

Análise do discurso em aulas de Física em Itabaiana-SE

Discourse analysis in physics classes in Itabaiana-SE

B. A. Santos^{1,2}; M. H. C. Costa¹; G. K. A. Santos¹; C. J. V. Barbosa^{1,2}

¹*Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe, 49500-000, Itabaiana-SE, Brasil*

²*Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Ensino de Ciências, 49500-000, Itabaiana-SE, Brasil*

bernubia@hotmail.com

O diálogo na sala de aula sempre será um grande destaque no âmbito do ensino, e é por meio dele que acontece, principalmente, a aprendizagem dos alunos. Por isso a interação professor-aluno em sala de aula é um dos fatores mais importantes no processo de ensino-aprendizagem. Essa pesquisa tem como objetivo analisar a interação verbal professor-aluno das aulas de Física, baseando-se nas contribuições teóricas do sistema de Mortimer e Scott (2002). A investigação envolve aulas de Física em escolas públicas do município de Itabaiana-SE. O instrumento de pesquisa adotado foi gravação em vídeo das aulas que foram utilizadas para fazer as análises. As análises nos mostram que a interação entre professores e alunos na aula de Física é mínima, o que mostra que as aulas de física encontram-se centradas no professor.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem; interação professor-aluno; aula de física

The dialogue in the classroom will always be a high profile in teaching, and it is through it that happens, especially students' learning. So the teacher-student interaction in the classroom is a major factor in the process of teaching and learning. This research aims to analyze the verbal interaction of teacher-pupil in physics classroom, based on the theoretical contributions of the system of Mortimer and Scott (2002). The investigation involves physics classes in public schools of Itabaiana-SE. The survey instrument used was videotaping the classes that were used to make the analysis. Analyses show that the interaction between teachers and students in physics class is minimal, which shows that dialogue in physics classes are teacher-centered.

Keywords: Teaching and learning; teacher-student interaction; physics class

1. INTRODUÇÃO

Abordar a relação entre professor e aluno dentro da sala de aula, seria a princípio falar de todo o processo de ensino-aprendizagem. A interação professor-aluno em sala de aula é um dos fatores mais importantes no processo de adquirir conhecimento, pois através dela podemos conhecer os alunos, avaliá-los e incidir positivamente no aprendizado deles. Segundo Mortimer e Scott: “difícilmente alguém discordaria da importância central do discurso de professores e alunos na sala de aula de ciências para a elaboração de novos significados pelos estudantes”. (MORTIMER e SCOTT, 2002, pg. 284),

Couto ressalta que,

A atenção para o discurso nas salas de aula de ciências se justifica, em primeiro lugar, por ser a fala o principal recurso de ação docente, mesmo quando o professor utiliza outros meios, como recursos experimentais ou multimidiáticos. Uma segunda razão é que os conceitos científicos são sistemas simbólicos por natureza e, portanto, é na e pela interação entre o professor e estudantes que os conceitos e ideias científicas vão sendo introduzidas e transformadas com vista a sua apropriação pelos estudantes. (COUTO, 2009, pg.10).

O professor deve estar consciente do quanto é importante o diálogo nas suas aulas. E saber explorar estas interações, dispondo de situações que permitam ao educando compartilharem pontos de vista diversos e experiências não só entre eles, mas também junto com o próprio professor para que o aluno se torne um ser humano questionador e crítico, passando a ser um

aluno sempre ativo nas aulas. Com isso podemos quebrar a monotonia nas aulas de física que são comumente ligadas ao uso de técnicas matemáticas, ou simplesmente “fórmulas”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam que para a formação do aluno, o processo de ensino e aprendizagem tem que focalizar na interação, ou seja, no diálogo entre o professor e aluno:

Buscar a plena formação do aluno para participar do convívio social de maneira crítica, a partir de competências e habilidades que estruturam o trabalho com a linguagem, pois, sendo esta uma herança social, reprodutora de sentidos e possibilitadora da interação entre os sujeitos, através do discurso, constitui-se numa das práticas sociais. (BRASIL, 1999, pg.125).

O estudo sobre as interações discursivas e da linguagem tem crescido em diversas áreas do conhecimento. No ensino de Ciências são expoentes desse estudo os trabalhos de Carvalho (1985), Mortimer e Scott (2002), Lemke (1998), Inamullah (2008) entre outros. Todas essas pesquisas acordam sobre a importância da linguagem e do estudo das interações discursivas em sala de aula.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Diálogo em sala de aula

Para Lemke (1990), o diálogo em sala de aula não é uma simples estrutura de duas partes de pergunta- resposta, ao contrário, há pelo menos uma estrutura de três partes pergunta-resposta-avaliação, em que ele chama de diálogo triádico.

