



## **20º Congresso de Iniciação Científica**

# **INVESTIGANDO AS CONCEPÇÕES DE MEDIAÇÃO E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE DOCENTES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

### **Autor(es)**

---

SAMARA DILIO FRANZOL

### **Orientador(es)**

---

MARIA GUIOMAR CARNEIRO TOMMASIELLO

### **Apoio Financeiro**

---

PIBIC/CNPq

### **1. Introdução**

---

Este trabalho é parte de uma pesquisa\* mais ampla que teve por objetivo investigar as concepções e as práticas pedagógicas de mediação de professores de ciências da natureza. Na primeira fase observamos que a concepção de mediação dos professores se aproxima de seu sentido etimológico, o de “estar entre”, no meio da relação entre sujeito e objeto. Em continuidade, investigamos, através de gravações em vídeo, o processo de mediação de um professor de Física de uma escola pública do município do interior do Estado de São Paulo, por meio da abordagem histórico-cultural. De acordo com a teoria histórico-cultural de Vygotsky, a origem das mudanças que ocorrem no homem, ao longo do seu desenvolvimento, está vinculada às interações entre o sujeito e a sociedade, a cultura e a sua história de vida, além das oportunidades e situações de aprendizagem. Nesta teoria, o sujeito deve ser compreendido no contexto das relações sociais, pois segundo Vygotsky (1989), a integração homem-meio é mediada por sistemas de instrumentos (externos) e signos (internos, tais como palavras, números). A mediação é um conceito fundamental na teoria de Vygotsky, sendo esta a ação em que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas uma relação mediada por sistemas simbólicos, elementos intermediários entre o sujeito e o mundo. Ao se apropriar destes sistemas culturais, o homem transforma a si mesmo dando origem a formas de pensar e agir que são próprias do ser humano. Neste trabalho buscamos construir e analisar dados a partir da sala de aula, com o intuito de apontar caminhos para uma melhoria no ensino-aprendizagem das Ciências Físicas. \**“A mediação como tarefa do professor: investigando as concepções de mediação e as práticas de docentes do ensino Fundamental e Médio” / FAPESP (2009/54874-6)*

### **2. Objetivos**

---

Investigar e analisar os processos de mediação pedagógica realizados em sala de aula por um professor de Ciências Físicas do município de Piracicaba/SP, por meio da abordagem histórico-cultural.

### **3. Desenvolvimento**

---

A pesquisa, de natureza qualitativa, fez uso de gravação em vídeos de aulas de Física. Foram feitos contatos com a escola pública e

com professor de Física. Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (CEP 14/09). As aulas foram transcritas e analisadas com base nos pressupostos da abordagem histórico-cultural do desenvolvimento, buscando-se os indícios mostrados nos atos de apropriação de conhecimentos, característica da análise microgenética. – Para Góes (2000) o termo micro é usado por que a orientação da análise é para as minúcias indiciais e genética por ser histórica. Para análise do processo de mediação utilizamos os parâmetros adaptados de Schroeder et al (2010): Conteúdos da ciência: A escolha dos conteúdos e a organização de objetivos, os conhecimentos científicos trabalhados em sala de aula e a avaliação da aprendizagem dos conteúdos da ciência; Amplificadores culturais: Recursos de ensino e estratégias didáticas; Interações discursivas: As abordagens comunicativas não dialogadas e as abordagens comunicativas dialogadas.

