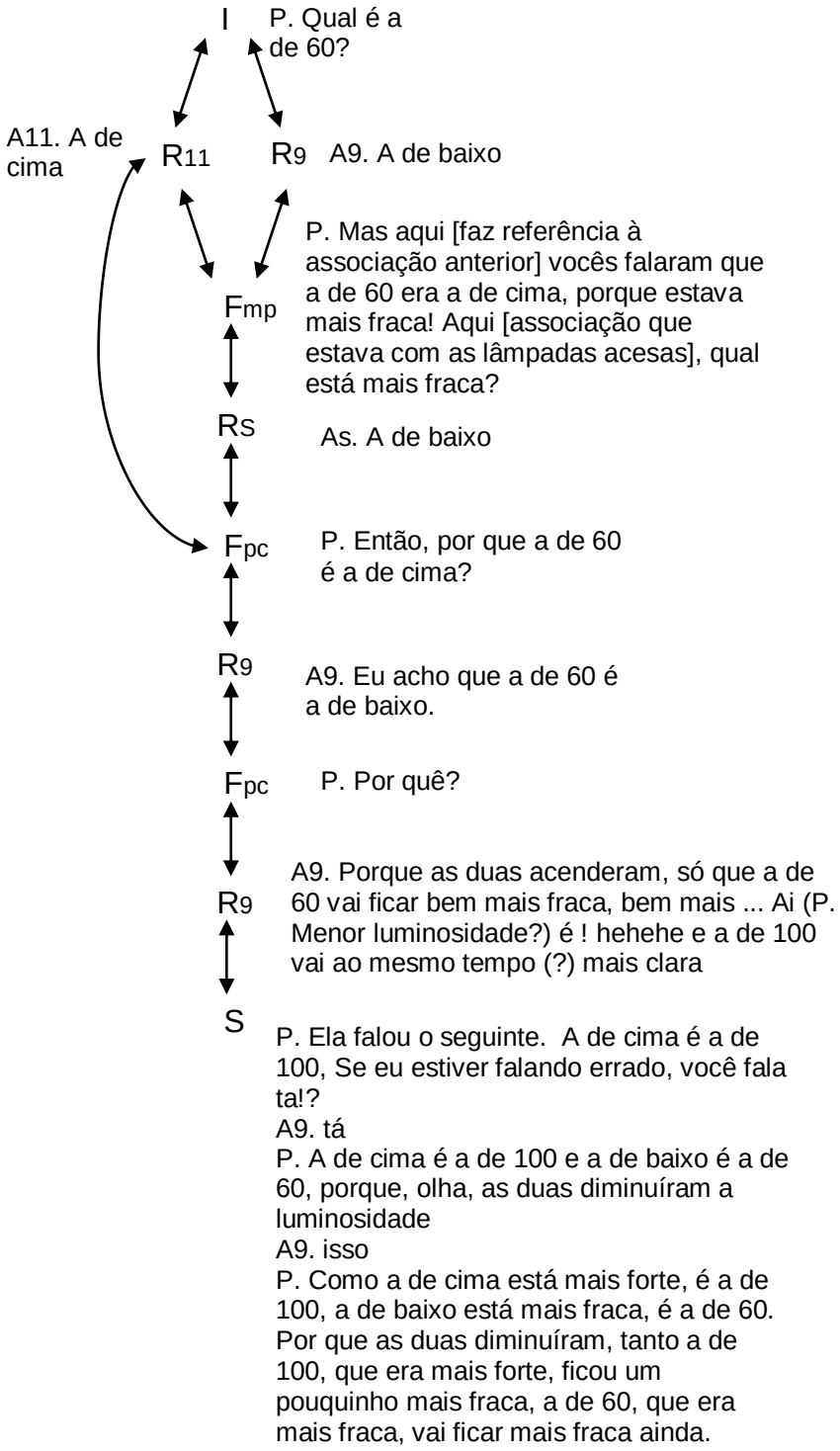
Outro fato que nos chama a atenção é a presença de duas iniciações. Notamos que a primeira iniciação é de processo e a segunda de escolha, mas a questão é saber os motivos para a não continuidade do diálogo inicial. Acreditamos que o professor não ouviu a resposta (R3) dada pelo estudante, porque as falas ocorrem simultaneamente.

Percebemos também que a primeira iniciação realizada pelo professor está orientada para investigar a atividade prática, uma iniciação de processo. Não tendo obtido (ouvido) respostas, realiza uma nova enunciação, uma iniciação de escolha.

Por fim, a avaliação é feita através da interpretação da atividade prática, e podemos inferir que as expressões, bem como os risos dados pelos estudantes, estão vinculadas ao fato de que a atividade apontou grandes diferenças com relação ao que eles pensavam, além de poder afirmar que os estudantes não só são capazes como realizam a avaliação, quando há oportunidade.

Cena 4

As perguntas do professor ocorrem enquanto a associação de lâmpadas em série continua acesa, por conseguinte, a lâmpada de potência nominal 60W emite maior luminosidade que a lâmpada de potência nominal 100W.



Análise da Cena

Encontramos, nesta cena, a abordagem interativo-dialógica (I/D), além de uma iniciação provocando mais de uma resposta e a variação entre *feedbacks*. Os *feedbacks* feitos pelo professor possuem características fundamentalmente diferentes, já que têm fins distintos, ora para que os estudantes reformulem sua enunciação, tendo em vista a coerência com o contexto geral (caso do primeiro *feedback*), ora objetivando a justificativa das respostas apresentadas. Podemos ver essa diferença nos três *feedbacks* realizados.

No primeiro *feedback* (Fmp), notamos a categoria de *metaprocesso* na fala do professor, o qual pretende que o estudante reformule sua fala com base em características da atividade prática e das discussões feitas na cena 2, trazendo em cena o que já havia sido discutido. Ao resgatar as enunciações anteriores, o professor compara a resposta elaborada, nessa cena, com respostas da cena 2, que expressavam a seguinte ideia: "a lâmpada com maior luminosidade é a lâmpada com maior potência".

Com esse *feedback*, o professor, em sua fala, busca que o estudante estabeleça conexões entre as respostas elaboradas anteriormente, a atividade prática e a resposta em construção. O professor, com essa postura, tem a intenção de que o estudante reflita sobre o seu pensar.

Salientamos, ainda, que o primeiro *feedback* induz determinadas respostas. Acreditamos que o professor, com essa fala, procura certa coerência das respostas, dadas nesta cena, com as respostas e justificativas dadas em cenas anteriores, em especial a cena 2, na qual os estudantes, com suas palavras, justificam que a lâmpada que tem maior luminosidade possui maior potência elétrica.

Já no segundo (F) e no terceiro *feedback*, a fala do professor está orientada para que os estudantes reformulem seus enunciados, expondo os "porquês", os motivos que justificam a escolha. Verificamos, também, que o segundo não é realizado apenas para a resposta anterior (Rs), mas faz referência igualmente a R11 e R9.

Em muitos momentos, uma fala diz respeito a todo o retrospecto de falas, de sorte que, se desrespeitarmos esse principio, estaremos reduzindo a organização da linguagem e a sua significação nela mesma, minimizando a complexa rede social, cultural e ideológica que dá sentido às enunciações, ou seja, reduziríamos a interação verbal a uma relação dicotômica entre estímulo e resposta, em que a resposta está condicionada, unicamente, ao seu estímulo.

Por fim, tendo em vista que a R9 é uma resposta explicativa, que resgata as falas enunciadas bem como elementos não discutidos em sala de aula, o professor, ao invés de uma avaliação, realiza uma síntese, reformulando a resposta R9. Ao fazê-lo, o professor, além de

apresentar aos alunos o que foi exposto pelo colega, compõe e completa a enunciação feita, ao passo que inclui elementos que não foram ditos pelo estudante A9.

Cena 5

Nesta cena, o professor apaga as lâmpadas que estavam acesas na associação em série, e mostra a lâmpada para uma estudante, para que pudesse ver a potência nominal inscrita na lâmpada.

Ies P. O que vocês acham dessa hipótese?

↕

Rs As. Concordo

↕

Fes P. É uma boa?

↕

R12 A12. Concordo com ela

↕

A P. Mas a de 60 é a de cima, ouviram? Aqui, ó, se você quiser ver para mim, tá de ponta cabeça. A13. 60.

Análise da cena

Encontramos, nesta cena, o padrão interativo I-R-F-R-A, sendo F e R caracterizados como funções de escolha, motivados pela resposta R9 e a síntese feita pelo professor, na cena anterior.

A questão mais problemática, nesta cena, ocorre na avaliação, que não se refere apenas às respostas dadas pelos estudantes, mas coloca em dúvida a resposta explicativa dada na cena 4. Na verdade, a avaliação quebra a linha de raciocínio desenvolvida pelos estudantes até então, não no aspecto da linguagem, porque a linguagem continua a fluir, e a avaliação é apenas um elo das enunciações realizadas na contínua rede dialógica. A avaliação impõe uma ruptura no desenvolvimento conceitual do estudante, indicando um equívoco na elaboração da resposta explicativa. E, ao mesmo tempo, oferece suporte para a continuidade da discussão e para a produção de novos significados.

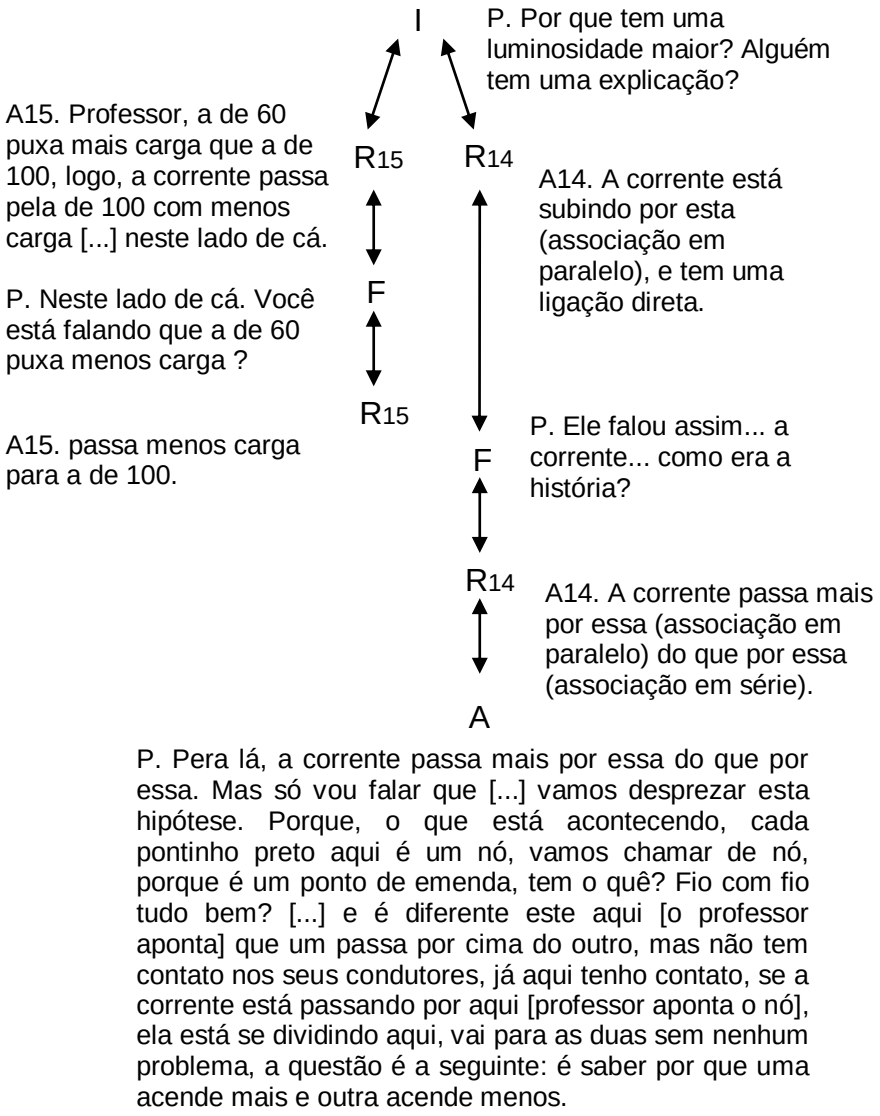
Pelo motivo de a cena ser predominantemente conduzida por enunciações de escolha, é difícil estabelecer a abordagem comunicativa utilizada na interação verbal. Todavia, acreditamos que a interação está mais próxima de uma abordagem interativo-dialógica, uma vez que a avaliação contradiz a explicação dada pelos alunos, na cena anterior,

ou seja, apesar de não estar explicita nesta cena, existe a presença de duas *vozes*, a dos alunos que elaboraram a hipótese e a *voz* do professor, que interpreta a atividade prática e contradiz a enunciação dos estudantes.

Cena 6

Nesta cena, o professor dá sequência à interação verbal, tentando explorar mais hipóteses dos estudantes, visto que a avaliação realizada na cena anterior negava a principal ideia que explicava a diferença de luminosidade percebida nas lâmpadas.

A interação verbal está ancorada principalmente na associação de lâmpadas em série, todavia, a associação em série é lembrada pelo estudante A14.



P. Pera lá, a corrente passa mais por essa do que por essa. Mas só vou falar que [...] vamos desprezar esta hipótese. Porque, o que está acontecendo, cada pontinho preto aqui é um nó, vamos chamar de nó, porque é um ponto de emenda, tem o quê? Fio com fio tudo bem? [...] e é diferente este aqui [o professor aponta] que um passa por cima do outro, mas não tem contato nos seus condutores, já aqui tenho contato, se a corrente está passando por aqui [professor aponta o nó], ela está se dividindo aqui, vai para as duas sem nenhum problema, a questão é a seguinte: é saber por que uma acende mais e outra acende menos.

Análise da Cena

Nesta cena, ocorrem dois diálogos paralelos, cuja abordagem comunicativa é interativo-dialógica (I/D). Em ambas, as respostas são formuladas na tentativa de explicar e entender o que ocorreu na atividade prática.

Uma característica interessante é que, apesar de possuírem raízes comuns, no caso a iniciação do professor e o histórico de enunciações e de acontecimentos da aula, os dois enunciados fazem referências a coisas diferentes. Isto é, nesta cena, encontramos três vozes – a primeira do A_{15}, a segunda do A_{14} e a terceira, a do professor, o que evidencia o conhecimento científico na avaliação.

Em R_{15}, o estudante não faz referência à primeira associação (paralelo), o que nos permite concluir que ele não vê nada de errado nela. O estudante (A_{15}) foca sua resposta na associação em série (menor luminosidade) e resgata ideias aprendidas fora da escola que, frequentemente, são utilizadas em outros ramos de atuação humana, como por técnicos em eletricidade e eletrotécnica. E é nesse ponto que podemos observar, com grande clareza, que o processo de aprendizagem e a dialogia não se restringem ao contexto escolar.