[Preparação do professor]
[Questão do professor]
 [Chamada de professores para propostas (silêncio)]
 [Iniciativa do aluno para responder (levantar a mão)]
 [Nomeação pelo professor]
[Resposta do estudante]
[Avaliação do professor]
 [Elaboração do professor]

Os movimentos entre os parênteses são opcionais e muitas vezes omitidos. A tríade essencial de movimentos são mostrados em negrito. Os movimentos vêm, pela ordem indicada, bem como a lista mostra as expectativas usuais sobre o que precede ou segue um movimento particular. Mais adiante entenderemos um pouco mais sobre as tríades segundo Mortimer e Scott (2002).

Estrutura analítica

Mortimer e Scott (2002) propõe uma metodologia de análise do discurso para entender como ocorrem as interações professor e aluno em sala de aula. A estrutura analítica proposta por eles é baseada em cinco aspectos inter-relacionados. Esses cinco aspectos estão agrupados em três dimensões: **focos do ensino**, que envolvem as intenções do professor, ou seja, como o professor pretende desenvolver sua atividade e o conteúdo trabalhado em sala de aula.

A **abordagem**, fornecendo a perspectiva sobre como o professor trabalha as intenções e o conteúdo por meio de diferentes intervenções pedagógicas que resultam em diferentes padrões de interações. A abordagem comunicativa gera quatro classes de abordagem que estão relacionadas com o papel do professor: interativa/dialógica, onde o professor e os alunos exploram ideias, formulam perguntas, considerando e trabalhando pontos de vista diferentes. Não-interativa/dialógica, neste caso o professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista. Interativa/de autoridade, o professor geralmente conduz os alunos por meio de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico. Não-interativo/de autoridade, o professor apresenta um ponto de vista específico.

Ações do professor refere-se ao desenvolvimento da aula que formam os padrões de interação que surgem na medida em que os professores e os alunos alteram os turnos de fala na sala de aula. O padrão mais comum é do tipo I-R-A (iniciação do professor, resposta do aluno, avaliação do professor), mas outros podem ser observados, por exemplo, em algumas interações o professor apenas sustenta a elaboração de um enunciado pelo aluno, por meio de intervenções curtas que muitas vezes repetem parte do que o aluno acabou de falar, ou fornecem um *feedback* para que o aluno elabore um pouco essa fala. Essas interações geram cadeias de turnos nas triádicas do tipo I-R-P-R-P ou I-F-R-F, onde P significa prosseguimento da fala do aluno e F um *feedback*. Por último, as intervenções do professor podem ser classificadas em: dando forma, selecionando ou compartilhando os significados e verificando a compreensão dos alunos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A investigação foi realizada em aulas de Física em duas escolas públicas de ensino médio da cidade de Itabaiana/SE. No momento da pesquisa haviam 6 professores lecionando física na cidade de Itabaiana-SE, mas apenas duas professoras foram voluntárias na pesquisa. O instrumento utilizado na coleta de dados foi a gravação em vídeo das aulas para posterior análise utilizando o sistema de Mortimer e Scott (2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os episódios analisados abaixo foram gravados em vídeo durante as aulas de uma turma de 1º ano e de outra turma de 2º ano do ensino médio.

Episódio 1 (aula do 2º ano)

No primeiro episódio analisado da turma do 2º ano, a intenção da professora é criar um debate para discutir os conceitos de onda. No início da aula a professora explica a regras do debate e em seguida o inicia.

1. **Professora:** O grupo 1 vai fazer perguntas ao grupo 2, se o grupo não responder passará a pergunta para outro grupo.
((o grupo 1, não deixa claro a pergunta, e ela é refeita pela professora))
2. **Professora:** Qual é a classificação das ondas quanto à direção de propagação?
3. **Grupo 2:** Transversais, longitudinais e mistas. As transversais são perpendiculares à direção de propagação da onda, as longitudinais têm mesma direção de propagação e as mistas quando ocorrem as duas formas de propagação.
4. **Professora:** A resposta está correta?
5. **Grupo 1:** Sim
6. **Professora:** Agora o grupo 2 irá fazer a pergunta para o grupo 3.
((depois de alguns minutos, o grupo faz a pergunta))
7. **Grupo 2:** Qual a função da onda?
8. **Grupo 3:** ((não conseguem responder)).
9. **Professora:** Não sabem, então passem para outro grupo. Grupo 4 responda.
10. **Grupo 4:** Transportar energia, sem transportar matéria.
11. **Professora:** É isso grupo 2?
12. **Grupo 2:** É.
13. **Professora:** Grupo 4, vocês vão fazer a pergunta para quem?
14. **Grupo 4:** Para o grupo 1. Quais os fenômenos ondulatórios?
15. **Grupo 1:** Lei da refração, reflexão e polarização, difração, interferência e onda estacionária.
16. **Professora:** É essa a resposta? São esses os fenômenos ondulatórios?
((todos ao mesmo tempo discutem a resposta))
17. **Professora:** O grupo 6 concorda com essa resposta?