#### 4. Resultado e Discussão

Foram filmadas 20 aulas de Física do 1º e 2º ano do ensino médio de uma escola pública de Piracicaba com um total de aproximadamente 15 horas de gravação. As aulas foram transcritas e alguns episódios selecionados. – Período: 2º sem 2011/1º sem de 2012. Por uma questão de espaço serão analisadas somente algumas interações discursivas dialogadas. 1º episódio Depois de uma breve explicação sobre energia mecânica diz o professor: Professor: (...) Então a energia sempre ela é transformada de um tipo em outro. Bom! Entendido o que é energia mecânica? É simplesinho!! Vamos escrever alguma coisa a respeito disso ou será que a gente pode... Vamos tentar tacar direto em um exercício? Alunos: Vamos!! Professor: Eu vou fazendo o exercício. Vou explicando e resolvendo ao mesmo tempo... Professor explicando a conservação da energia mecânica para um corpo em queda: ...energia potencial ( $mgh$ ) ela vai se transformando em cinética ( $1/2 m v^2$ ), mas aqui no meio a soma da cinética e da potencial vai dar quanto? Vai dar 1.500, quando chegar aqui em baixo, preste a se chocar com o solo, eu não tenho mais o que? 19) Aluno sussurra: Velocidade. 20) Professor: Altura!! Não tenho mais altura, se eu não tenho mais altura, óh – o professor lê o que havia escrito na lousa – no momento de choque com o solo teremos só energia cinética, a energia potencial valerá zero porque  $h=0$ . Então no momento do choque eu posso dizer o que? ... O professor para e faz uma anotação na lousa. 21) Aluna 1: O que quer dizer h? 22) Professor: Altura. Mas não me pergunte por que se representa altura com h, mas a gente vê isso desde trigonometria, que você tem o triângulo lá e pergunta-se qual é a altura do triângulo?! Que letra que vocês usam? h. A letra a no triângulo é quem? 23) Aluno 4: a no triângulo???! 24) Professor: a, b, c, triângulo retângulo? Quadrado da hipotenusa igual a soma..  $a^2 = b^2 + c^2$ . 25) Aluna 1:Então, mas será que usa h? Imagina! – A aluna não reconhece a letra usada para representar a altura (h) e acha que o professor está enganado. 26) Professor: Mas o h é a altura. O que é a altura? A altura é um segmento que vai de um dos vértices do triângulo até o outro lado, perpendicularmente a ele. A expectativa do professor parece ser a de que os alunos conseguem entender o conceito de energia a partir da apresentação das fórmulas. Só que os alunos ainda não se deram conta do significado das equações e das letras utilizadas para designar as grandezas físicas. Durante uma aula vários sistemas de significação podem ser colocados em circulação. Para enfrentar a dúvida da aluna, o professor tentou trazer conhecimentos pré-existentes, em trajetórias anteriores de escolarização, que é o caso do teorema de Pitágoras. Para explicar porque h era uma letra usada para altura no cálculo de energia potencial, o professor justificou trazendo a imagem do triângulo, para dar significado à grandeza h. Entretanto, no nosso entender, além desse fato, o triângulo não tinha nenhuma relação com a situação física que estava sendo trabalhada naquele momento. O professor fez uso de uma analogia ao estabelecer relações entre os símbolos. O uso de analogias (entendida como uma comparação entre duas “coisas”, um conhecido e outro desconhecido) na aprendizagem das ciências é importante e muito utilizado, pois torna o conhecimento científico mais inteligível e plausível, facilita a compreensão e visualização dos conceitos abstratos etc. Nesse caso, o professor fez uso de uma analogia simples, não planejada, espontânea, mas que mais confundiu o aluno do que ajudou. 2º episódio 9) Neste momento os alunos que estavam lavando a quadra entram na sala e falam: Licença professor! Estava lá embaixo ajudando a lavar lá. (aproximadamente 20 minutos depois do início da aula) 10) Professor: Não! Pode continuar. 11) Aluno: Mas mandaram subir... 12) Professor: Mandaram subir agora? Vai vir uma tropa aqui para me encher o saco para atrapalhar a sala? Cadê? Pode ficar lá feio, não quero mais ninguém agora. 13) Aluno: Beleza então! Suave! – o aluno se retira da sala. 14) Professor fala para os alunos que já estavam na sala: Se você acha que lavar a quadra é mais importante fica lá, vai lavar carro depois.. o que mais tem para lavar na vida?! 15) O professor continua a aula. Ao explicar as transformações de unidade: 16) Como é que passa km/h em m/s? ... Gente, divide por 3,6. Vocês lembram disse? Quanto é que dá 360 / 3,6? ... Ninguém responde. 17) Professor: 300 / 3? ... Ninguém responde. 18) Professor: 100. 360 / 3,6? ... Ninguém responde. 19) Professor: 100m/s né?! 20) Professor: Óh gente, se  $300 / 3 = 100$ ,  $360 / 3,6 = 100$ . Então, velocidade final à 100 – 0 / 25. Quanto é que dá 100 dividido por 25? Ninguém responde. . . . 21) Professor:  $F = m a$ . Então basta eu fazer  $F=$  Quanto vale a massa? Ninguém responde. 22) Professor: Gentee!!!! Eu vou mudar. Vou mandar vocês lavarem a quadra!!! O professor parece desapontado e frustrado por não conseguir atingir seus objetivos de ensino. Seria apatia, desinteresse ou mesmo uma reação negativa à postura um tanto agressiva do professor, a causa do não envolvimento dos alunos ou o fato deles não estarem entendendo o conteúdo? Os episódios mostram que possivelmente é uma soma de todos esses fatores. Poderíamos, segundo Mizukami (1986), considerar o ensino desse professor de Física como tradicional uma vez que está nele centrado, sendo que o aluno apenas executa prescrições que lhe são determinadas. Dessa forma o professor dificulta, inibe a participação dos alunos. 3º episódio O significado do símbolo delta (?) na equação  $Q = MC\Delta T$  4-Professor: (...) vezes Calor específico vezes variação de temperatura. Q é dado em caloria, m em gramas, Calor específico lá e DELTA TETA em °C. (...) O que significa DELTA para vocês? 5-Alunos: Supermercado?!? 7-Aluna 1: DELTA é uma fórmula!! 8-Professor: DELTA é a diferença!! (...) 9-O professor começa a fazer as substituições na “fórmula”. Ao chegar à variação de temperatura, o professor diz: Se eu não tenho, como eu chamo ela? 11-Alunos: x 14-Professor: Não! X na matemática, aqui nossa