Já em R_{14}, o estudante embasa sua resposta na própria atividade prática, em que faz referência a uma parte específica da atividade, indicando que a corrente elétrica passa mais por um circuito do que por outro.

De fato, a corrente elétrica terá maior intensidade em um dos circuitos – e este ponto é uma das problemáticas da atividade. Entretanto, ao enunciar, o estudante não faz referência ao tipo de associação, série ou paralelo, contudo, sua resposta é orientada não nas associações de lâmpadas, mas antes dela. Ao analisar o vídeo, bem como a situação que ocorreu em sala de aula, percebemos que o estudante pretende dizer que existe uma associação "principal" (que tem maior luminosidade), de modo que a energia é, quase exclusivamente, direcionada a ela, de maneira que a quantidade de energia destinada à outra associação (que possui menor luminosidade) é menor e, por isso, as lâmpadas possuem uma luminosidade menor.

Com base nessa interpretação da resposta R_{14}, o professor realiza a avaliação e, ao mesmo tempo, começa a inserir alguns conceitos.

É possível perceber, ainda, a existência de rupturas e retomadas na interação verbal, provocadas pela interação de três indivíduos com "*vozes*" diferentes. O que nos chama a atenção é a não retomada e a ausência de uma avaliação verbal da resposta R15. Isso não significa que a tal resposta não foi avaliada, porque a ausência de uma resposta verbal já é uma avaliação; algum motivo existe para o professor não ter dado continuidade à interação produzida.

Cena 7

O professor induz à comparação das associações de lâmpadas. Portanto, os estudantes têm em vista ambas as associações de lâmpadas. Desse modo, as enunciações do estudante A1 fazem referência à associação de lâmpadas em paralelo, ao passo que as menções sobre a divisão dos fios correspondem aos *nós* da associação em paralelo.

I P. visualmente não dá para ver nada de estranho, não?

R1 A1.Os dois estão dividindo

P P. Oi? [...] Fala

R1 A1. Os fios estão dividindo ali, ó. [associação em paralelo]

F P. O quê?

R1 A1. Os fios estão dividindo ali, ó, desse lado aí... Passa primeiro por um, depois passa pelo outro.

S P. olha aqui, passa por um, depois passa pelo outro. Foi isso?
A1. É

Análise da cena

Nesta cena, já podemos notar um direcionamento na iniciação do professor. A enunciação carrega um aspecto para o qual o professor chama a atenção e que os estudantes não haviam mencionado até então.

Sendo assim, temos uma abordagem interativa/de autoridade (I/A), na qual o professor conduz o estudante (A1) à resposta que ele deseja ouvir.

Podemos verificar essa postura em toda a cena, desde a iniciação até a síntese. Em particular, chamamos atenção para a síntese.

A síntese é apenas o complemento, o acabamento dessa série de enunciações. Com a síntese, o professor fecha a sequência interativa, que, através de um discurso I/A, induz os estudantes a notarem um elemento que é fundamental para a compreensão e investigação da atividade prática, elemento que não havia sido mencionado antes.

Nesta cena, a síntese toma o papel que em outras cenas foi desempenhado pela avaliação. Todavia, como a síntese vem seguida de um discurso altamente direcionado pelo professor, podemos colocar em dúvida se ele fez uma síntese das três respostas dadas pelo estudante ou se isso apenas representa a vontade do professor em "dar" a resposta correta.

Para melhor compreender a questão da síntese, podemos resgatar a cena 6. Na cena anterior, apesar de possuir uma abordagem interativo-dialógica, há o direcionamento na fala do professor, mesmo que ainda não seja tão explícito.

O professor dá preferência a uma das respostas, justamente aquela que menciona um problema na associação de lâmpadas. Acreditamos que essa postura indica a busca pela resposta correta e não mais a investigação do problema.

Para concluir esta análise, é possível enfatizar que, na cena anterior, existem duas explicações, que foram deixadas de lado, quando o professor realiza a avaliação. Portanto, o direcionamento acontece a partir da avaliação feita na cena anterior.

Cena 8

Nesta sequência, o professor dá continuidade às falam realizadas na cena anterior, tentando ampliar a explicação fornecida pelo estudante A1, na cena anterior. Por conseguinte, continuam falando da associação em paralelo.

I P. Divide? Mas divide o quê?

R1 A1. É, a energia

F P. A energia. Mas e aqui não passa primeiro por um e depois pelo outro?

R1 A1. Não , mas é diferente

F P. É diferente como?

R1 A1. Sei lá... não sei...

S P. Olha, ele está falando assim: cada terminal da lâmpada está ligada em dois fios. [incompreensível]...
As. Não.

A P. Não, né!? . Essa é a [?] por que acontece isso aqui?
Porque, ó. É o tipo de ligação. Vocês chegaram no ponto.

Análise da cena

Nesta cena, podemos perceber um vínculo direto com a cena anterior; na realidade, elas não foram consideradas como uma única cena, pelo fato de esta ser de natureza interativo-dialógica (I/D), diferentemente da anterior, além entendermos que ambas possuem início e fim, mesmo que parciais.

Notamos um menor direcionamento das perguntas, por parte do professor. Nesta cena, embora haja certa angústia, por parte do professor, em dar a resposta, o mesmo não explicita detalhes que deseja ouvir, como se viu na cena anterior.

No entanto, por outro lado, temos que evidenciar que na Síntese (S) e na Avaliação (A) o professor utiliza conceitos e ideias que não foram expostas nessa cena. O professor resgata algumas das ideias propostas; todavia, como as respostas dadas pelos estudantes não foram idênticas às explicações científicas, o professor as reestrutura com esse intuito.

Por exemplo, na Síntese (S), os alunos não disseram especificamente que, na associação em paralelo, a lâmpada é ligada por dois fios: quem diz isso é o professor, ao reestruturar e completar as falas dos alunos.

Dessa maneira, ainda que se mostre interessado em ouvir o que o estudante A1 tem a dizer, o professor toma posição na síntese e na avaliação, de modo que completa o discurso e as ideias expostas pelos alunos, que permitem solucionar o problema investigado em concordância com a teoria científica. Ou seja, a partir da síntese, a abordagem comunicativa se torna “de autoridade”, visto que uma única voz toma corpo na interação verbal, a *voz* do conhecimento científico.

Assim, observamos que a grande preocupação do professor, nesse instante, não é mais investigar o problema proposto, mas solucioná-lo.

Cena 9

O professor tenta finalizar a interação verbal provocada pela atividade prática realizada. Para tanto, emprega elementos da vida cotidiana dos estudantes, a fim de contextualizar a discussão havida.

I

P. Normalmente em casa, qual se usa? [...] essa [associação em série] ou essa [associação em paralelo]?

Rs

As. Essa aqui...
[alunos apontam para a associação em paralelo]

A

P. essa aqui [associação em paralelo], né! Se fosse a outra [associação em série], imagina, você vai ligar a luz do quarto com a luz da sala acesa, o que vai acontecer? [...]
As. Vai cair a energia...

Análise da Cena

Na última cena do episódio, notamos uma abordagem interativa/de autoridade. O professor usa um exemplo do cotidiano, a fim de compará-lo com a atividade prática realizada e o que foi discutido em sala de aula, levando-nos a ver que há apenas uma voz, o que nos indica uma compreensão, mesmo que parcial, da atividade proposta.

Tanto a pergunta quanto a resposta dada são intervenções de produto, condizentes com a ação do professor, que, nesse momento, pretende dar um exemplo da aplicação do que foi discutido.

Além disso, podemos inferir que os estudantes não somente compreenderam a atividade prática, como são capazes de extrapolar a discussão sobre a atividade prática para a vida cotidiana.

Reservamos este espaço, na tentativa de incluir elementos que não foram discutidos na análise anterior, devido à inexistência de ferramentas que contemplem um exame baseado no *tema*, na *significação* e na *dialogia*.

Primeiramente, chamamos a atenção para a dificuldade de produzir a interação verbal.

Podemos notar que, em boa parte das cenas, a interação verbal produzida é extremamente frágil. Ela está ancorada quase que exclusivamente em respostas de escolha, em que os alunos concordam ou não.

Na interação verbal estabelecida neste episódio, as falas dos estudantes são pouco contundentes, estando baseadas, praticamente, em quatro hipóteses – a primeira dada na cena 1: *"Você vai ligar o Positivo e negativo então deve acender"*; a segunda, na cena 4: *"Porque as duas acenderam só que a de 60 vai ficar bem mais fraca, bem mais... Ai (P.Menor luminosidade?) é! Hehehe e a de 100 vai ao mesmo tempo [incompreensível] mais clara"*; e as outras duas, na cena 6: *"Professor a de 60 puxa mais carga que a de 100 logo a corrente passa pela de 100 com menos carga"*; e: *"A corrente passa mais por essa [associação em paralelo] do que por essa [associação em série]"*.

Acreditamos que a dificuldade para a produção de uma interação verbal que contenha respostas e hipóteses mais elaboradas está ligada à cultura escolar. Quantas vezes já escutamos a ideia "aluno bom é aluno quieto"?

A sala de aula foi considerada, por séculos – e ainda é –, um espaço onde o professor é o dono do conhecimento, ele é que sabe o que é o correto e incorreto. O aluno, como a própria origem da palavra nos propõe ("ausência de luz"), é considerado como uma folha em branco, de modo que, considerando tal postura, não cabe a ele expor suas ideias e opiniões, em sala de aula.

A sala de aula foi considerada, durante anos, um espaço destinado à transmissão de um conhecimento já produzido, posicionamento que não contribui para a construção de um lugar dedicado à discussão e à exposição de ideias, por parte dos estudantes. Portanto, na maioria das aulas, o professor tem posse da fala e, consequentemente, poucas vezes são produzidos espaços nos quais os alunos possam expressar suas ideias, pois estes têm que aprender um conhecimento que já está pronto.

O que ressaltamos é a dificuldade de conseguir uma interação verbal, cujos participantes expressem livremente suas ideias, sem preocupações com represálias,

ocasionadas por causa da cultura instalada nas escolas brasileiras, que defende que o estudante tem que se comportar passivamente em sala de aula e, sobretudo, ficar em silêncio, porque é o professor que está correto e irá "transmitir" o conhecimento.

Entendemos que o professor, agente responsável por mediar as interações verbais, em sala de aula, compõe essa cultura da "não interação" e por conta disso tem uma série de dificuldades para criar uma interação verbal que chame o aluno para o diálogo.

Mesmo que o professor se esforce para produzir um diálogo persuasivo, em sua enunciação podemos encontrar inúmeros resquícios de um discurso pedagógico tradicional, monológico, que, por sua vez, não permite o diálogo com o estudante.

Já no que diz respeito ao processo de significação, notamos uma mistura de sentidos. Em algumas situações, as palavras utilizadas estão mais próximas dos sentidos atribuídos pelo senso comum; em outras, mais voltadas para os sentidos propostos pelo conhecimento científico.

Destacamos duas falas realizadas pelos estudantes, em que podemos notar tal mistura. A primeira é a fala do estudante A3, na cena 1: *Você vai ligar o positivo e negativo, então deve acender*. Encontramos, nessa enunciação, fragmentos do discurso científico, quando o estudante expõe, com suas palavras, a importância da diferença de potencial elétrico para o funcionamento das lâmpadas. Mas, ao mesmo tempo, existem fragmentos de um conhecimento cotidiano, no qual a diferença de potencial elétrico é a grandeza física responsável pelo funcionamento dos equipamentos, desprezando-se, assim, a corrente elétrica e a potência elétrica, sem se levar em conta ainda que *positivo* e *negativo* não são as principais características de um circuito alimentado por uma fonte de corrente alternada, que é o caso da tomada da sala de aula.

A segunda enunciação que salientamos é a do estudante A15, na cena 6: *Professor, a de 60 puxa mais carga que a de 100, logo, a corrente passa pela de 100 com menos carga*. Encontramos uma mistura ainda maior do conhecimento científico com o senso comum.

Para tal enunciação, podemos fazer duas interpretações. A primeira interpretação: ao enunciar "*puxa mais carga*", podemos entender que o estudante está dizendo que a corrente elétrica que passa pela lâmpada de 60W é maior do que a corrente elétrica que passa pela lâmpada de 100W. De acordo com essa interpretação, o uso do conceito *corrente* está muito próximo daquele proposto pela Física, já que está associado à quantidade de carga elétrica que atravessa um condutor. Numa segunda interpretação, podemos associar "puxa

mais carga" com a potência dissipada pela lâmpada, motivo da maior luminosidade em uma, em relação à outra.

Em ambas as intervenções, de A3 e A15, observa-se a manifestação de conceitos que ainda não estão consolidados, mas em processo de construção. As enunciações possuem sentidos próximos daqueles propostos pela Física, mas ainda carecem de uma delimitação maior. Os estudantes fazem uso da linguagem que conhecem, na tentativa de circunscrever o sentido de determinado conceito.

Por conseguinte, o uso de determinados termos "científicos" não estão, necessariamente, associados aos conceitos científicos propostos pela Física, assim como o uso de termos encontrados, frequentemente, no senso comum e no conhecimento cotidiano podem estar relacionados aos conceitos científicos. Em outras palavras, o sentido da palavra usada pelo aluno não se encontra em sua origem, científica ou não, mas naquilo que ele pretende dizer, sentido este que só conseguimos compreender, quando evidenciamos a significação das palavras, o tema das enunciações e a dialogia.

Destacamos que para Bakhtin *"A situação social mais imediata e o meio social mais amplo determinam completamente e, por assim dizer, a partir do seu próprio interior, a estrutura da enunciação."*(BAKHTIN, 2009, p. 117). Portanto, os sentidos das enunciações são determinados pela situação concreta na qual são produzidos. Deste modo, as situações concretas devem ser o objeto de estudo da linguagem.

Ressaltamos ainda que o uso de termos não científicos não prejudicou a atribuição de sentidos, pelos estudantes. O emprego de uma linguagem não científica foi o meio que os estudantes encontraram para produzir a interação verbal, em sala de aula. Os sentidos produzidos em sala de aula conduziram, em aulas posteriores, a inúmeras correlações entre o que foi dito e observado, durante a realização da atividade prática. Os conceitos que mais apareceram foram: *corrente elétrica* e *potência elétrica.*

Observamos também que o não uso de termos científicos, no episódio, não prejudicou a compreensão do enunciado. Notamos que, em inúmeras falas, os envolvidos atribuem um sentido equivocado aos termos científicos, que não atrapalha o desenvolvimento e compreensão do enunciado, visto que o *tema* da enunciação circunscreve a *significação* e permite que todos, que estão compondo a situação, compreendam o *tema* e entendam a enunciação do outro.

Na maioria das cenas, o sentido que uma palavra adquire é determinado pelo contexto imediato no qual a enunciação é inserida. Do ponto de vista da interação verbal, o

sentido da palavra tem que ser condizente com o contexto em que ela é inserida: o mais importante é que o interlocutor compreenda o que o locutor tentou produzir.