18. **Grupo 6:** Não
19. **Professora:** Por quê?
20. **Grupo 6:** ...
((não dá pra ouvir a resposta. A professora explica a todos como deveria ser a resposta)).
21. **Professora:** Grupo 3 faça a pergunta para o grupo 5.
22. **Grupo 3:** Quais os fenômenos ondulatórios?
23. **Professora:** De novo? Se vocês não souberem fazer as perguntas quem vai fazer sou eu.
24. **Grupo 3:** Como se classificam as ondas e explique.
25. **Grupo 5:** Mecânicas e eletromagnéticas. As ondas mecânicas necessitam de um meio para se propagarem e as eletromagnéticas se propagam no vácuo. Entendeu professora?
26. **Professora:** Entendi.
((depois de alguns minutos))
27. **Professora:** Grupo 6, vai fazer perguntas para quem?
28. **Grupo 6:** Para o grupo 4. Quais as qualidades fisiológicas do som? ((pergunta refeita pela professora)).
29. **Grupo 4:** Altura, intensidade e timbre. A altura é quando o som é alto ou baixo, a intensidade permite diferenciar se o som é forte ou fraco e o timbre permite diferenciar o som de mesma altura e intensidade.
30. **Professora:** Pronto. Estão satisfeitos? ((todos dão risadas))
31. **Professora:** Grupo 3, vão fazer a pergunta para qual grupo?
32. **Grupo 3:** Para o grupo 1. Explique o fenômeno do efeito Doppler.
33. **Grupo 1:** Podem ocorrer em todos os movimentos em geral. ((todos do grupo tentam responder, mas não conseguem)).
34. **Professora:** Pergunte para outro grupo. ((professora pede que o grupo 3 faça a pergunta a outro grupo)).
35. **Grupo 3:** Para o grupo 5.
36. **Grupo 5:** Podemos responder dando um exemplo?
37. **Grupo 3:** Podem.
38. **Grupo 5:** Quando o carro se aproxima escutamos o ruído mais baixo e quando se afasta escutamos mais alto.
39. **Professora:** Entenderam? É isso que vocês querem?
40. **Grupo 3:** É.
41. **Professora:** Está bom, né! Grupo 5, vocês vão fazer perguntas para qual grupo?
((todos conversam durante alguns minutos))
42. **Grupo 5:** Para o grupo 1. Classifique as ondas quanto a sua dimensão.
43. **Grupo 1:** Ondas unidimensionais ou lineares, quando elas só tem uma direção, bidimensionais se propagam em uma superfície plana e as tridimensionais quando a onda se propaga em todas as direções.
((professora diz para o grupo 5 que eles devem pedir exemplo)).
44. **Professora:** Grupo 1, faça a pergunta para um grupo.
45. **Grupo 1:** Para o grupo 3. A velocidade da onda depende de qual meio e cite um exemplo.
46. **Grupo 3:** Meio material, exemplo uma onda sonora precisa de um meio.
47. **Professora:** Grupo 3, faça a pergunta para o grupo 6.
48. **Grupo 3:** Cite os tipos de onda periódica.
49. **Professora:** São os tipos ou os elementos que formam uma onda periódica.
50. **Grupo 3:** Quais os elementos que formam uma onda periódica?
51. **Grupo 6:** ...
((a qualidade do áudio não nos permite ouvir a resposta))
52. **Professora:** Grupo 5, vai fazer a pergunta para qual grupo?
53. **Grupo 5:** Para o grupo 2. Qual é a frequência das ondas sonoras?
54. **Grupo 2:** Infra-som é abaixo de 20Hz e ultra-som é acima de 20.000Hz.
55. **Professora:** Vão fazer perguntas para qual grupo?
56. **Grupo 2:** Para o grupo 5.