incógnita tem nome, temperatura... final: TETA. 15-O professor continua fazendo as substituições e chega na equação  $200 (? - 20) = 400 (? - 80)$  17-O professor pede para os alunos terminarem a conta e acharem o valor de TETA. E agora, o que eu faço? 31-Aluna 1: Faz 200 vezes zero. ... 40-O professor pede novamente para os alunos terminarem a conta e diz, olha, TETA é x. Se fosse x vocês faziam. Só porque eu passei para TETA vocês não sabem! No turno 31 a aluna diz: Faz 200 vezes zero. Ela provavelmente quis dizer 200 vezes TETA cujo símbolo é ?, muito parecido com o zero. Mas o professor não se deu conta disso e não fez nenhuma intervenção. Para Libâneo (1994) o professor não apenas deve ser aquele que transmite uma informação ou faz perguntas, mas também aquele que ouve os alunos, que lhes dá atenção, pois as respostas e as opiniões dos alunos mostram como eles estão entendendo e reagindo à atuação do professor. No turno 40 o professor mostra que tem clareza da dificuldade dos alunos com as incógnitas. Diz: (...) TETA é x. Se fosse x vocês faziam. Só porque eu passei para TETA vocês não sabem! Por uma questão cultural, a Matemática e a Física carregam consigo alguns estigmas, como o de serem disciplinas áridas, difíceis, destinadas à compreensão de poucos. Essas duas disciplinas usam a linguagem matemática, carregada de símbolos, que em geral não têm significado aos alunos. No nosso caso, o professor parece saber da dificuldade dos alunos com os símbolos matemáticos, mas só saber não é suficiente, uma vez que ele não se empenha em trabalhar a linguagem simbólica com os alunos. Segundo Vygotsky “Uma palavra sem significado é um som vazio”. (2003, p.150)

## 5. Considerações Finais

---

Um das grandes queixas dos alunos é o ensino de Física historicamente estar apoiado na repetição automatizada de procedimentos, em situações artificiais e abstratas, o que parece acontecer com o ensino desse professor. A forma de conduzir as aulas de Física evidencia sua concepção de que os alunos aprendem conceitos físicos fundamentalmente por meio da resolução de exercícios de aplicação de fórmulas, recheadas de símbolos, que parecem, pelos dados, não fazer o menor sentido aos discentes. Observa-se que o professor está todo o tempo falando para os alunos, mas nem sempre com os alunos. Ou seja, praticamente não há diálogo. As perguntas feitas pelo professor são mais de persuasão do que propriamente para mediar o conhecimento, pois ele mesmo responde às questões ou induz os alunos a responderem. Isso torna mais difícil a tarefa de se observar nos alunos mudanças e/ou condutas significativas que possam indicar aprendizagem. Concordamos com Pérez Gomez (2000) quando sinaliza que o professor precisa entender que o aluno não é um sujeito somente receptor dos conhecimentos “depositados”. A função do professor é ser o mediador, buscando a compreensão comum no processo de construção do conhecimento compartilhado, que se dá somente pela interação, pelo diálogo, pelo respeito mútuo, envolvendo também dimensões afetivas e motivacionais. A mediação possibilita a transmissão de valores, os saberes culturais, não é uma ação que leva apenas o aluno a melhorar a sua capacidade cognitiva. Indiscutivelmente, o professor mediador estará também criando condições para que os alunos construam uma auto-imagem positiva, ao se sentirem criativos, competentes e produtivos. (BRASIL, 2002).

## Referências Bibliográficas

---

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. PCN+Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. MEC-SEMTEC, 2002. GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. Cadernos CEDES, n° 50, 2000, p. 9-25. GÓMEZ, A. I. P. A aprendizagem escolar: da didática operatória à reconstrução da cultura na sala de aula. In: SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. Compreender e transformar o ensino. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. LIBÂNEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 1994. MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos da educação e ensino). SCHROEDER, E; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S.R.P.A Construção dos Conceitos Científicos em Aulas de Ciências: a teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino sobre sexualidade humana. Alexandria, v.3, n.1, p.21-49, maio 2010. SCHROEDER, E; FERRARI, N.; VYGOTSKY, L. P. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2003. VYGOTSKY, L. S. A formação Social da Mente. São Paulo: Martins Fontes, 1989.