Além disso, chamamos a atenção para o elo dialógico existente nas cenas do episódio e nas enunciações realizadas. É o elo dialógico que dá coerência à interação verbal e conduz o *tema* das enunciações.

É a dialogia, juntamente com o tema, que dá sentido aos enunciados, de modo que os enunciados de uma cena podem estar diretamente baseados em outros enunciados de cenas anteriores, sejam eles de iniciação, *feedback*, resposta ou avaliação.

É possível verificar, nos enunciados dos estudantes, além do discurso escolar e científico, discursos provenientes de outras atividades de atuação, principalmente da esfera cotidiana. São esses discursos os fios dialógicos que estão presentes na interação verbal.

Algumas das enunciações trazem conceitos, como carga elétrica, diferença de potencial, energia, os quais já foram discutidos em sala de aula, em outras ocasiões, mas que são resgatados, a fim de compor uma rede de conceitos que ampare uma explicação para problema produzido.

Em outras ocasiões, os discursos são marcados pela vivência dos estudantes, tais como a fala do estudante A6, na cena 2: “60 é a de cima” e “porque é mais fraca”; ou seja, a lâmpada de 60W é a que tem menor luminosidade. Em tal enunciação encontramos resquícios de um conhecimento cotidiano, onde o estudante, por vivenciar diversas situações, sabe que uma lâmpada 100W quando ligada na tensão correspondente, emite maior luminosidade que a lâmpada de 60W.

A presença de outras esferas de atuação, no discurso produzido em sala de aula, é um fenômeno natural, visto que a enunciação é o produto da interação de indivíduos socialmente organizados, que possui valores morais e ideológicos. Isto é, os indivíduos naturalmente se posicionam, na enunciação, resgatando sentidos que são pertinentes para determinada circunstância.

Tendo em vista a importância dos fios dialógicos presentes na interação verbal, os quais resgatam discursos e situações, enfatizamos sua relevância, para as referências feitas à atividade prática, por parte dos estudantes. Notamos que, após a realização da atividade prática, mas especificamente quando a professora apresentava a estrutura matemática para compreender a potência dissipada pelos resistores, muitos dos estudantes fizeram referências à atividade prática. Acreditamos que tais referências estão relacionadas com a produção de sentidos.

Mesmo que, neste episódio, o professor não tenha abordado profundamente os conceitos específicos que compõem a lei de ohm, associações de resistores e potencia elétrica, ele buscou averiguar se os estudantes compreenderam os enunciados e se começaram a produzir novos significados. Essa intenção está presente, sobretudo, na última cena, quando o professor tenta aproximar a atividade prática realizada do contexto cotidiano dos estudantes.

Posteriormente a essa sequência de cenas, o professor continuou a desenvolver a aula, porém, com a preocupação de trabalhar os conceitos científicos e explicar toda a problemática da atividade prática com termos científicos.

Outro fato que merece destaque é que, ao iniciar as explicações envolvendo os conceitos científicos, houve a predominância de uma abordagem não interativa/de autoridade (NI/A).

Portanto, ao término da realização da atividade prática e do episódio apresentado, percebemos a predominância de um discurso monológico, com apenas uma voz, que expressava os conceitos, leis e teorias científicas.

Não é de se surpreender encontrarmos, predominantemente, uma abordagem comunicativa interativo-dialógica, durante o início do episódio e, após a realização da atividade prática, um discurso de autoridade. Entendemos que, no episódio, a preocupação do professor está muito mais voltada para a discussão e solução qualitativa dos fenômenos observados, com espaço para a exposição de opiniões e a interpretação da atividade prática e, no momento posterior, do desenvolvimento dos conceitos científicos, o que inclui a compreensão dos conceitos, bem como o desenvolvimento matemático da teoria.

Todavia, ressaltamos uma diferença entre as intenções e preocupações do professor e suas ações, em sala de aula, uma vez que, ao mesmo tempo em que se esforça para fugir da monologia, o professor segue desprezando a voz do aluno, praticando o ensino de transferência de conhecimentos.

Em decorrência, no episódio descrito, não existe a presença de um enunciado conclusivo que generalize a teoria científica, fato que não prejudica a produção de sentidos, pois, como já foi frisado, não haviam sido trabalhados os conceitos de associação de resistores.

A generalização, que é um dos objetivos do conhecimento científico, ocorreu na sequência das aulas, quando o professor desenvolveu o tema associação de resistores. Ressaltamos ainda que, após a discussão, o professor demonstrou maior preocupação com a apropriação e o emprego dos termos científicos necessários para a compreensão do conteúdo estudado.

O professor, igualmente imerso na mesma rede ou cultura, está sujeito à mesma ideologia, quer dizer, às formas específicas de olhar o objeto, de agir nas variadas situações. Essa imersão, segundo Bakhtin, está marcada também e talvez principalmente na língua. Através da língua é que atribuímos sentido aos acontecimentos e na forma de enunciar estão presentes nossas representações. Assim, o discurso de autoridade do professor não é uma marca apenas dele, mas de uma forma de ver a escola e o ensino, na qual predomina a voz daquele que sabe e onde raramente ocorre um diálogo verdadeiro.

Episódio 2 – Queda Livre e Resistência do ar

Neste segundo episódio, tentaremos manter a mesma estrutura de organização e análise.

A gravação em áudio e vídeo foi feita na mesma escola do município de Campinas, todavia, este episódio aconteceu em uma turma do 1º ano do Ensino Médio do período matutino. O episódio retrata apenas uma fração da aula.

As gravações e, posteriormente, a transcrição das enunciações produzidas em sala de aula foram realizadas com o livre consentimento dos estudantes e seus responsáveis legais, da professora e da equipe gestora da escola.

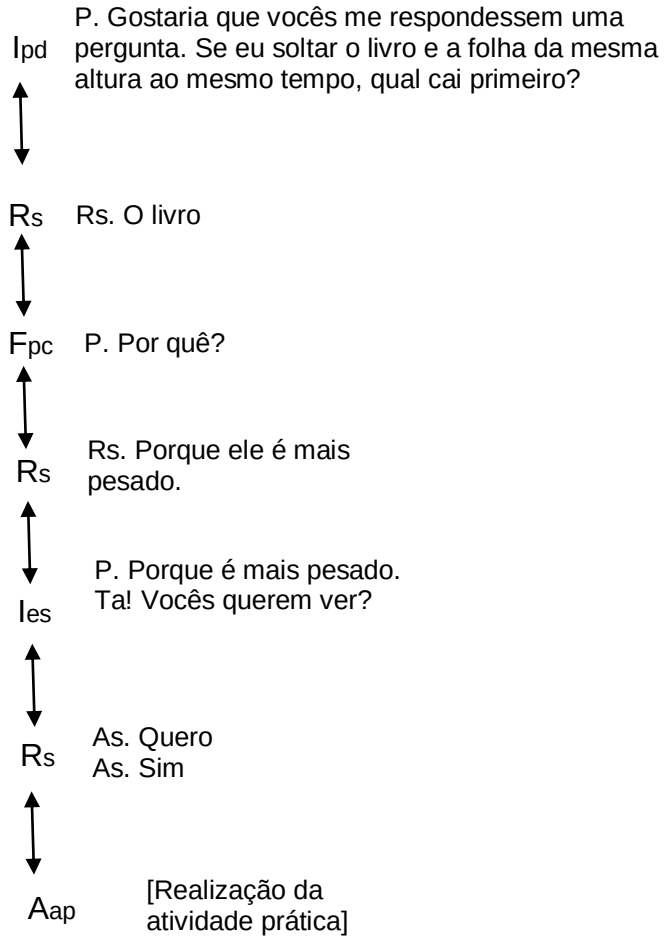
Para a gravação do episódio, acompanhamos e participamos das aulas da professora de Física, de modo que já haviam se passado 10 semanas de acompanhamento, de maneira que o pesquisador e os estudantes já estavam ambientados à nova situação presente em sala de aula.

Outro cuidado que tomamos foi respeitar o programa feito pela professora. Portanto, propusemos uma atividade que estava de acordo com a programação elaborada pela professora.

Na verdade, não havia sido ministrada nenhuma aula sobre o tema: queda livre. Por outro lado, esta aula foi ministrada posteriormente ao desenvolvimento dos conceitos de movimento retilíneo uniforme (MRU) e movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV).

A atividade prática abordava os conceitos de queda livre associados à resistência do ar. Para tanto, fizemos uso de um livro e uma folha A4, de modo que ambas eram abandonadas da mesma altura, em diferentes situações, como indica a Foto 1 e a Foto 2 (cf. capítulo anterior).

Cena 1:



Análise da cena

Nesta cena, encontramos uma abordagem interativa/de autoridade, devido à presença de apenas uma *voz* no diálogo. Destacamos que o professor se posiciona, na interação verbal, com certa neutralidade, visto que suas perguntas são apenas especulativas.

Nesse primeiro momento, o professor não usa seu conhecimento para expor mais uma *voz* na interação, de sorte que podemos concluir, preliminarmente, que mesmo sabendo que as respostas dadas não são compatíveis com as explicações propostas pelo conhecimento científico, o professor não expõe sua posição, o que nos indica que a interação se desenvolve como planejada.

Observamos ainda a presença de três categorias de iniciação: produto, processo e escolha. A primeira, iniciação de produto (Ipd), é realizada com o intuito de investigar os conhecimentos dos estudantes, as suas opiniões. A segunda, *feedback* de processo, é realizada

buscando-se as causas que estão relacionadas às respostas provocadas pela primeira pergunta. Já a terceira, iniciação de escolha, está relacionada à realização da atividade prática.

Nessa interação verbal, podemos verificar novamente a variação da função avaliação (Aap), que pode ser realizada pelos estudantes, quando estes interpretam a atividade prática, e também pelo professor.

Cena 2

I_{pd}	P. Bom, inicialmente vocês acertaram o que ia acontecer, tudo bem!? Então, pensando na hipótese de que o livro é mais pesado, por isso ele cai primeiro, eu vou só mudar uma coisa: ao invés de soltar a folha livre ao ar eu vou colocar a folha em cima do livro. O que vai acontecer?
R_1	A1. O livro cai e a folha fica
F_{pc}	P. Como?
R_1	Rs. A1. O livro cai e a folha fica... [movimento com a mão, simbolizando a queda da folha]
F_{es}	P. O livro cai primeiro e a folha cai assim? [movimento com a mão, simbolizando a queda da folha]
R_1	A1. É
A_{ap}	P. Vamos ver? A1 vamos. [Realização da atividade prática]

Análise da cena

Nesta segunda cena, encontramos novamente uma abordagem comunicativa interativa/de autoridade, com características muito semelhantes à da abordagem vista na cena anterior.

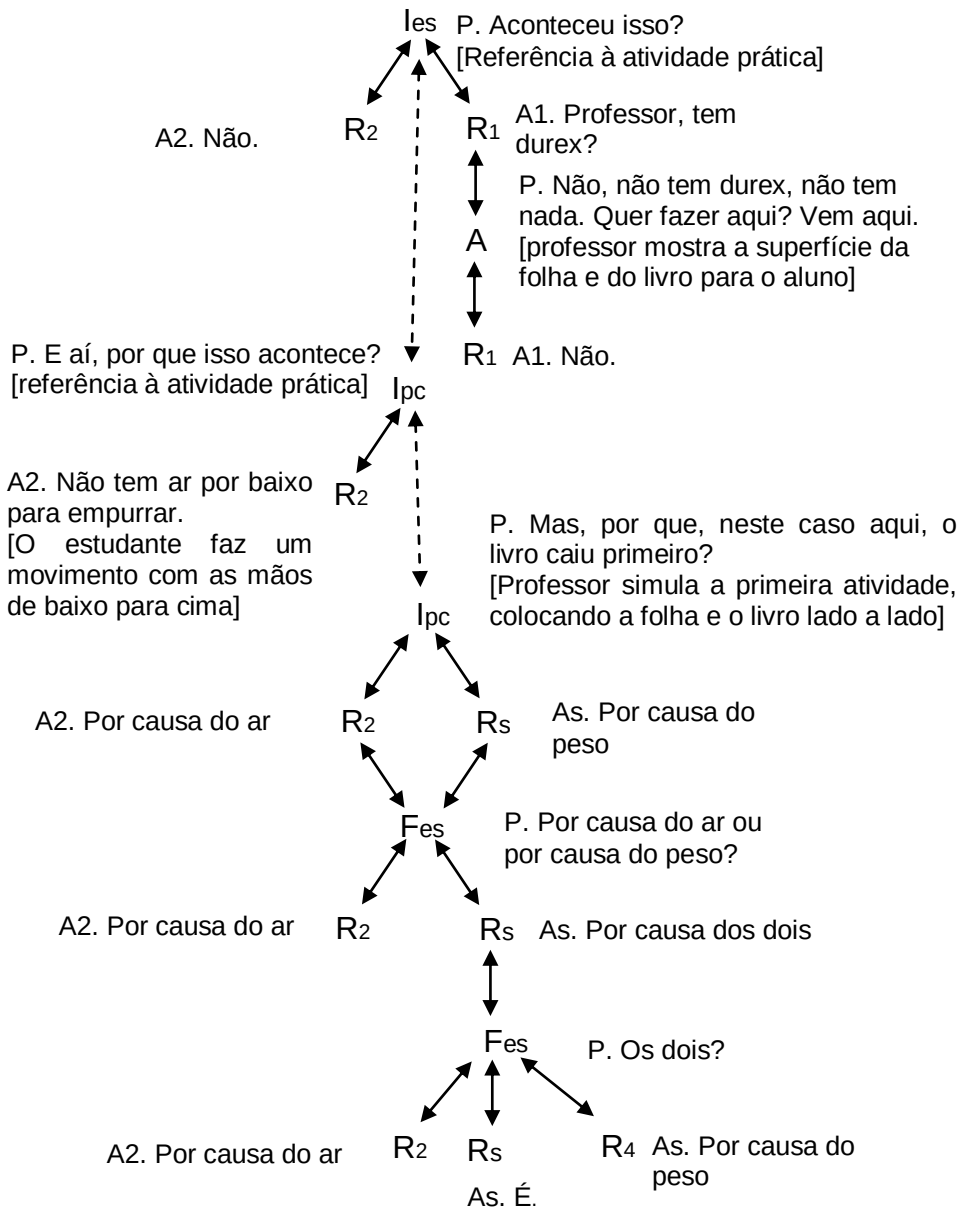
Percebemos ainda resquícios da avaliação, feita na cena anterior, na iniciação do professor, que, a nosso ver, não prejudicará a análise, já que não é possível traçar uma fronteira absoluta entre uma cena e outra e entre uma enunciação e outra.

Com respeito às categorias das iniciações, temos o mesmo panorama que na interação anterior. O professor inicia a interação verbal com uma iniciação de produto, buscando uma resposta baseada na opinião dos estudantes. Posteriormente, um *feedback* de

processo, buscando as razões da escolha e, antes da avaliação, repete em voz alta o que foi dito pelo estudante.