57. **Professora:** É uma reflexão, incidiu e refletiu!
58. **Grupo 2:** Qual a diferença entre polarização e difração, e de exemplo?
59. **Grupo 5:** A difração precisa contornar obstáculos e na polarização a luz passa pelo obstáculo. ((não conseguiram exemplificar)).
60. **Professora:** Grupo 3. Vai fazer pergunta...
61. **Grupo 3:** Para o grupo 4. O fenômeno da difração ocorre em que tipo de onda?
62. **Grupo 4:** ((não responderam))
63. **Professora:** Não sabem. Grupo 1 responde.
64. **Grupo 1:** Se propaga em qualquer tipo de onda?
65. **Grupo 3:** Em ondas bi e tridimensionais.
((os alunos reclamaram que o aluno do grupo 3 estava com uma apostila diferente e a pergunta feita por ele não tinha no livro.))
66. **Professora:** Pergunta anulada, e o grupo 3 irá fazer a pergunta novamente ao grupo 4.
67. **Grupo 3:** Explique a 1ª lei da refração.
68. **Grupo 4:** o raio incidente à normal e o raio refratado estão no mesmo plano.

O debate aconteceu durante uma aula de 50 minutos. Nesse episódio, a professora tem a intenção de debater o conteúdo através de uma dinâmica e para alcançar os objetivos às vezes ela reelabora as perguntas para que eles possam compreender melhor. Em algumas interações a professora apenas sustenta a elaboração da resposta dada pelo aluno, por meio de intervenções curtas que muitas vezes repetem apenas o que o aluno acabou de falar, ou fornece um *feedback* para que os alunos elaborem melhor sua fala.

Neste caso a aula é interativa dialógica, com padrões de interação I-R-P-A, no qual I representa iniciação por parte do professor, R a resposta do aluno, P significa uma intenção de manter o prosseguimento da fala do aluno e A avaliação do professor. Apesar de ser uma aula do tipo interativa/dialógica em boa parte do debate a professora direciona os alunos para que juntos possam chegar a um ponto de vista específico.

Os aspectos mais importantes do episódio podem ser sintetizados levando em consideração os aspectos de análise:

Tabela 1: Debate

Intenção da professora	Através da dinâmica de grupo introduzir os conceitos de onda.
Conteúdo	Ondas
Abordagem	Interativo/dialógico (mas com algumas intervenções de autoridade pela professora).
Padrão de interação	I-R-P-A e I-R-A
Formas de intervenção	-Reelabora as perguntas dos alunos para melhor compreensão. -Refaz as perguntas em voz alta.

Episódio 2 (aula do 2º ano)

No segundo episódio analisado nesta mesma turma do 2º ano, a professora faz a correção de exercícios.

1. **Professora:** Vamos corrigir o exercício. Um corpo de 6 kg está preso em uma extremidade de uma mola helicoidal. Para a elongação de 10 cm é necessário uma força de 5 N, qual o período de oscilação desse movimento? Alguém fez a questão?
2. **Aluno:** Eu fiz.
3. **Professora:** Vamos lá, a elongação é representada por que letra?
4. **Aluno:** “x”

5. **Professora:** A elongação tem como unidade centímetros ou metros?
6. **Aluno:** Metros.
7. **Professora:** E aqui está em centímetros, então 10 cm é igual a...? Transformando de centímetro em metros.
8. **Aluno:** 0,1 metros.
9. **Professora:** Qual a fórmula que vocês usaram?
10. **Aluno:** F igual... ((o aluno não completou a resposta))
11. **Professora:** Primeiro usa-se a lei de Hooke, onde $F=K.x$, então a força é igual a 50 N. Mas o que está se pedindo na questão é o período, que vai ser igual a 1,25s.
12. **Professora:** Próxima questão. Um corpo de 4kg realiza movimento de amplitude de 50cm à uma frequência de 12 rpm. A amplitude está em centímetro, tem que ser transformada para metros, então 50 cm é igual a 0,5 m. A frequência está em rotações por minuto, então tem que ser transformada para Hz. Doze divididos por 60 será igual a 0,2 Hz. Letra a) $\omega = 2\pi.f$ logo $\omega = 0,4\pi\text{rad/s}$. Letra b) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$, ω é igual a $0,4\pi$, agora é só resolver. Alguém fez? Fica mais fácil assim $\omega^2 = \frac{k}{m}$. Quanto é 0,4 ao quadrado?
13. **Aluno:** 0,16
14. **Professora:** Então $k = 0,64\pi\text{N/m}$. Mas a questão está pedindo a força, que será igual a $F = 0,32\pi\text{ N}$.

No segundo episódio analisado a intenção da professora é corrigir os exercícios, a professora conduz a aula por meio de perguntas e resposta dadas pelos alunos com o objetivo de chegar ao ponto específico. Este momento da aula tem padrões de interações I-R-A, ou seja, iniciação da professora, resposta curtas dos alunos e avaliação da professora. A intenção da professora não é promover um debate, ela apenas quer a resposta para sua pergunta (turnos 3 a 6).

Os aspectos mais importantes do episódio podem ser sintetizados levando em consideração os aspectos de análise:

Tabela 2: Correção de exercícios

Intenção da professora	Corrigir os exercícios
Conteúdo	Movimento Harmônico Simples
Abordagem	Interativo/ de autoridade
Padrão de interação	I-R-A
Formas de intervenção	Apresentar informações e instruções

Episódio 1 (aula do 1º ano)

O próximo episódio analisado foi gravado em vídeo durante uma aula do 1º ano do ensino médio, de outra escola e de outra professora, em que a intenção dessa professora é responder exercícios. No início da aula a professora entregou uma atividade complementar sobre energia, em seguida ela leu uma questão e começou a respondê-la no quadro.

1. **Professora:** Um menino de 17 kg partiu do repouso. Se ele partiu do repouso inicialmente sua velocidade é quanto? ((a professora anota no quadro os dados da questão))

2. **Alunos:** ((ninguém respondeu)).
3. **Professora:** Se ele partiu do repouso de um escorregador que está a uma altura de 2 metros, sua velocidade inicial é zero. Se a altura é diferente de zero, que energia temos aí?
4. **Aluno:** Energia potencial gravitacional.
5. **Professora:** Potencial gravitacional. Conforme vamos prosseguir, determine: (letra a) a velocidade ao atingir a base do escorregador desprezando as forças não conservativas. (Letra b) o trabalho realizado, com velocidade de 4,2 m/s. O que temos que fazer primeiro é encontrar a energia potencial... Como agente calcula a energia potencial?
6. **Alunos:** ((as falas são simultâneas, fica difícil identificar a resposta))
7. **Professora:** $P = m \cdot g \cdot h$. Quanto é a massa?
8. **Aluno:** 17
9. **Professora:** Quanto é a gravidade?
10. **Aluno:** 10
11. **Professora:** E a altura?
12. **Aluno:** 2
13. **Professora:** Então a energia potencial vale, 170 vezes 2, que é igual a 340 Joules. Se ele se encontra no ponto mais alto do escorregador, aqui ele tem energia produzida máxima de 340 J e sua energia cinética é zero, já que sua velocidade inicial é zero. A partir do momento que ele começa a descer sua energia potencial vai se transformado em energia cinética. No item (a), o exercício pede a velocidade do garoto ao atingir a base do escorregador. Se a energia potencial se transforma em energia cinética podemos dizer que a energia potencial é igual à cinética. E quem é a energia cinética? $\frac{m \cdot v^2}{2}$ igual a 340. Quem é a massa?
14. **Aluno:** 17
15. **Professora:** 17. ((escreve no quadro $17v^2 = 680$)). Calculem o valor dessa velocidade.
((os alunos anotam a resolução da questão)).
((Alguns minutos depois...))
16. **Professora:** Joga-se uma pedra de 2 kg diretamente para cima, com velocidade inicial 8m/s. Pode se desprezar os efeitos da resistência do ar de modo que o sistema tenha o mesmo valor da gravidade da terra. Nós temos uma pedra e essa pedra vai subir, para os corpos subirem é necessário que exista uma força, ele vai subir inicialmente com uma velocidade de 8m/s. Inicialmente que tipo de energia eles possuem, cinética ou potencial?
17. **Alunos:** ((os alunos não respondem e a professora dá algumas dicas para que eles possam responder.))
18. **Professora:** Para que seja potencial é necessário que tenha altura, ele está falando de velocidade então vai ser energia cinética, a medida que essa pedra for subindo a energia cinética vai se transformando em energia potencial. A massa da pedra vai ser 2 kg, nós vamos calcular essa energia cinética que é $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$, a massa vale 2, a velocidade 8 ao quadrado, calculem aí essa energia cinética.
((alunos ficam fazendo os cálculos durante um tempo))
19. **Professora:** Quanto vale a energia cinética?
20. **Aluno:** 64
21. **Professora:** Se não houver perda de energia na subida a energia potencial será 64, mas se houver perda essa energia vai ser inferior. Letra (a) calculem a energia mecânica do sistema, a energia mecânica é a soma da cinética com a potencial, inicialmente temos apenas energia cinética, então na letra (a) a energia mecânica é igual a energia cinética, então a energia será 64J. Letra (b) qual a altura máxima atingida pela pedra e qual sua energia potencial? Nesse caso, como ele não menciona se houve perda de energia a pedra chega lá em cima com energia potencial igual a cinética, ou seja, uma energia de