A avaliação novamente é realizada com base na interpretação da atividade prática e, por esse motivo, os estudantes também podem fazê-la.

Cena 3



Análise da Cena

Nesta terceira cena, a interação verbal se torna muita mais complexa, devido ao grande número de intervenções feitas pelos alunos e retomadas do professor.

Para iniciar esta análise, destacamos as retomadas feitas pelo professor. Notamos que, mesmo havendo respostas às perguntas, o professor elabora três vezes a iniciação, sendo uma de escolha e as outras de processo.

Na primeira iniciação, existe uma disparidade entre a categoria da pergunta e da resposta. Enquanto o professor faz uma iniciação de escolha, o estudante a responde com uma resposta de processo. Tal diferença não inviabiliza a interação verbal, mas não havíamos percebido esse fato, anteriormente. Salientamos que tais possibilidades existiam, mas esperávamos que uma iniciação de escolha correspondesse naturalmente a uma resposta de escolha; uma iniciação de produto, uma resposta de produto; e assim sucessivamente.

Essa disparidade é, a nosso ver, uma tentativa de desqualificar a avaliação realizada, pois a atividade não estava de acordo com a hipótese antes delineada. Ao dizer "professor, tem durex?", o estudante retoma sua hipótese enunciada na cena anterior, e tenta contornar a avaliação realizada por ele mesmo. Portanto, não é uma resposta apenas à iniciação feita pelo professor, mas também uma manifestação relativa à realização da atividade prática.

Posteriormente, encontramos uma nova iniciação, agora de processo, em que o professor busca investigar o que os alunos observaram, na atividade prática. Tal iniciação provoca uma resposta, igualmente de processo, mas, ao invés de um *feedback*, para que o estudante (re)elaborasse sua fala, ou uma avaliação, deparamos com uma nova iniciação que resgata a primeira atividade.

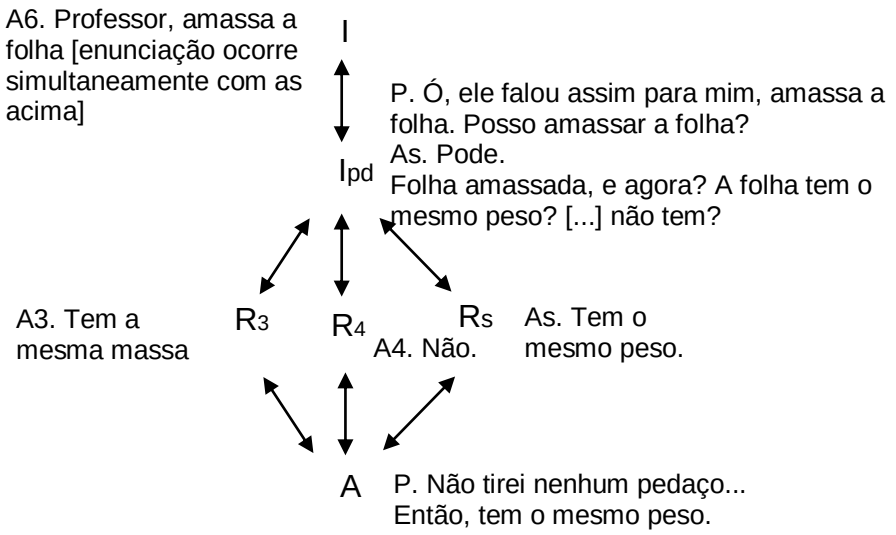
A retomada da primeira atividade evidencia a natureza dialógica da interação verbal. Esta terceira iniciação pode ser considerada ainda como um *feedback* da primeira atividade prática (cena 1), na qual o professor abandona o livro e a folha lado a lado, porque a hipótese dada é incompatível com a interpretação da segunda atividade prática. Em decorrência, quando o professor diz: "Mas, por que, neste caso aqui, o livro caiu primeiro?"; está oferecendo condições para que os estudantes reformulem a hipótese dada anteriormente. Contudo, ao mesmo tempo em que oferece espaço para o estudante reformular sua hipótese, é uma nova iniciação para essa cena, já que, apesar de não estar isolada no contexto, essa iniciação não é provocada diretamente por nenhuma das respostas presentes no contexto.

Após a terceira iniciação, encontramos uma interação verbal predominantemente de escolha, de modo que as intervenções estão orientadas em concordar ou discordar das explicações dadas pelos alunos, explicações estas que carecem de uma maior elaboração.

Por fim, não encontramos a avaliação das interações realizadas nesta cena. A avaliação é feita em cenas posteriores.

Destacamos ainda que, ao mesmo tempo em que as últimas respostas são dadas, um estudante propõe uma nova iniciação, descrita na próxima cena.

Cena 4



Análise da Cena

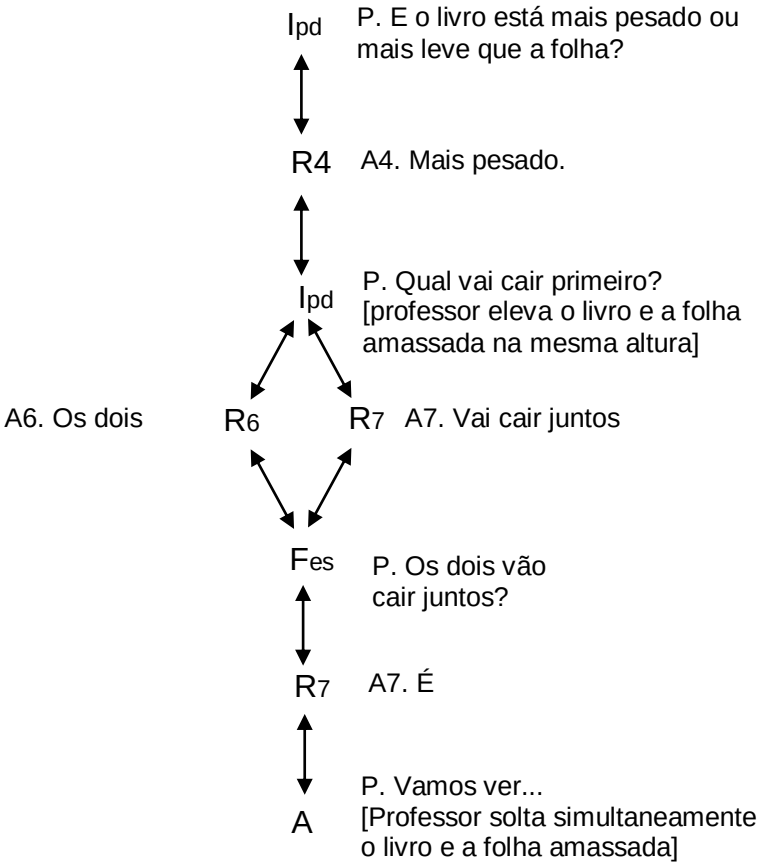
Nesta cena, ressaltamos principalmente a intervenção feita pelo estudante A6, na qual propõe uma nova situação para dar prosseguimento à interação verbal.

Em sua enunciação, o aluno propõe uma situação de que já sabe o resultado, o que evidencia o seu intuito de inserir um novo elemento para ser discutido. O estudante, em sua fala, resgata outros contextos e discursos, porque, quando sugere “amassa a folha”, entendemos que ele provavelmente já havia vivenciado tal situação e, consequentemente, sabia o que iria acontecer, quando o professor realizasse a atividade prática.

Essa proposta não só insere novos elementos, como também evidencia a posição do estudante na interação que estava sendo produzida. Tal enunciação é pronunciada em um momento em que o assunto do diálogo se relacionava à queda dos corpos com seu peso – e é nesse ponto que o estudante se posiciona.

Acreditamos que, quando propõe a atividade, o aluno está discordando da afirmação: o corpo mais pesado cai mais rápido. O que mais nos chama a atenção é que, ao invés de expor sua ideia, assim como os outros colegas, ele propõe uma atividade para que os outros estudantes interpretem.

Cena 5



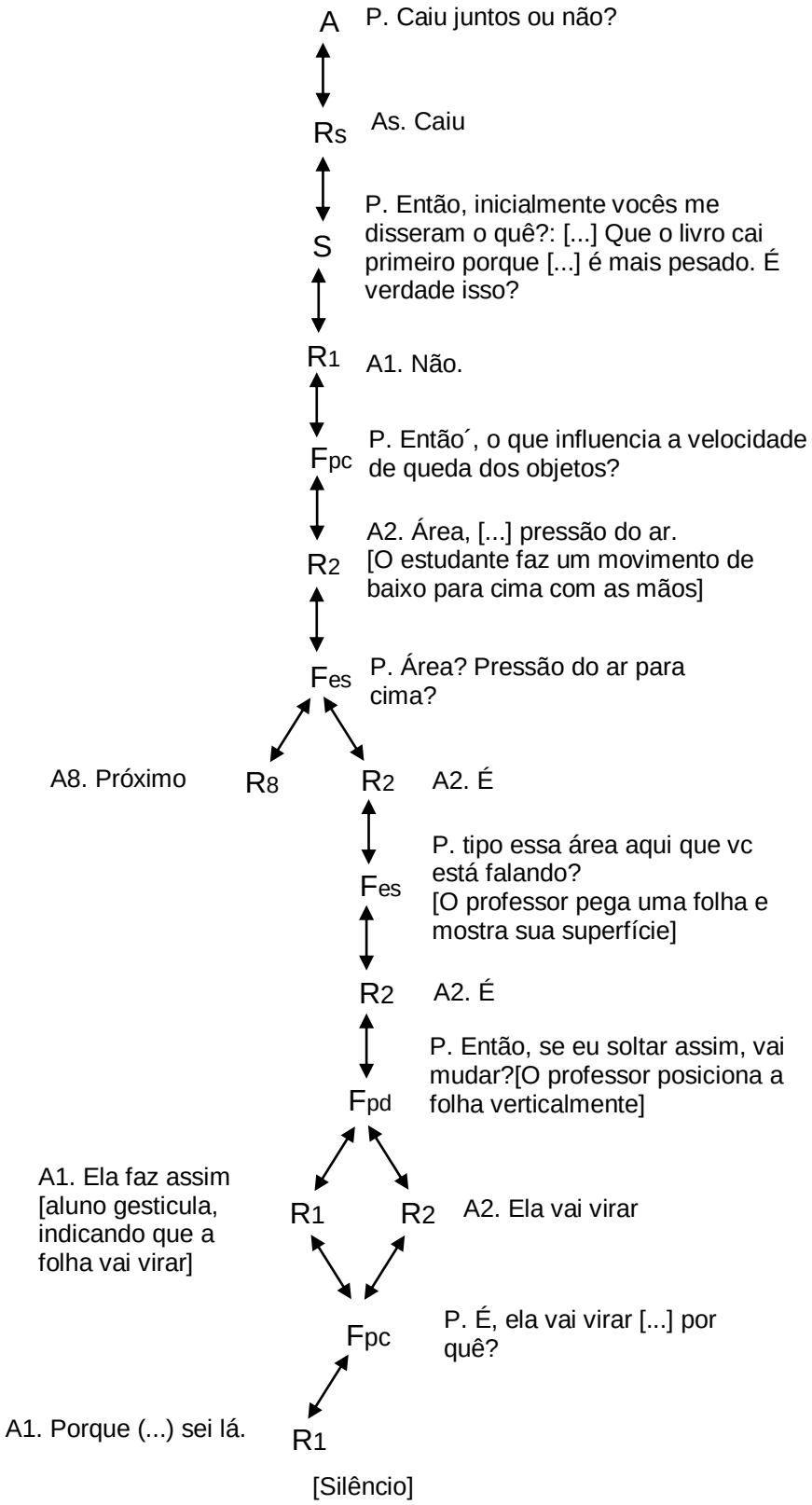
Análise da Cena

Esta cena dá sequência à proposta feita pelo estudante A6. A interação verbal tem uma abordagem interativa/de autoridade, visto que só existe uma voz na interação, que representa a ideia: o livro e a folha amassada irão cair simultaneamente.

Ressaltamos a ausência da outra voz, desde o inicio do episódio: “o objeto mais pesado cai mais rápido que o objeto mais leve”. Não podemos afirmar com precisão os motivos para tal ausência, mas a reestruturação da interação verbal, através da proposta feita pelo estudante A6, na cena anterior, influencia significativamente as novas manifestações e, em decorrência, novos “silêncios”.

Além disso, o padrão da interação verbal não tem grandes modificações, configurando o modelo I-R-A e I-R-F-R-A, com a ressalva de que a primeira resposta – “A4. Mais pesado.” – não proporciona uma avaliação explicita, mas sim uma nova iniciação. Por tal motivo, a pergunta inicial feita pelo professor foi meramente ilustrativa, e a resposta correspondente era evidente e inquestionável, para ele.

Cena 6


A
P. Caiu juntos ou não?
Rs
As. Caiu
S
P. Então, inicialmente vocês me disseram o quê?: [...] Que o livro cai primeiro porque [...] é mais pesado. É verdade isso?
R1
A1. Não.
Fpc
P. Então´, o que influencia a velocidade de queda dos objetos?
R2
A2. Área, [...] pressão do ar. [O estudante faz um movimento de baixo para cima com as mãos]
Fes
P. Área? Pressão do ar para cima?
A8. Próximo
R8
R2
A2. É
Fes
P. tipo essa área aqui que vc está falando? [O professor pega uma folha e mostra sua superfície]
R2
A2. É
Fpd
P. Então, se eu soltar assim, vai mudar?[O professor posiciona a folha verticalmente]
A1. Ela faz assim [aluno gesticula, indicando que a folha vai virar]
R1
R2
A2. Ela vai virar
Fpc
P. É, ela vai virar [...] por quê?
A1. Porque (...) sei lá.
R1
[Silêncio]

Análise da Cena

Esta cena se inicia com uma avaliação, realizada pelo professor e também pelos estudantes. O professor faz a avaliação tanto da cena anterior, quanto da primeira afirmação feita. Outro detalhe que julgamos relevante é que a avaliação é efetivada conjuntamente com os estudantes, de maneira que a realização da atividade prática, seguida de sua interpretação, permite aos estudantes que não têm o domínio dos conceitos da Física, fazer a avaliação de suas proposições.

É nesse ponto que evidenciamos novamente as atividades práticas. Quando utilizadas, as atividades práticas podem desempenhar um papel avaliativo, nas enunciações. O estudante, quando interpreta o que foi observado, pode ser capaz de realizar a avaliação das proposições que foram feitas na interação verbal. Por conseguinte, a atividade prática, além de problematizar a situação, pode auxiliar na avaliação das ideias expostas na interação verbal.

Tal avaliação, que pode igualmente ser realizada pelos alunos, somente é possível se os mesmos estiverem compreendendo o *tema* das enunciações. É o *tema* que possibilita aos estudantes, mesmo sem dominar todos os conceitos da Física, fazer uma avaliação das ideias produzidas pelas interações verbais. É o *tema* das enunciações que circunscreve os sentidos que os estudantes estão construindo.