- 64J. Já encontramos uma parte, a segunda parte é encontrar a altura, então $E_p = m \cdot g \cdot h$, a energia vale 64, a massa vale 2, a gravidade 10, vamos encontrar a altura.
 ((alunos ficam fazendo os cálculos durante um tempo))
22. **Professora:** Quanto vale a altura?
23. **Aluno:** 44.
24. **Professora:** 64 dividido por 20 é 3,2.
 ((alguns minutos depois))
25. **Professora:** Questão (3) calcule a energia potencial gravitacional de um livro de massa 2,1kg no solo e acima de uma estante de 2 m. Quanto é a energia potencial de um corpo que se encontra no solo?
26. **Aluno:** ((ninguém responde))
27. **Professora:** Quanto é a altura?... Zero né! Altura no solo é igual a zero, se a altura é zero nós temos energia potencial de quanto? $E_p = m \cdot g \cdot h$, a massa é 2,1, quanto é a gravidade?
28. **Aluno:** 10
29. **Professora:** E a altura? ...Zero! Um número multiplicado por zero é quanto? Se a altura é zero a energia potencial vai ser zero, isso no solo. Aí o exercício fala em uma estante de 2 m acima do solo, agora na estante $E_p = m \cdot g \cdot h$, a massa é 2,1, a gravidade 10 e altura 2,0. 2,1 vezes 10 é 21, 21 vezes 2,0 é 42J.
 Para calcular a diferença de potencial do livro no solo e na estante, a energia potencial na estante é 42 e no solo é zero então a energia é 42J. Copie por favor.
 ((alguns minutos depois))
30. **Professora:** Vamos fazer a próxima, (4) uma esfera de massa 2kg, desliza-se ao longo do vidro A,B,C,D mostrado na figura abaixo. No ponto A a energia cinética vale 44J e a energia potencial é 100J, analise as afirmativas a seguir: no ponto A que está há uma altura h em relação ao solo, essa altura não tem ainda, eu não sei h, a energia mecânica vai ser quanto no ponto A? A energia mecânica é a energia cinética mais a potencial, vai ser 144. No ponto B vamos ter que tipo de energia? Somente energia cinética? O ponto C está a uma altura h/3, então no ponto C também temos energia cinética e potencial, porque está em uma determinada altura e porque precisa de velocidade para vencer o obstáculo. E o ponto D está novamente tocando o solo, então vamos encontrar a altura. Para encontrar a altura eu uso a energia cinética ou a potencial?
31. **Aluno:** Potencial
32. **Professora:** Potencial, então $E_p = m \cdot g \cdot h$, a energia potencial vale 100, a massa vale 2, a gravidade 10 e a altura é o que vamos achar. Lembrando que essa altura é em A, fica 100 dividido por 20 que é 5m. A altura em C se h vale 5, altura em C vai ser 5/3. Eu posso encontrar também a velocidade em A, já que eu tenho a energia cinética. Vamos calcular $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$, a energia cinética é 44 a massa 2 e a velocidade é igual a raiz de 44. Calcule aí, por favor.
33. Item 00 a energia cinética na partícula em C vale 80J. Vamos calcular a energia potencial em C, $E_p = m \cdot g \cdot h$ massa vale 2, gravidade 10 e altura 5/3, então 2×10 é 20, 20×5 é 100 e 100 dividido por 3 é 33. A questão pede que encontremos a energia cinética, sendo que a energia mecânica é igual a 144J. Se a energia mecânica é a soma da cinética e da potencial, então a cinética é $144 - 33$, sobra para cinética 111. O item 00 é verdadeiro ou falso?
34. **Aluno:** Falso
35. **Professora:** Vamos fazer o item 11. A energia potencial da esfera em C vale 40J, nós encontramos quanto? 33! Então é falso.
 Item 22, a energia cinética da esfera ao passar por B é 56? É quanto? De quanto vai ser essa energia cinética aqui, vai ser quanto? Em cada ponto a energia mecânica se conserva, vai ser 144, então essa energia cinética aqui vai ser a mecânica, logo vai ser 144J. Item 22 falso! Tudo falso até agora.
 ((alguns minutos depois))

36. **Professora:** Item 33, a velocidade da esfera em D é 12m/s, D não tem energia potencial, D só tem energia cinética, então a energia cinética é igual a mecânica e ela vai ser 144. $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$, a massa vale 2. É a velocidade que ele quer, “v” é igual a raiz de 144, então v é igual a 12. Verdadeiro ou falso?
37. **Aluno:** Verdadeiro
((alguns minutos depois))
38. **Professora:** Vamos fazer o item 44. A energia mecânica total da esfera em B vale 144, então a energia mecânica se conserva. A energia mecânica antes é igual a energia mecânica depois, então a energia mecânica em B é 144. Verdadeiro.