Bakhtin argumenta:

> Na realidade, o locutor serve-se da língua para suas necessidades enunciativas concretas (para o locutor, a construção da língua está orientada no sentido da enunciação da fala). Trata-se, para ela, de utilizar as formas normativas (admitamos, por enquanto, a legitimidade destas) num dado contexto concreto. Para ele, o centro de gravidade da língua não reside na conformidade à norma da forma utilizada, mas na nova significação que essa forma adquire no contexto. (BAKHTIN, 2009, p. 95-96).

Assim, uma vez compreendido o *tema* das enunciações, os estudantes utilizam os meios que conhecem para produzirem uma nova significação. A questão central não está nos significados que as palavras possuem, mas nos sentidos que os estudantes atribuem a elas, numa determinada interação verbal.

Não podemos menosprezar a importância das atividades práticas para a realização da avaliação, mas salientamos que somente a atividade prática não permite realizar a avaliação de uma afirmação. Esta carece de um elemento que realize a mediação entre a observação, as enunciações e os sentidos que estão sendo construídos, isto é, carece do *tema* das enunciações.

Destacamos ainda, a fala do estudante A8 “próximo”. Entendemos que essa manifestação tem um caráter avaliativo e a associamos com a cultura escolar. A enunciação

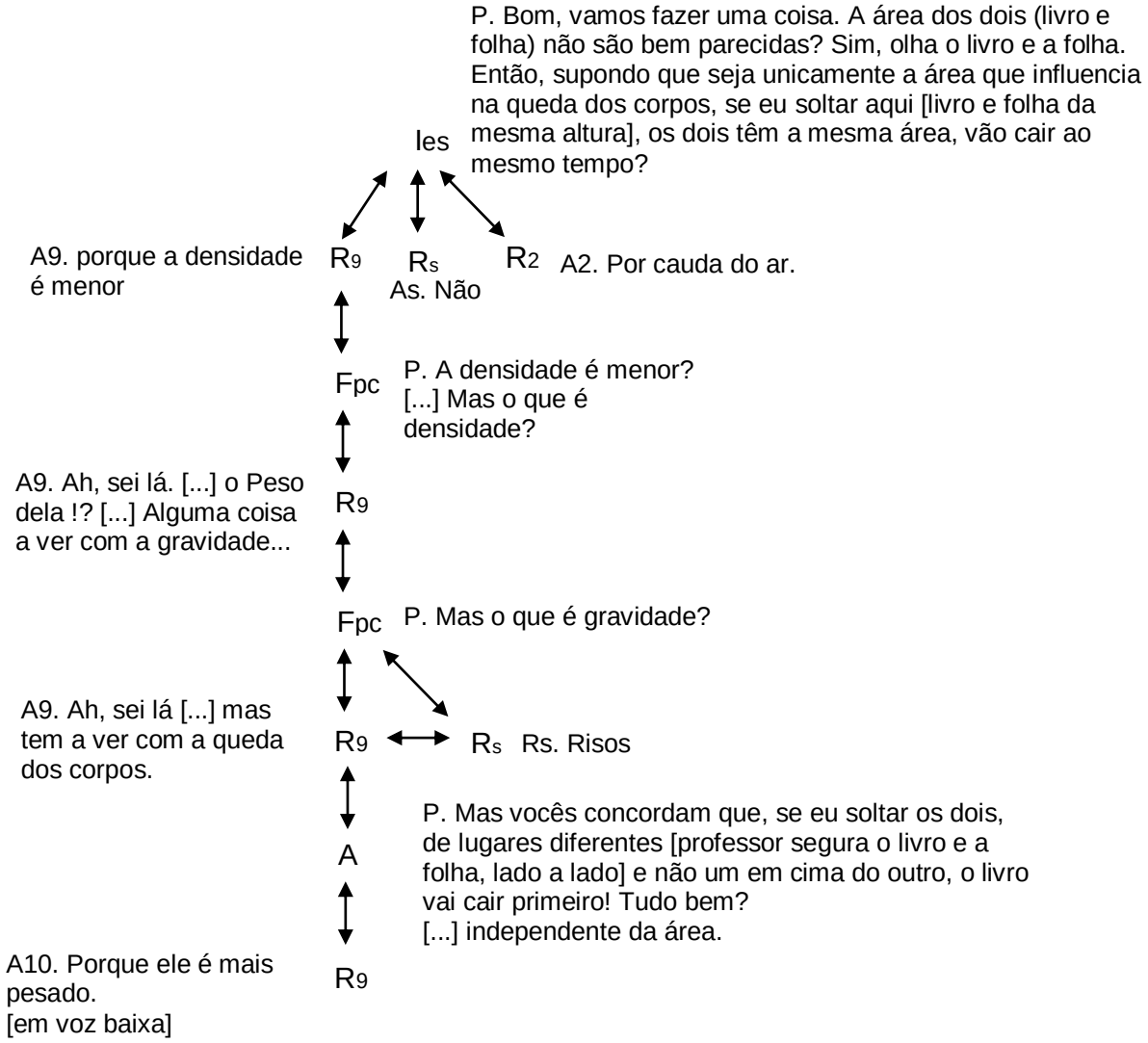
do estudante A8 é provocada uma por um *feedback* em que o professor questiona a explicação dada pelo estudante A2.

A nosso ver, quando o estudante fala “próximo”, temos a evidência de que eles não veem a escola com um espaço aberto para a discussão, mas sim um espaço de “verdades” indiscutíveis, pois se uma resposta estiver correta, o professor não questionaria tal afirmação. De acordo com essa cultura, se existe questionamento por parte do professor, a resposta está errada e, consequentemente, a questão é devolvida e o próximo estudante pode tentar acertar.

A abordagem comunicativa desta cena é, predominantemente, interativa/de autoridade, uma vez que, com exceção da fala do estudante A8, encontramos apenas uma voz na interação verbal.

Há ainda a presença de diversos tipos de iniciação, de escolha, produto e processo. Por fim, remetemos ao silêncio: diferentemente de outras situações, nessa sala de aula, o silêncio se instala no fim da cena.

Cena 7



Análise da cena

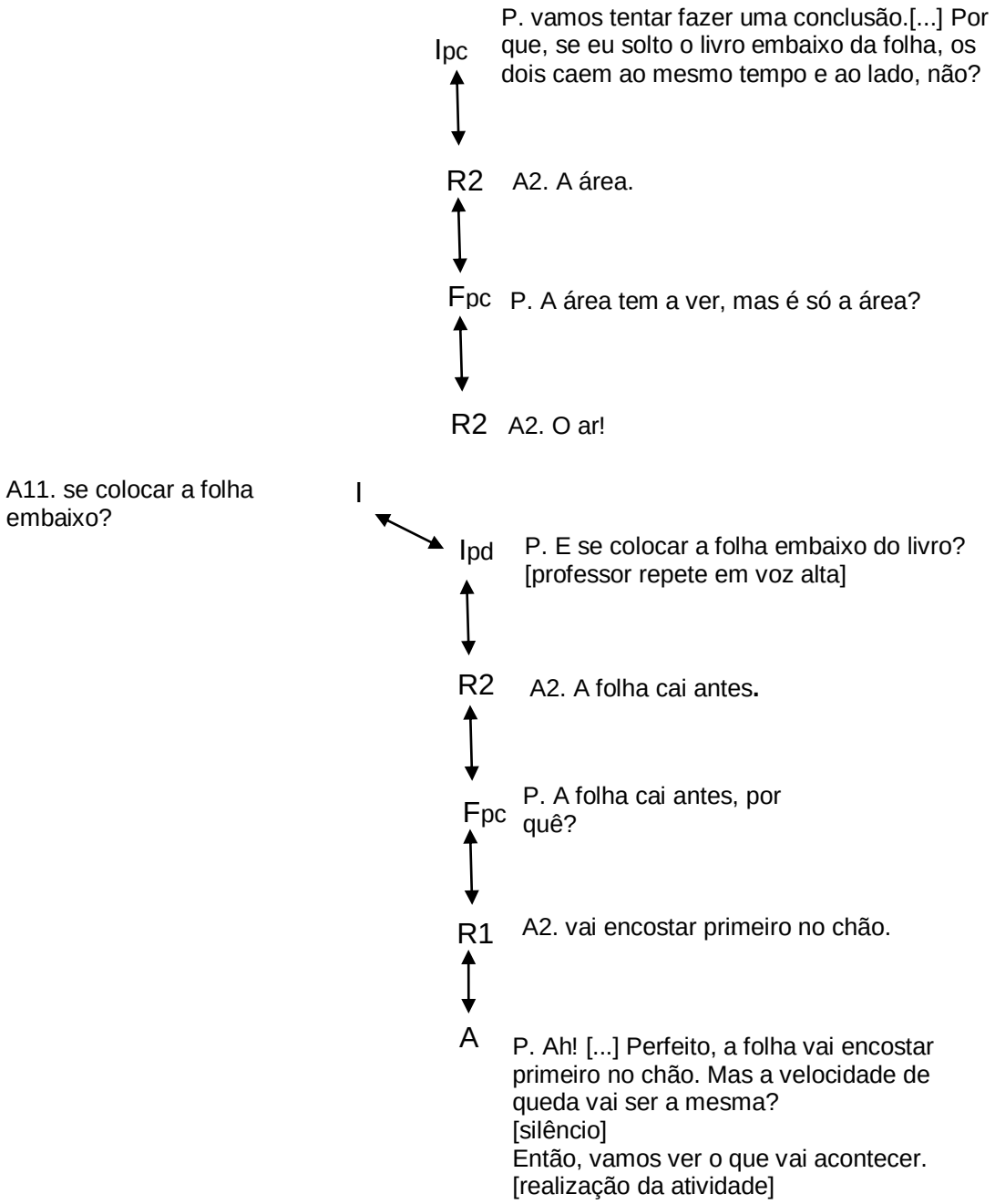
Nesta cena, temos uma retomada realizada pelo professor. Notamos que ele busca discursos ditos anteriormente e tenta testar tais proposições. Em sua fala, o professor não desconsidera a influência da “área”, mas evidencia que não é apenas a “área” do objeto que determinada o tempo de queda dos objetos.

Na sequência, podemos ver o processo de produção de novos sentidos. O estudante A9 se apropria de palavras alheias, sem que elas tenham um sentido preciso para ele, ou o mesmo sentido da origem. Ele está construindo um novo conceito para si, ao passo que tenta circunscrever o significado do conceito densidade.

Por fim, a avaliação é feita pelo professor e, logo após, há a persistência da primeira hipótese dada pelos estudantes: os objetos mais pesados caem mais rápido. Frisamos que somente foi possível notar essa manifestação devido à proximidade do estudante da gravadora. O aluno A10 enuncia muito baixo, com a intenção de que o professor não ouça; se fosse o contrário, repetiria o que foi dito, fato que não ocorreu.

A abordagem comunicativa implementada nesta cena é a interativo-dialógica, devido à presença de múltiplas vozes. Na própria enunciação do estudante A9, existe a presença de mais de uma voz, em função do processo de aprendizagem, do processo de apropriação da palavra alheia. O estudante se apropria de palavras alheias e tenta utilizá-las, a fim de delimitar o conceito que está construindo.

Cena 8



Análise da cena

Nesta cena, podemos verificar uma abordagem interativa/de autoridade, pois, ainda que existam diversas manifestações, há apenas uma *voz*.

Os estudantes e o professor começam a esboçar uma conclusão sobre o que foi discutido e, consequentemente, uma explicação para os fenômenos observados através da

atividade prática. Ressaltamos, ainda, que essa explicação se aproxima da explicação dada pelo conhecimento científico.

Com relação ao padrão interativo, observamos que existe uma variação que já havíamos abordado, qual seja: um estudante propõe uma modificação na atividade prática que estava sendo realizada, “se colocar a folha em baixo?” E, partindo dessa proposta, o professor efetiva uma iniciação.

Tal proposta difere fundamentalmente da proposição feita pelo estudante A_6, na cena 4, pois, nesta, o estudante (A_{11}) não sabe o que acontecerá após a realização da atividade prática, enquanto, na proposta realizada na cena 4, o estudante sabia seus resultados.

Salientamos ainda a fala do estudante A_2, que se manifestou na maioria das cenas deste episódio. Quando o estudante fala “A folha cai antes”, acreditamos que ele já está sendo capaz deslocar os sentidos das palavras que estão sendo usadas em sala de aula, o construindo novos sentidos para os conceitos trabalhados.

Na cena 3, os estudantes não dão importância para qual dos objetos caiu primeiro, se a folha ou o livro, mas sim para a generalização que não foi bem sucedida. Neste momento, o estudante dá importância para qual dos objetos irá cair primeiro, porque ele entende suas causas e, em seguida, justifica sua resposta, um tanto óbvia: “vai encostar primeiro no chão”, a qual exige uma reformulação da pergunta feita pelo professor.

Cena 9

I P. aconteceu a mesma coisa [interrupção]

R2 A2. que a folha tivesse em cima.

F P. Por que (a folha) cai de uma maneira, quando solta ao ar livre, e de outra maneira, quando cai em conjunto com o livro?

R6 A6. resistência do ar [voz baixa]

P.oi? pode falar, não precisa ficar com vergonha! [silêncio]

F Vou dizer o que eu entendi, Resistência do ar. Mas o que a resistência do ar tem a ver com isso? [silêncio] tem resistência o ar?

R2 A2. resistência do objeto ao ar

F P. resistência do objeto ao ar?

R1 A2. A folha resiste menos

A P. A folha resiste menos? [silêncio]

Análise da cena

Podemos encontrar, nesta cena, um discurso interativo/de autoridade, assim como na cena anterior, além de um padrão interativo I-R-F-R-F-R-F-R-A.

Temos a presença de uma retomada. O professor, no primeiro *feedback*, tenta retomar as diversas discussões que já ocorreram, na tentativa de estabelecer uma conclusão para a atividade realizada.

Além disso, um novo termo é utilizado, com o intuito de explicar os fenômenos observados através da atividade prática, qual seja: resistência do ar.

Podemos verificar que o professor se porta de modo diferente. Em outros casos em que apareceu um termo que visava a explicar a atividade prática realizada, tais como densidade, peso, gravidade e pressão, o professor busca saber os significados que os estudantes estão dando para esses conceitos, fato que não ocorre nesta cena, com o termo resistência do ar.

Quando o professor diz: “Mas o que a resistência do ar tem a ver com isso?”, ele se posiciona na interação verbal, de forma que em sua fala está implícita a ideia de que todos, ou boa parte dos estudantes, atribuem um sentido comum a tal conceito, o que pode não ser verdadeiro.

Apenas num segundo momento, após o silêncio que se instaura na sala de aula, o professor fala novamente: “tem resistência o ar?”, enunciação esta que procura (re)elaborar um conceito.

Outro ponto que ressaltamos é a produção dos sentidos que se dá nesta cena: quando o estudante A_2 diz “resistência do objeto ao ar”, ele utiliza os conceitos que compreende, na tentativa de produzir um significado para o termo *resistência do ar*. Cremos que o estudante pretende dizer que só existe resistência do ar, quando existe movimento de um objeto.

Na próxima fala do estudante A_2 também encontramos resquícios da produção de novos sentidos: “A folha resiste menos”; entendemos, após tentar considerar todo o contexto das interações verbais e a composição dos elementos não verbais da cena, que sua tentativa é expor a ideia de que a folha “resiste menos” à ação do ar – em outras palavras, a resistência do ar provoca maiores variações no movimento de queda da folha, se a compararmos com as variações provocadas pela resistência do ar no livro, por isso, “a folha resiste menos”.

Essa nossa interpretação não foi correspondente à feita pelo professor. Este, após a enunciação do estudante A_2, realiza uma avaliação quando repete a afirmação feita, que, de acordo com o contexto, deixou a acreditar que a afirmação estava incorreta.

Cena 10

Ies — P. vocês já viram campeonato de ciclismo? (...) Já viram?

R — A. Já

Fpd — P. E os ciclistas andam como? De que maneira? (...) em [interrupção]

A2. em fila. — R_2 — R_{12} — A12. Atrás do outro.

Fpc — P. Um atrás do outro, em fila. Mas por que isso?

A1. não é para quebrar o ar!? — R1

Fes — P. quebrar o ar! O que está pilotando na frente, o que ele faz? ele [sinal de aspas, com as mãos] quebra o ar para o que está vindo atrás. Ou seja, ele (piloto que está na frente) vai diminuir a resistência do ar (para o piloto que está atrás). Anda de bicicleta contra o vento para você ver. Alguém já fez isso?

A1. já — R1

Fpd — P. O que acontece?

R1 — A1. Fica mais difícil

A — P. Fica mais difícil, parece que a bicicleta vai parando sozinha. Aqui [professor pega o livro e a folha] não é uma bicicleta, mas tem o comportamento muito parecido, Quando eu tenho a folha e o livro.

Análise da cena

Nesta cena, podemos encontrar uma abordagem interativa/de autoridade, com um padrão interativo I–R–F–R–F–R–F–R–F–R–A. Nessa interação verbal, o professor toma posse da fala e conduz todo o diálogo. Apesar de haver fala dos estudantes, esta não é mais a preocupação do professor.

Conforme se verifica, o professor faz referência a um esporte muito comum para a maioria das pessoas, fazendo perguntas que não exigem respostas mais elaboradas, que geralmente são fundamentadas por meio da observação direta do esporte.

Enfatizamos sobretudo a quarta fala do professor, produzida após uma fala feita pelo estudante que soa mais como uma pergunta do que como uma resposta. Todavia, por estar correta, o professor a toma como verdade e continua sua enunciação. Logo em seguida, o professor faz uma pergunta e não deixa espaço para que ela seja respondida: "*O que está pilotando na frente, o que ele faz? ele [sinal de aspas, com as mãos] quebra o ar para o que esta vindo atrás*". Como já dissemos a maior preocupação do professor, nesse momento da aula, não é mais discutir uma atividade prática ou ocasiões que sejam relevantes para o conteúdo estudado, mas ele busca encerrar a interação verbal e, para isso, toma posse da fala, de modo que pode conduzir o diálogo para esse fim, restringindo os espaços para o diálogo e a exposição de ideias.

Cena 11

I — Quando eu tenho a folha [professor suspende apenas a folha, induzindo que irá soltá-la], a resistência do ar faz o quê?

A2. [Faz movimento com a mão de baixo para cima] — R_2

F — P. No fim das contas, se eu soltar dois objetos da mesma altura, ao mesmo tempo, qual vai cair primeiro?

Rs — As. Depende.

F — P. depende do quê?

A. do peso — R

Rs — As. Do Objeto

F — P. Do peso?

Rs — As. Não, do objeto

F — P. Do objeto?

R2 — A2. da forma do objeto.

F — P. Da forma do objeto! Por que depende da forma?

R2 — A2. Por que a pressão para cima é menor.

F — P. Por que a pressão, como ele diz, é menor. Que pressão?

A2. do vento. — R2

A — P. pressão do vento que é a resistência do ar. Então, cada tipo de material vai ter uma resistência diferente. O que vai influenciar na resistência dos corpos? [...] a forma.

Análise da cena

Nesta última cena do episódio, temos uma conclusão das ideias discutidas, que estava sendo buscada já há algumas cenas pelo professor e que está próxima da teoria científica.

Podemos notar uma abordagem comunicativa predominantemente interativa/de autoridade, exceto na fala do estudante “A”, na qual encontramos apenas uma voz presente na interação verbal.

Todavia, ressaltamos a fala do estudante “A”: “Do peso”; significando que o tempo de queda dos objetos depende do seu peso, ideia já discutida em cenas anteriores e a primeira a ser exposta pelos alunos. Tal fala representa a permanência de concepções alternativas.

Percebemos, ainda, que após a fala do estudante “A”, os próprios colegas o corrigiram.

Tentamos sintetizar, com uma frase, a conclusão das ideias apresentadas nesta cena. O professor realiza alguns *feedbacks* e, posteriormente, é possível observar a seguinte ordenação na construção do conhecimento: o tempo de queda dos corpos depende do objeto, mais especificamente da forma do objeto, pois a forma do objeto influencia a resistência do ar.

Tal conclusão não foi expressa com tais palavras, visto que os estudantes fazem uso da linguagem que dominam, para produzir novos sentidos. Portanto, ao analisar a cena, encontramos enunciações emaranhadas, que provocam dificuldades para sua compreensão, além de equívocos com respeito ao sentido dado para o conceito utilizado.

Neste segundo episódio, podemos notar diversos momentos da interação verbal, às vezes com abordagem de autoridade, às vezes dialógica, além de algumas variações nas funções avaliação – que também foram realizadas pelos estudantes – e iniciação, que foi proposta igualmente por um estudante, na cena 4.

Apesar da interação verbal existente no episódio, sublinhamos novamente a dificuldade de estabelecer um diálogo em sala de aula.

Podemos notar que a interação verbal predominante no episódio é direcionada quase exclusivamente pelo professor, com exceção de algumas intervenções, tais como "*Porque ele é mais pesado*." (cena 1); "*Não tem ar por baixo para empurrar*." (cena 3); "*por que a densidade é menor*" (cena 7), dentre outras. Por conseguinte, predominam as respostas de escolha, que concordam ou não com as hipóteses que estão sendo discutidas, e também as respostas descritivas, que apenas descrevem ou preveem o que ocorrerá com a atividade prática, sem que essa resposta venha acompanhada de uma explicação ou justificação.

A predominância de respostas de escolha ou repostas que evidenciam o óbvio não é uma característica unicamente dos estudantes e da turma. Devemos salientar que os alunos respondem às perguntas formuladas praticamente apenas pelo professor. Entendemos que tal dificuldade é o produto de uma cultura da "não-interação", constantemente (re)produzida nas escolas, em que tanto os professores quanto os estudantes constituem esse ambiente, sob a mesma cultura escolar.

Desse modo, encontramos nas falas e na postura dos estudantes insegurança de expor suas ideias. Ou seja, os estudantes nem sempre estão se sentindo à vontade para expor suas opiniões, quando o professor pergunta algo ou apresenta alguma situação-problema. O silêncio dos alunos e suas respostas breves (de escolha) indicam o modelo de educação ao qual foram submetidos, em boa parte da vida escolar: um modelo que supõe um aluno passivo diante do conhecimento.

Ocorre algo semelhante com o professor. Em ambos os episódios, é visível uma ansiedade por parte do professor, uma vez que interação verbal está sendo produzida, mas nem sempre acompanhada de respostas bem elaboradas; além disso, muitas vezes carece de justificações. Tal ansiedade está relacionada principalmente ao fato de o professor saber as respostas corretas e pela dificuldade de estabelecer um diálogo verdadeiro.

As décadas nas quais o ensino foi considerado com apenas uma atividade, que o professor tinha a responsabilidade de transmitir o conteúdo aos alunos, deixaram marcas

profundas na atuação docente. Tais traços podem ser encontrados na postura do professor em sala de aula, mesmo que ele não concorde com as ideias propostas pelo modelo tradicional de ensino.

Apesar da posição de passividade em que se veem os alunos, houve momentos em que iniciaram o uso de palavras novas ou, dito de outra forma, se apropriaram de palavras alheias para buscar significar o que pensavam sobre o fenômeno em questão. Exemplos disso foram as falas que incorporaram termos como “resistência do ar”, “pressão do ar”, “densidade”.

Ressaltamos a cena 7, na qual o estudante emprega os termos densidade, peso, gravidade; mas, quando é questionado pelo professor sobre os significados de tais termos, o aluno não encontra as palavras mais adequadas para compor sua resposta. Isso não significa que o aluno não compreendia esses conceitos, muito pelo contrário: o estudante estava num processo de produção de sentidos, pois, ainda que não responda de maneira clara quais seus significados, ele faz relações pertinentes entre os conceitos.

Nesse episódio, verificamos ainda a permanência de sentidos usuais para alguns termos científicos, sobretudo o termo *peso*, que possui sentidos diferentes para a cultura cotidiana e para a cultura científica, fato que não inviabilizou, em momento nenhum, a interação verbal, porque o termo foi usado predominantemente para se referir à *massa* do objeto. Este é o caso em que a compreensão depende mais do *tema* do que o significado da palavra na língua, ao passo que o sentido do enunciado é garantido pela inserção do sujeito no *tema*.

Em outros momentos, os alunos utilizam as palavras de que têm maior domínio, para tentar expor suas ideias, como na cena 6, quando o estudante emprega os termos “*área*” e *“pressão do ar para cima*”. Entendemos que, nesse instante, o aluno estava se referindo à resistência do ar e utilizou as palavras que conhece, para compor o sentido que queria expressar. Insistimos que a compreensão do conceito está na tensão entre o significado das palavras, estabilizado pelo conhecimento científico, e ao mesmo tempo nos sentidos construídos a partir do tema.

Além da livre utilização das palavras para produzir novos sentidos, o episódio foi demarcado principalmente por três vozes: a primeira, que podemos classificar como de senso comum, defendia que os corpos mais “pesados” caem primeiro que corpos com menor “peso”; a segunda, que podemos classificar como científica em produção, buscava uma explicação mais próxima ao conhecimento científico e, para isso, os estudantes usavam os conceitos e palavras que conheciam, a fim de definir uma ideia capaz de explicar as atividades

realizadas; e a última, que podemos classificar como científica, defendida predominantemente pelo professor.

A despeito da presença dessas três vozes, no episódio, não encontramos conflitos explícitos entre as duas primeiras – “senso comum” e “científica em produção” – o que nos chama a atenção é que tais vozes não são equivalentes, muito pelo contrário.

A ausência de conflitos entre essas vozes nos proporcionou uma estrutura sequencial na interação verbal ocorrida nesse episódio de ensino, em que podemos demarcar três momentos da interação verbal: o primeiro, entre as cenas 1 e 3, no qual a presença da voz ”senso comum” é predominante; no segundo, entre as cenas 4 e 9, a voz “científica em produção” é predominante; e o terceiro, cenas 10 e 11, em que a voz “científica” é predominante. Destacamos aqui apenas a predominância das vozes em determinados trechos do episódio, visto que a voz científica está presente em todas as cenas, mesmo que implicitamente, pois o professor é o seu representante e é ele quem faz a mediação da interação verbal.

O professor é tomado como portador do discurso científico, embora as explicações ensinadas não coincidam com a ciência, mas cheguem à sala de aula reformuladas, adaptadas às situações de ensino. Esse processo denomina-se frequentemente transposição didática. Podemos entendê-lo como apropriação entre gêneros discursivos.

Já a voz que classificamos como científica produz conflitos explícitos com as outras duas, que se manifestou, através dos *feedbacks* propostos pelo professor, bem como as iniciações e avaliações da interação verbal realizada.

Nesse caso, o uso de atividades práticas em sala de aula colaborou para a produção de um espaço capaz de oferecer condições para a produção de novos sentidos, uma vez que as interpretações das atividades, feitas tanto pelo professor quanto pelos alunos, contribuem para (re)estabeler conceitos e produzir novos significados.

As atividades práticas permitem que os estudantes construam novas ligações entre os novos conceitos, já que sua interpretação nem sempre exige conceitos isolados, muito pelo contrário. A interpretação de uma atividade prática pressupõe a correlação de inúmeros conceitos, portanto, coopera para que os estudantes construam novos elos entre os conhecimentos já compreendidos e os novos conceitos.

Destacamos também a importância da atividade prática para a produção de novos sentidos. A presença da atividade prática, sua problematização, sua interpretação e a busca por uma solução para o problema auxiliam na produção de novos sentidos, porque todo o contexto imediato da produção da interação verbal circunscreve a significação das palavras,

evitando assim os possíveis problemas causados pela polissemia, como as diferentes interpretações feitas pelo locutor e interlocutor, provocadas pela multiplicidade de significados das palavras.

Assim, essas funções atribuídas às atividades práticas têm, a nosso ver, grande potencial para oferecerem contexto que permite uma nova configuração nos processos de ensino e de aprendizagem, já que colaboram para a produção de novos sentidos.

Além disso, podemos encontrar outra dimensão para o uso das atividades práticas, quando as relacionamos à *dialogia*, ao *tema* das enunciações e à *interação* internamente persuasiva.

Embora as atividades práticas, enquanto elemento concreto, sempre produzam os mesmos resultados, visto que, se mantidas as condições experimentais, os resultados obtidos serão semelhantes, não ocorre o mesmo com suas interpretações. As interpretações das atividades práticas, quando feitas individualmente, estão ancoradas na vivência dos estudantes, nos conceitos que conhecem e na sua compreensão do problema estudado. Contudo, uma sala de aula não é homogênea, mas sim composta por indivíduos com diferentes experiências de vida, portanto, a presença de diferentes interpretações não é incomum – muito pelo contrário, é natural. Em decorrência, uma vez produzido um espaço cuja interação verbal esteja em evidência, a presença de diversas *vozes* será natural, produzindo uma interação dialógica.

Já o *tema* das enunciações é o elemento que possibilita que esta interação verbal essencialmente dialógica faça sentido para o outro, pois o *tema* é o território comum em que a interação verbal é produzida. É o *tema* que determina as novas significações e faz com que vozes e sentidos contraditórios possam configurar uma mesma situação, um mesmo diálogo.

Com respeito ao tipo de abordagem comunicativa adotada pelo professor, ressaltamos que, mesmo com o esforço do professor em produzir um espaço dialógico, nem sempre isso acontece. O que podemos notar é a predominância de um discurso monológico, controlado pelo professor. Todavia, quando superada a monologia na interação verbal, as atividades práticas contribuem significativamente para a produção de uma interação verbal que esteja aberta para novas vozes.