Durante toda a aula a professora resolve no quadro as questões do exercício sobre energia. Durante toda a resolução do exercício a professora faz perguntas aos alunos, e as respostas são curtas sem muita interação. A intenção da professora não é promover um debate, ela apenas quer a resposta para sua pergunta (turnos 7 a 12). O que caracteriza uma aula sem diálogo, na qual o professor faz uma aula expositiva demonstrando apenas seu saber.

Os aspectos mais importantes do episódio podem ser sintetizados levando em consideração os aspectos de análise:

Tabela 3: Resolução de exercícios

Intenção da professora	Resolver exercícios
Conteúdo	Energia
Abordagem	Interativo/ de autoridade
Padrão de interação	I-R-A
Formas de intervenção	Responde as questões do exercício na lousa

Episódio 2 (aula do 1º ano)

Segundo episódio analisado da professora do 1º ano é uma aula de resolução de exercícios sobre Movimento Retilíneo Uniforme.

1. **Professora:** Pegaram as apostilas? Primeira questão.
((alunos conversando durante um tempo))
2. **Professora:** Julguem os itens abaixo como verdadeiro ou falso. Item 00 a velocidade média é o produto do espaço pelo tempo. Primeiro agente tem que se perguntar o que é produto, matematicamente falando.
((alunos conversando))
3. **Professora:** Quando falamos em produto estamos falando de uma multiplicação.
4. **Aluno Y:** Multiplicação!
5. **Professora:** É! Quando falamos de quociente estamos falando de uma divisão. Aí resta saber o seguinte, como é que agente calcula a velocidade média v_m ?
6. **Alunos:** v/t
7. **Professora:** Há dois vês na fórmula?
8. **Alunos:** É assim mesmo.
9. **Professora:** Não
10. **Aluno Y:** É Δs
11. **Professora:** Δs sobre Δt . Isso daqui é uma... essa operação é uma multiplicação, ou divisão?

12. **Aluno Y:** Divisão
13. **Professora:** O jeito certo seria o produto ou quociente?
14. **Alunos:** Quociente
15. **Professora:** Então item 00 é?
16. **Alunos:** Falso!
17. **Professora:** Falso. Primeira coluna é sempre verdadeiro e a segunda coluna é sempre falso. Marcar no segundo zero. Item 11.
18. **Alunos:** ((lendo o item da questão)) A velocidade instantânea é a velocidade em cada instante?
19. **Professora:** E aí?
20. **Alunos:** Verdadeiro.
21. **Professora:** O próprio nome instantânea vem de instante, então verdadeiro. Qual a diferença entre velocidade média e velocidade instantânea? Se formos calcular em valores para o mesmo trecho elas são iguais. A velocidade instantânea é em um determinado instante e velocidade média é de um dado trecho, então aqui eu tenho v e aqui v_m , mas no MRU velocidade instantânea é igual a velocidade média. Item verdadeiro! Item 22.
22. **Alunos:** ((lendo o item da questão)) Em um movimento onde a velocidade é positiva o movimento é acelerado, sendo negativo o movimento é retrogrado.
23. **Professora:** Se a velocidade é positiva agente aprendeu que o movimento é o que?
24. **Aluno:** É...
25. **Professora:** Progressivo, e não...
26. **Aluno Y:** Retrogrado
27. **Professora:** E não acelerado, então falso.
28. **Alunos:** Falso.
29. **Professora:** Item 33
30. **Aluno X:** ((lendo o item da questão)) Quando um corpo material se desloca na reta enumerada para direita do zero tem sempre um valor positivo, deslocando para esquerda tem sempre um valor negativo.
31. **Professora:** Olhe o que a questão pediu! Nós temos a reta e aqui o zero, a direita do zero temos o valor positivo e a esquerda do zero o valor negativo, se o móvel se desloca à direita do zero, temos o valor positivo e à esquerda negativo. Verdadeiro ou falso?
32. **Alunos:** Verdadeiro.
33. **Aluno Y:** Deixe eu ler a próxima.
34. **Professora:** Por favor,
35. **Aluno Y:** ((lendo o item da questão)) Em física o estudo dos movimentos é chamado cinemática?
36. **Professora:** E aí? É verdadeiro ou falso?
37. **Alunos:** Verdadeiro.
38. **Alunos:** Não, falso.
39. **Professora:** Temos dois tipos de movimento, temos o movimento em que agente estuda, levando em consideração apenas o deslocamento, esse movimento quem se responsabiliza pelo estudo é a cinemática e temos outro movimento, levando em consideração as causas e os efeitos e agente chama de dinâmica, mas todo esse estudo de movimento é chamado de mecânica.
40. **Aluno Y:** Mecânica, então falso.
41. **Professora:** Falso!

Os aspectos mais importantes do episódio podem ser sintetizados levando em consideração os aspectos de análise:

Tabela 4: Resolução de exercícios

Intenção da professora	Resolver exercícios
Conteúdo	Movimento Retilíneo Uniforme
Abordagem	Interativo/ de autoridade
Padrão de interação	I-R-A
Formas de intervenção	Responde as questões do exercício com os alunos.

A intenção da professora nesta aula é responder com os alunos os exercícios sobre movimento retilíneo uniforme, tendo uma abordagem interativa de autoridade, ou seja, a professora conduz os alunos por meio de uma sequência de perguntas e respostas.

5. CONCLUSÃO

Ao apontar para as condições de produção de um discurso, a análise do discurso tenta trazer à tona elementos que indiquem os condicionantes sociais de um discurso, ou seja, há a interação do sujeito com algo externo a ele (seja o referente, seja seu contexto social), mas essa relação é eminentemente centrada no indivíduo enquanto um ser social. Os trechos das aulas analisados mostram que a interação social entre alunos e professores, das duas turmas observadas, é pequena, demonstrando que estas aulas ainda se encontram centradas no professor, deixando o aluno como sujeito passivo. Nas abordagens observadas - interativo/ de autoridade - há a participação de mais de uma pessoa e somente um ponto de vista é considerado na interação, nesse caso o ponto de vista de certo ou errado na resolução dos exercícios, esse tipo de abordagem se deve, em parte, ao fato do ensino de Física nessas aulas ainda estarem centrados na exposição do conteúdo e na resolução de exercícios pelo professor, demonstrando que a ideia de uma aprendizagem passiva e por repetição ainda está presente em nossas classes de ensino médio, com a intenção de preparar o aluno para os exames de admissão ao ensino superior.

Resta-nos dizer que a competência dialógica do professor é uma habilidade que deve ser treinada ainda nos cursos de formação inicial. Essa competência refere-se à capacidade de estabelecer e conduzir uma interação pessoal com seus alunos, levando-os a um envolvimento no processo de aprendizagem e a uma posição pessoal e autônoma frente ao conhecimento científico (PACCA e VILLANI, 2000). Cabe então aos formadores de professores trabalharem essas competências nas formações iniciais e continuadas, para que tenhamos em nossas escolas não só uma forma de interação, mas várias formas que proporcionem uma maior autonomia e senso crítico por parte dos estudantes.

6. AGRADECIMENTO

Agradecemos a Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE) pelo apoio financeiro.

-
1. BRASIL, Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
 2. CARVALHO, A.M.P., Práticas de ensino: os estágios na formação do professor. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1985.
 3. COUTO, F. P., Atividades experimentais em aulas de física: repercussões na motivação dos estudantes, na dialogia e nos processos de modelagem. 2009. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da UFMG. Belo Horizonte.2009.
 4. INAMULLAH, H. M., HUSSAIN, I., DIN, M. N., Teacher-Students Verbal Interaction At The Secondary Level, *Contemporary Issues In Education Research – First Quarter* 2008.
 5. _____, Teacher-Students Verbal Interaction At The Secondary Level, *Journal of College Teaching & Learning – September* 2008.
 6. LEMKE, J.L. *Talking Science. Language, Learning and Values.* Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation. 1990.
 7. MORTIMER, E. F., SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigação em Ensino de Ciências- V7(3)*, pp. 283-306, 2002.
 8. MORTIMER, E. F., AGUIAR JR. O. G. Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade discursiva em uma aula de ciências. *Investigação em Ensino de Ciências- V10(2)*, pp. 179-207, 2005.
 9. PACCA, J. L. A. e VILLANI, A., La Competencia Dialógica del Professor de Ciencias en Brasil, *Ensenza de las Ciencias*, n 18, Vol 1, pg 95-104, 2000.