A interpretação da atividade prática leva os estudantes a construir novas enunciações e, ainda que não estejam de acordo com o conhecimento científico, podem proporcionar novas discussões e reflexões do conteúdo estudado, como ocorreu na cena 8 do episódio 2, quando o estudante A8 propõe uma nova situação que não havia sido discutida anteriormente.

Desse modo, a atividade prática, seguida de sua interpretação, pode ajudar para a produção de uma interação verbal interativo-dialógica, já que oferece maior número de subsídios para que os estudantes reflitam, discutam e (re)elaborem suas ideias e enunciações.

Entretanto, as atividades práticas realizadas nos episódios estudados foram desenvolvidas sob uma estrutura de autoridade, que determina os papéis sociais que cada um desempenha, na qual o papel do aluno não é o de sujeito ativo, mas passivo, diante de um conhecimento desvinculado da realidade.

Em consequência, as atividades práticas produzem, por si mesmas, não um espaço propício para o desenvolvimento de uma interação verbal dialógica. Tal espaço é determinado pela metodologia do trabalho docente e pelas posturas dos indivíduos envolvidos. A produção de uma interação dialógica depende de todo o contexto na qual ela será produzida.

Considerações finais

Neste trabalho, buscamos analisar as interações verbais motivadas por atividades práticas em sala de aula. Todavia, nossas análises apontaram para inúmeras outras dimensões das interações verbais realizadas nesse espaço escolar, dimensões que destacam um problema na constituição da interação verbal e na cultura existente nas instituições formais de ensino.

Essas novas dimensões nos permitem levantar uma série de novos questionamentos: como produzir uma interação verbal verdadeira em sala de aula, onde o diálogo seja de fato o principal objeto e estratégia do ensino e da aprendizagem? Como estabelecer uma interação verbal num espaço que historicamente foi empregado com uma interação monológica, em que apenas um indivíduo tem a posse da fala? Como nos desvencilhar da cultura da "não interação", presente na sala de aula, para produzir uma interação verbal mais efetiva?

Estes são alguns dos muitos questionamentos que não conseguimos estudar com maior profundidade, intimamente ligados ao assunto do trabalho aqui apresentado, mas cuja importância evidenciamos, com vistas para futuros estudos sobre interação verbal em sala de aula.

Por conseguinte, pelo que notamos nos episódios, destacamos, sobretudo, a dialogia, o tema e a significação. A dialogia, presente invariavelmente no diálogo, através dos enunciados, resgata elementos que fazem referência não apenas ao que foi discutido ou aprendido, em sala de aula, como também elementos relativos ao cotidiano e os momentos vivenciados pelos estudantes. Assim, a compreensão de toda essa teia de enunciações, conjuntamente com os elementos não-verbais que compõem o contexto, leva os estudantes a uma melhor compreensão do tema e à subsequente compreensão da significação das palavras.

Apesar da importante compreensão e das análises realizadas por meio dos padrões interativos, I-R-A e I-R-F-R-F-R-[...]-A, para a pesquisa sobre as interações verbais em sala de aula, observamos que tais análises singularizadas devem ser (re)localizadas num plano superior ao professor e ao estudante. Trata-se de examiná-las não apenas como uma interação dual entre o professor e o estudante, mas também numa esfera de interação maior, uma vez que essa interação passa a compor o *tema* das enunciações, resgata outros discursos (dialogia) e influencia todas as novas manifestações que ocorrerão. A partir do referencial adotado, podemos perguntar: quem fala, quando um aluno fala em aula?

Acreditamos que uma análise das interações verbais que leve em conta o *tema* das enunciações e a *dialogia* tem muito a contribuir para as discussões e estudos cuja finalidade seja uma tentativa de compreender a utilização e o funcionamento da linguagem, em aulas de Física, e, através dela, como um indicador da qualidade da aula, compreender outras dimensões das aulas, como, por exemplo, o uso e funcionamento das atividades práticas.

Há ainda que se ressaltar outras dimensões da atividade docente e da angústia vivida pelo professor em sala de aula, que muitas vezes procura abrir espaço para que os estudantes possam expor suas ideias, porém, ao mesmo tempo, monopoliza a posse da voz. Dito de outro modo, mesmo com a intenção de promover a dialogia e instaurar um discurso persuasivo, em sala de aula, não raro o professor controla o curso das falas por meio do conteúdo da sua interpretação e da forma de iniciação, *feedback* e avaliação que realiza.

O controle dos discursos em sala de aula é o produto de uma cultura da "não interação" que foi produzida historicamente, já que a escola era um espaço destinado à transmissão do conhecimento acumulado e não um espaço de reflexão e discussão. O papel da escola mudou, no entanto, essa mudança não foi acompanhada por uma alteração na postura e na formação dos professores.

A angústia vivida pelo professor está presente em diversos momentos do processo de ensino e de aprendizagem, principalmente quando está associada à cultura da "não interação", produzida tanto pelo próprio professor quanto pelos alunos. A ausência da interação verbal exige inúmeros esforços do professor, que, por sua vez, sabe as respostas corretas e, muitas vezes, são válvulas de escape para dar sequência à aula. Tendo em vista esse dilema (o que quero fazer e o que consigo fazer...), podemos nos perguntar: como o professor pode produzir um espaço em sala de aula que contemple a produção de novos sentidos, através da interação verbal? Na verdade, não basta o professor querer e se esforçar para isso. Antes, é necessário assumir novas posturas de ensino, de escola, de professor, de alunos e de formação docente, para posteriormente a produção de um espaço aberto, onde estudantes tenham liberdade para expressar opiniões e ideias. Em primeiro lugar, temos que superar a cultura do ensino tradicional, a cultura da "não interação".

Além disso, cremos que as atividades práticas podem desempenhar um novo papel nas aulas de Física: de fomentar a interação verbal, visto que a problematização e a interpretação da atividade prática, bem como a busca por soluções, oferecem suporte para a defesa de novas hipóteses, considerando que as interpretações nem sempre são equivalentes.

Contudo, a característica de fomentar a interação verbal não é uma relação unilateral: muito pelo contrário, as interações verbais também influenciam a realização e a interpretação das atividades práticas.

Como já se frisou, as atividades práticas produzem sempre os mesmos resultados, enquanto elementos de nossa realidade concreta; todavia, sua interpretação nem sempre é equivalente. A interpretação de uma atividade prática está condicionada às determinações culturais do sujeito que a interpreta, bem como ao tema das enunciações.

O *tema* das enunciações delimita as possibilidades de interpretação. Quando um estudante observa ou realiza uma atividade prática, o seu olhar é direcionado para um determinado segmento ou resultado da atividade, direcionamento este que é alocado pelo tipo de problema que o estudante conseguiu produzir, a respeito daquela atividade. Todavia, o problema produzido é produto do *tema* das enunciações. Devemos ainda estar atentos ao fato de que as condições de produção das enunciações em sala de aula condicionam o tema, tanto quanto seus elementos concretos mais importantes. Assim, cabe perguntar, por exemplo, como o fato de os alunos saberem que o professor sabe a resposta interfere no estabelecimento de um diálogo verdadeiro?

O *tema* das enunciações é composto por todo contexto no qual a atividade prática será realizada e, nesse contexto, serão produzidos novos problemas, discussões, reflexões e enunciações. O *tema* não é importante apenas para a compreensão da interação verbal efetivada em sala de aula, mas também por delimitar o terreno no qual a interação será produzida, bem como a construção de novos sentidos para os conceitos.

Dessa maneira, existe uma influência mútua entre o *tema* e as atividades práticas, pois, por um lado, a atividade prática, juntamente com outros elementos presentes no contexto, determina o tema das enunciações; o *tema* determina as interpretações e reflexões acerca da atividade prática.

Tendo em vista a influência mútua entre tema e a atividade prática, acreditamos que o uso das atividades pode potencializar a presença de diálogos persuasivos, porque atividade prática é um recurso didático que carece de interpretação, que, frequentemente, pode ter soluções distintas, ou seja, há a presença de múltiplas vozes, fato que é essencial para a produção de diálogos persuasivos.

Finalizando, a partir da intervenção e das análises realizadas sobre ela, podemos fazer com segurança algumas afirmações:

1. As análises dos episódios permite-nos sustentar que as práticas docentes e mesmo discentes estão enraizadas em nós, constituindo, segundo Carvalho (1998), nossas concepções docentes cotidianas ou de senso comum. Por mais que nos tenhamos preparado para desenvolver atividades, de forma a levar os alunos a construírem os conhecimentos, incorremos em práticas discursivas, ou melhor, através das análises das práticas do discurso, encontramos resquícios de hábitos que supúnhamos ter superado.
2. As atividades práticas no ensino de Física não são nem úteis nem inúteis. São, antes disso, necessárias. Se a forma como acabaram acontecendo nesta pesquisa não possibilita ver avanços significativos, isso não quer dizer que não sejam necessárias. Afirmamos que são necessárias, pois não se pode admitir um ensino desvinculado do mundo, das coisas do cotidiano do aluno, que surja de questões ligadas ao funcionamento da matéria, das formas de energia e do tempo (ROBILOTTA; BABICHAK, 1997). Portanto, não se trata de perguntar se as atividades práticas devem ou não devem ser usadas em aulas de Física, mas sim qual modalidade, de que forma, com que intenções devem ser utilizadas essas atividades.
3. Qualquer avanço passa necessariamente pelo conhecimento de como funcionam ou o que condiciona as interações verbais, em sala de aula. Por intermédio das interações verbais é que se estabelecem as relações entre professor e alunos e entre estes e o conhecimento e o mundo. As falas fazem a mediação entre os sujeitos e os mais variados objetos, de maneira que conhecer e ter consciência das formas que adquire a interação verbal é condição para superação de formas tradicionais de ensino. Nossas análises mostraram a permanência de modalidades autoritárias de discurso, centradas no professor, apesar de nossos esforços
4. Incorporar na formação de professores algumas das ferramentas de análise das interações verbais pode ser um caminho para a consciência sobre o que fazemos quando ensinamos.

Bibliografia

ALMEIDA, M. J. P. M.; BARRETO FILHO, B. **Um diálogo com trabalhos sobre experimentação nas ciências do Ensino Fundamenta**l. In: III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2001. Atibaia, SP. Atas III ENPEC. Porto Alegre: IF/UFRGS, 2001.

ALMEIDA, M. J. P. M. **Discurso da Ciência e da Escola:** Ideologia e Leituras possíveis. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

AMARAL, I. **Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental**. Campinas, nº 2, 1997.

AMARAL, I. Currículos de Ciências: das tendências clássica aos movimentos atuais de renovação. IN BARRETO, E. S. S. O**s Currículos do Ensino Fundamental para as Escolas Brasileiras.** Campinas: Autores Associados, 1998.

ANDRÉ, M. E. D. A. Texto contexto e significado: Algumas questões na análise de dados qualitativos. **Cadernos de Pesquisa**. n 45. São Paulo, 1983.

ANDRÉ, M. E. D. A.; LÜDKE, M. **Pesquisa em educação:** Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, no. 2, 2003.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2003.

BAKHTIN, M. **Questões de Literatura e de Estética** (A teoria do romance). São Paulo: Hucitec, 1988.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAKHTIN, M. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 9. ed. São Paulo: Hucitec, 2009.

BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. El trabajo práctico em la enseñanza de las ciencias: una revisión. **Revista de Enseñanza de las Ciencias**. V.14, n.3, p.365-379, 1996.

BARRA, V. M.; LORENTZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período:1950 a 1980. **Ciência e Cultura,** v. 38, n. 12, p.1970-1983, 1986.

BARRETO NETO, M. I. Pensando com ciência na pré-escola: a práxis pela criação de significados. Teias, n. 11-12, p. 1-12 ,2005.

BRAIT, B. **Bakhtin, dialogia e construção do sentido**. 2. ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2005.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ensino médio – Ciências da Natureza Matemática e Suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio:** Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: Ministério da Educação, 2004.

CAPECCHI, M. C. M.; CARVALHO, A. M. P. Atividade de laboratório como instrumento para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula. **Pro-Posições**, v. 17, n. 2 (50), Campinas, 2006.

CARVALHO, A. M. P. O uso do vídeo na tomada de dados: Pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula. **Pro-Posições**, v. 7, n. 1 (19), Campinas, 1996.

CARVALHO, A. M. P. **Ciências no Ensino Fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998 (Pensamento e Ação no Magistério).

CASTORINA, J. A.; FERREIRO, E.; LERNE, D. ;OLIVEIRA, M. K. **Piaget - Vygotsky novas contribuições para o debate**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2005.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In PIETROCOLA, M. **Ensino de Física**: Conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.

FINI, M. I. **Proposta curricular do Estado de São Paulo:** Física. São Paulo: SEE, 2008.

FONTANA, R. A. C. **Elaboração conceitual na dinâmica das relações de ensino.** 1991. Dissertação (Mestrado) – UNICAMP, Campinas, 1991.

FONTANA, R. A. C. Trabalho e subjetividade. Nos rituais da iniciação, a constituição do ser professora. **Cadernos Cedes**, ano XX, nº 50, Campinas, 2000.

FRACALLANZA, H. Livros didáticos x Projetos de ensino. In FRACALLANZA, H.; MEGID NETO, J. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

FREITAS, L. C. **Crítica da Organização do Trabalho Pedagógico e da Didática**. Campinas, SP: Papirus. 2005.

GERALDI, J. W. Pelos Caminhos e descaminhos dos métodos. **Educação & Sociedade**, vol. 25, n. 87, p. 601-610, Campinas, 2004.

GERALDI, J. W. Culturas orais em sociedades letradas. **Educação & Sociedade**, vol. 25, n. 87, p. 601-610, Campinas, 2000.

GOÉS, M. C. R; CRUZ, M. N. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vigotski. **Pro-Posições**, v. 17, n. 2 (50), Campinas, 2006.

GOULART, C. Enunciar é argumentar: analisando um episódio de uma aula de História com base em Bakhtin. **Pro-Posições**, v. 18, n. 3 (54), Campinas, 2007.

GOUVEIA, M. S. F. Ensino de Ciências e formação continuada de professores: Algumas considerações históricas. **Educação e Filosofia**, v. 17, n. 1, Campinas 1995.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n 3, 1994.

LABURÚ, C. E. Problemas abertos e seus problemas no laboratório de física: uma alternativa dialética que passa pelo discursivo multivocal e univocal. **Investigações em Ensino de Ciências**, V. 8, n. 3, 2003. Publicação eletrônica, disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID104/v8_n3_a2003.pdf. Acesso em: 03 mar. 2008.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no ensino médio: Uma investigação a partir da fala de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, V. 10, n. 2, 2005.

Publicação eletrônica, disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID127/v10_n2_a2005.pdf. Acesso em: 13/03/2007

LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A.; KANBACH, B. G. A relação com o saber profissional do professor de física e o fracasso da implementação de atividades experimentais no ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, V. 12, n. 3, 2007. Publicação eletrônica, disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID172/v12_n3_a2007.pdf. Acesso em: 20/02/2008

LEITÃO, S. Processos de construção de conhecimento: a argumentação em foco. **Pro-Posições**, v. 18, n. 3 (54), Campinas, 2007.

MARTINS, I. Dados como diálogo – construindo dados a partir de registros de observação de interações discursivas em salas de aula de ciências. In: SANTOS. F. M. T.; GRECA, I. M. **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

MENEZES, L. C. de. De Corpo Inteiro e Viva, a Física. **Física na Escola**. V.6. n.1. p.27-30. 2005.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, n.3, v.9. Publicação eletrônica. 2004. <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm> Acesso em: 12 ago. 2007.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.. **Múltiplos olhares sobre um episódio de aula:** "Por que o gelo flutua na água". In: ANAIS DO ENCONTRO SOBRE TEORIA E PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. Belo Horizonte, 1997.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, n. 3, v.7. Publicação eletrônica, 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a7.htm> Acesso em: 10 fev. 2007.

MORTIMER, E. F.; MASSICAME, T.; TIBERGHIEN, A.; BUTY, C. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em Ensino de Ciência no Brasil:** Alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007.

PACHECO, D. O estudo dos fenômenos contra as soluções sem problemas no ensino de Física no 2º grau. **Caderno de Física da UEFS**. Feira de Santana, 1996

PIMENTA, S. G.; GHEDIN. E. **Professor Reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

PINO, A. S. O sócio e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, ano XXI, nº 71, Campinas. 2000.

RABONI, P. C. A. **A fabricação de uns óculos:** resgate das relações sociais, do uso e da produção de conhecimento no trabalho. 1993. Dissertação (Mestrado) – FE/UNICAMP, Campinas. 1993.

_____. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. 2002. Tese (Doutorado) – FE/UNICAMP, Campinas. 2002.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F.; FERRAZ, G. Ensino- aprendizagem de física no ensino médio: o estado da arte da produção acadêmica no século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, n.1, v. 31.2009.

ROBILOTTA. M. R.; BABICHAK, C. C. Definições e conceitos em física. **Caderno Cedes**, nº 41, julho de 1997.

SARAIVA-NEVES, M.; CABALLERO, C.; MOREIRA, M. A. Repensando o papel do trabalho experimental, na aprendizagem da física, em sala de aula - um estudo exploratório. **Investigações em Ensino de Ciências**, n.3, v.11. Publicação eletrônica. 2007 <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n3/v11_n3_a6.htm> Acesso em: 25 jul. 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações**. Investigações em Ensino de Ciências**, V 14,n .2. Publicação eletrônica, 2009. disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID214/v14_n2_a2009.pdf. Acesso em: 01 nov. 2009.

SMOLKA, A. L. B. O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais. **Cadernos Cedes**, ano XX, nº 50, Campinas, 2000.

SMOLKA, A. L. B. Experiência e discurso como lugares de memória: a escola e a produção de lugares comuns. **Pro-Posições**, v. 17, n. 2 (50), Campinas, 2006.

VILLANI. C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, V. 8, n.3. Publicação eletrônica. 2004. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID104/v8_n3_a2003.pdf. Acesso em: 02 mar. 2008.

VIGOTSKI, L. S. Lev S. Vigotski: Manuscrito de 1929. **Educação & Sociedade**, ano XXI, nº 71, Campinas, SP. 2000. 21-44p.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1 (49). Campinas, 2006.

Anexos

Carta apresentada à direção e coordenação da escola:

PROJETO DE PESQUISA

INTERAÇÕES VERBAIS EM AULAS DE FÍSICA E O USO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

Guilherme da Silva Lima
Mestrado Educação – Unesp
Presidente Prudente

Nesta pesquisa tomaremos como objeto as interações verbais entre professor e alunos e entre os alunos em situações de ensino de física que façam uso de atividades práticas ou de laboratório.

O uso de atividades práticas e a construção de sentidos a partir da problematização das mesmas parecem resolver em parte algumas das carências que temos percebido nas aulas. Evidentemente incluem dificuldades na medida em que trazem para a aula elementos concretos e situações abertas, que via de regra exigem muito maior conhecimento conceitual para o tratamento e a explicação. Sobre as atividades envolvendo elementos palpáveis, que podem variar desde a observação direta de fenômenos na natureza nos locais onde acontecem até a reprodução de fenômenos em ambiente de laboratório, acreditamos que sempre o aluno terá algo a dizer, mesmo que suas idéias se afastem muito das explicações consideradas corretas.

Desse modo, compreender situações de ensino construídas a partir das atividades práticas oferece alguns elementos importantes para a construção de sentidos, e a partir desses sentidos, a construção de conceitos físicos pelos alunos. Essa pesquisa tem como foco de investigação a interação e o diálogo em sala de aula, especificamente, em aulas de física que serão ministradas em um colégio da rede estadual de ensino no município de Presidente Prudente.

Para tanto, iremos acompanhar o trabalho desenvolvido pelo professor, assim como planejar e desenvolver juntos atividades que possam auxiliar o desenvolvimento das aulas e da pesquisa.

Após a definição das atividades a serem desenvolvidas serão coletadas, por meio de gravações de áudio e vídeo, as informações referentes às interações verbais, e também as informações referentes às atividades realizadas em sala de aula ou laboratório.

As informações coletadas serão transcritas e analisadas a partir da seleção de episódios de ensino e de acordo com nosso referencial teórico levando-se em conta os enunciados do professor, os enunciados dos alunos e a presença de elementos não verbais, incluindo os fenômenos presentes nas atividades práticas em uso.

Realizada a analise e a redação da dissertação de mestrado pretendemos retornar à escola para a discussão dos resultados com o professor e outros envolvidos.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “Interações verbais e o uso de atividades práticas no Ensino de Física”
Nome do Pesquisador: Guilherme da Silva Lima
Nome do Orientador: Paulo César de Almeida Raboni

1. **Natureza da pesquisa**: O Sr.(a) e seu filho(a) estão sendo convidados (as) à participar desta pesquisa que tem como finalidade estudar as interações verbais em aulas de física quando atividades práticas são realizadas em sala de aula.
2. **Participantes da pesquisa**: Todos os alunos das salas de aula do 3º ano do ensino médio (3º A e 1º C) da Escola Aníbal de Freitas e o professor responsável pela disciplina de Física.
3. **Envolvimento na pesquisa**: Ao participar deste estudo a Sr.(a) permitirá que o pesquisador coletar dados de áudio e vídeo das aulas de física ministradas, bem como o seu uso para a realização e divulgação da pesquisa. A coleta de dados será feita por meio de uma filmadora de vídeo, assim como de gravadores de voz. O Sr.(a) e seu filho tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para Sr.(a) ou seu filho. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do pesquisador do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.
4. **Sobre as entrevistas**: Não serão realizadas.
5. **Riscos e desconforto**: A participação nesta pesquisa não traz complicações legais. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.
6. **Confidencialidade**: todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador e o orientador terão conhecimento dos dados.
7. **Benefícios**: Ao participar desta pesquisa o Sr.(a) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre as interações verbais em salas de aula, de forma que o conhecimento que

será construído a partir desta pesquisa possa contribuir para a melhoria do ensino de ciências, onde o pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos.

8. **Pagamento**: O Sr.(a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

   Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

_____

Nome do Participante da Pesquisa

_____

Assinatura do Participante da Pesquisa

_____

Assinatura do Pesquisador

_____

Assinatura do Orientador

Pesquisador: Guilherme da Silva Lima Telefone de contato: (19) 91274584

Orientador: Paulo César de Almeida Raboni Telefone de contato: (19) 32295335

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Regina Coeli Vasques de Miranda Burneiko

Telefone do Comitê: (19) 3229-5388 ramal 5466 – (19) 3229-5365 ramal 202

E-mail cep@fct.unesp.br

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

Presidente Prudente, 24 de outubro 2008.

Ilmo.(a) Sr.(a)
Prof. Dr.Paulo César de Almeida Raboni.

Ref. Projeto intitulado: "Interação verbal em aulas de Física e o uso de atividades práticas", a ser desenvolvido pelo aluno do curso de Pós-graduação em Educação, Guilherme da Silva Lima, sob orientação do prof. Dr.**Paulo César de Almeida Raboni**.

Processo no. 305/2008

Recebemos o seu projeto, o qual foi examinado pelo assessor, tendo recebido o parecer anexo.

Decorrente do exposto, este Comitê, em concordância com o parecerista, considera o projeto **APROVADO**.

Informamos, ainda, que ao final do desenvolvimento da pesquisa, deverá ser encaminhado ao CEP um **relatório final** sucinto (vide modelo na página da FCT), sendo que os TCLE assinados deverão permanecer em poder do orientador da pesquisa pelo período mínimo de 5 anos após o encerramento do estudo, para eventual fiscalização da CONEP.

Atenciosamente.

Profa. Dra. Edna Maria do Carmo
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
FCT - Unesp - Presidente Prudente

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Comitê de Ética em Pesquisa
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP
Tel 18 3229-5388/r.5466 email cep@fct.unesp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

Parecer Assessor

TPARECER DO CEP -UNESP
Protocolo de Pesquisa referente ao Projeto nº 305/08

Título do Projeto de Pesquisa **INTERAÇÕES VERBAIS EM AULAS DE FÍSICA E O USO DE ATIVIDADES PRÁTICAS.**
Orientador: **Prof. Dr. Paulo César de Almeida Raboni**
Orientado: **Guilherme da Silva Lima**

Análise e parecer do relator (com resumo do projeto):

A pesquisa será realizada para análise de interações verbais ocorridas entre professor-aluno e aluno-aluno em aulas de Física em um colégio da rede estadual de ensino médio no município de Presidente Prudente na ocasião em que se faça uso de atividades práticas ou de laboratório. A finalidade será verificar as relações existentes entre tais sujeitos nas escolas para melhor compreensão dos processos de ensino-aprendizagem. Segundo literatura especializada indicada pelo autor do projeto, para que esses processos ocorram é necessário que os envolvidos compartilhem e compreendam os mesmos elementos da língua e suas relações com os objetos e processos necessários para a ocorrência da atividade, sem o que, a compreensão dos conceitos torna-se impossível. Ainda, a partir da literatura indicada, no caso do ensino de Física, é muito comum o uso de linguagem hermética que pouca ou nenhuma referência faz às coisas comuns aos alunos, envolvendo um vocabulário desconhecido ou palavras cujo sentido não correspondem àqueles da vida cotidiana. Pelo fato de não ter encontrado nenhum estudo centralizado nas interações verbais motivadas pelo uso de atividades práticas em sala de aula, este fato tornou-se uma razão importante na definição da temática da pesquisa. Além de constituir-se em importante elemento valorativo das atividades práticas, muitas vezes ausentes em aulas de Física, a incorporação dessas dimensões na formação de professores, principalmente para as áreas de ciências, mostram-se de extrema necessidade. A pergunta que sintetiza o problema da pesquisa centrou-se em buscar esclarecimentos sobre de que forma e em que medida pode a presença de diálogos persuasivos em sala de aula, potencializar o uso de atividades práticas tão importantes para o ensino da Física? Como procedimentos metodológicos o pesquisador indica o estabelecimento de contato com a escola, encontro com os professores da disciplina e ampliação de estudos conforme bibliografia específica, planejamento de atividades práticas juntamente com o professor que participará do trabalho, de acordo com o seu planejamento inicial. No momento da realização dessas atividades serão recolhidos dados através de filmagens e gravações de voz no decorrer das aulas anteriormente planejadas. Dessa forma o professor sentir-se-á à vontade para a realização das mesmas, assim como os alunos, que já terão conhecimento e familiaridade com o pesquisador no interior do grupo. A seguir serão transcritos os conteúdos dos vídeos e das gravações, ocasião em que serão valorizados aspectos enunciativos das relações ocorridas, dos elementos verbais e não-verbais presentes nas mesmas, assim como a registro de eventuais fenômenos intervenientes. Após o término do trabalho de pesquisa está previsto um retorno à escola para discussão dos resultados com professor e alunos.

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Comitê de Ética em Pesquisa
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP
Tel 18 3229-5388/r.5466 email cep@fct.unesp.br

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

PARECER

A pesquisa será realizada em nível de mestrado e o orientador do projeto possui experiência comprovada pelo seu *curriculum vitae* para conduzir o trabalho de seu orientando. O texto do projeto tem concisão e clareza para indicar os caminhos que pretendem seguir na obtenção de seus dados, assim como a fundamentação necessária na justificativa da pesquisa. Os alunos, sujeitos da pesquisa, serão aqueles em cuja classe o professor estiver trabalhando e que concordarem com as condições da realização do trabalho conjunto e assinarem o termo de consentimento. A metodologia prevê o uso de gravações em vídeos com as finalidades apontadas acima no resumo do projeto e os termos de Consentimento Livre e Esclarecido e de compromisso do Orientador e Pesquisador indicam um uso restrito **aos fins previstos** do material coletado, assim como a garantia de privacidade dos dados recolhidos junto aos participantes: professor e alunos. Pela natureza da pesquisa e pelas circunstâncias previstas na realização do projeto, o momento das filmagens não representará nenhuma situação de risco ou de sujeição dos indivíduos a situações constrangedoras ou impróprias, uma vez que se trata de ambiente escolar, mais especificamente, uma aula de Física. O processo está devidamente instruído e acompanhado dos documentos necessários, assim como os sujeitos participantes serão informados de sua possibilidade de desistência na participação sem que nenhum problema lhes acarrete esse fato. O responsável pela instituição em que a pesquisa vai ser feita autorizou a sua realização, assim como não haverá ônus de nenhuma espécie para a Universidade. Pelas referências bibliográficas apontadas e pela discussão inicial apresentada no projeto, verifica-se o seu valor científico e a pertinência ao nível de sua realização: com a seriedade de um trabalho de mestrado que já foi institucionalmente aprovado. A linguagem utilizada no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido está adequada ao nível sócio-cultural dos sujeitos participantes e aponta as circunstâncias da realização das gravações para coleta de dados. Dessa forma, por estar de acordo com a legislação vigente sobre princípios éticos em pesquisa com seres humanos, recomendo que este projeto de pesquisa seja **APROVADO.**

[X] Aprovado.
[ ]Aprovado com recomendação (o projeto poderá ser iniciado não necessitando retornar ao CEP para reavaliação).
[ ] Pendente (o pesquisador deve responder aos questionamentos do CEP no máximo 60 dias *após a data de emissão deste parecer. O protocolo retornará à reunião do comitê*).
[ ] Não aprovado.

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Comitê de Ética em Pesquisa
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP
Tel 18 3229-5388/r.5466 email cep@fct.unesp.br

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo