

# **INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS EM CONTEXTOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

## **INNOVATIONS IN EDUCATIONAL CONTEXTS OF EDUCATION OF NATURAL SCIENCES IN ELEMENTARY SCHOOL**

**Iria Luiza de Castro Melgaço**

Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG  
iriamv@yahoo.com.br

**Carmen Maria De Caro Martins De Caro Martins**

Colégio Técnico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG  
carmendecaro@ufmg.br

### **Resumo**

Neste trabalho apresentamos resultados de uma pesquisa que tem como objetivo descrever e analisar de que maneira os professores de Ciências, em sua prática pedagógica, interagem com novas abordagens e estratégias de ensino, consideradas inovações nas orientações descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN-CN) do Ensino Fundamental. Investiga-se entre as diversas abordagens e estratégias de ensino descritas nos PCN-CN, por nós denominadas princípios organizadores da prática educativa, quais são reconhecidos pelos professores como inovações e são efetivamente implementados e incorporados à sua prática de ensino. Nossos dados serão interpretados à luz da perspectiva sócio-interacionista, e da ação mediada.

**Palavras chave:** ensino de ciências, inovações pedagógicas, professor, parâmetros curriculares, mediação.

### **Abstract**

We present results of a larger study that aims to describe and analyze how the science teachers in their teaching, interacting with new approaches and teaching strategies, innovations considered the guidelines described in the National Curriculum Natural Sciences (PCN-NC) Elementary School, for a comprehensive process of curriculum renewal in Brazil. Investigates between different approaches and teaching strategies described in PCN-CN, called by us the organizing principles of educational practice, which are recognized by teachers as innovations and are effectively implemented and incorporated into the practice of science teaching. The analysis of educational practices in Science Teaching our theoretical framework, we refer to aspects of socio - interactionist, the contexts and pedagogical action

mediated, based on epistemological principles of socio - cultural and interactionist theoretical approaches as complementary.

**Key words:** science education, innovative teaching methods, teacher, curriculum guidelines, mediation.

## A pesquisa

A pesquisa que desenvolvemos busca compreender e explicar, de que maneira o professor de Ciências, em sua prática pedagógica, interage com novas abordagens e estratégias de ensino consideradas como inovações, nas orientações descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN-CN). Esclarecemos que o termo inovação é aqui considerado como estratégias que expressam dinâmicas que explicitamente tem a intenção de promover mudanças no modo de conceber e trabalhar os conteúdos escolares em alguma direção renovadora em relação à existente (HERNÁNDEZ, 2000). Neste contexto, inovar pressupõe a possibilidade de desenvolvimento de capacidades cognitivas e inventivas para fazer frente às situações novas que emergem, para articular e fazer convergir conhecimentos diversos, coerentes com as situações educativas inerentes ao trabalho coletivo e diversificado (FERNANDES, 2000). Com esta pesquisa, pretendemos contribuir para ampliação do conhecimento sobre as formas diferenciadas e seletivas de atuação docente frente aos desafios de implementar os objetivos pertinentes à Educação em Ciências e as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais que norteiam avaliações institucionais em contextos escolares.

## Metodologia

O objetivo desta pesquisa é investigar quais princípios organizadores da prática educativa são reconhecidos pelos professores como inovações e são efetivamente incorporados à prática de Ensino de Ciências. A produção de dados seguiu as orientações da pesquisa qualitativa, utilizando como fontes de informações, questionários, entrevistas semiestruturadas, observações de sala de aula, diário de campo, análise de materiais didáticos e artefatos variados produzidos e utilizados pelos professores efetivos de Ciências de uma escola pública de Belo Horizonte/MG. Para manter a identidade da escola e da professora aqui citada em sigilo, estas foram identificadas pelos nomes fictícios de Escola Vale Verde e professora Ana.

A professora, sujeito desta pesquisa tem 50 anos de idade, é licenciada em Ciências Biológicas e possui três cursos de pós-graduação. Atua como professora efetiva de Ciências há 27 anos na escola pesquisada. Possui um cargo de 22 h/a sendo destas 07 h/a de projeto (sexualidade) e 15 h/a de regência. Atualmente é responsável pelas aulas práticas e teóricas, para turmas do 7º e 9º anos escolares do 3º ciclo de formação humana. Assim, pode-se afirmar que a professora Ana possui vasta experiência em sala de aula de Ciências no Ensino Fundamental.

Os dados produzidos foram representados em mapas de evento e sequências discursivas. O mapa de eventos é um instrumento usado por pesquisadores da etnografia interacional e é definido como uma representação de um evento, um ciclo de atividades ou um segmento da história de um grupo, construída pelos sujeitos envolvidos num processo interacional (GEE & GREEN, 1998). Neste trabalho, faremos a análise de um episódio sob duas perspectivas: a) identificação das formas de interação da professora com os estudantes no processo de construção de significados; b) identificação de abordagens e estratégias de ensino

implementados como inovações e incorporados a prática pedagógica da professora Ana.

### **O episódio escolhido para análise**

Apresentamos o mapa de eventos de um episódio de ensino, ocorrido no laboratório de Ciências para o desenvolvimento do tema Platyhelminthes com os estudantes do 7º ano escolar. Neste espaço de ensino predominam organizações mais coletivas de trabalho com grupos mistos de estudantes organizados em bancadas.

Evento	Linha tempo	Ação/diálogos da professora e estudantes em grupos 1,2,3.	Recursos materiais e
1-Início dos trabalhos; sondagem de conhecimentos prévios dos estudantes presentes; diálogos entre professora e estudantes para prosseguimento ao estudo de Platelminhos - tema em desenvolvimento sob orientação e condução da professora	13h00' às 13h10'	<p>1-Professora, cumprimentando os estudantes abre o laboratório;</p> <p>2-Estudantes portando cadernos, apostilas de laboratório, livros de Ciências e estojos naturalmente assentam nas bancadas se organizando em três (03) grupos mistos de trabalho;</p> <p>3-Professora transita entre as bancadas mostrando em recipientes de vidro exemplares conservados e identificados como Platelmino – cestóide;</p> <p>4-Grupos 2 e 3-Os estudantes manuseiam os recipientes, observam, discutem com os colegas do grupo e alguns alunos socializam observações com grupos próximos;</p> <p>5- A professora lança como desafio a pergunta: “Quem reconhece este ser vivo”? “Quem já viu este verme”?;</p> <p>6- Grupos 2 e 3 respondem. “é um verme”, ”é uma lombriga”.....”é uma solitária”.., “é uma tênia de porco.”;</p> <p>7-Professora “Muito bem! é uma solitária sim, chamamos de tênia sim, mas o nome científico é <i>Taenia</i>. Ela é um verme, parasita, de corpo achatado, daí o nome do grupo ser platelmintos (platy= achatado; helminthos=vermes) Elas podem atingir mais de oito metros de comprimento”. Cuidado gente as lombrigas não são platelmintos (vermes de corpo achatado) elas são de outro grupo de invertebrados, - os nematelmintos (vermes de corpo cilíndrico);</p> <p>8-Professora destaca: Olhem os desenhos deles e vejam as diferenças e semelhanças, nas pranchas, lá no quadro e no livro de ciências. Aprendam... dúvidas eu só resolvo, procurando informações satisfatórias ok;</p> <p>9-A professora registra no quadro a data, o assunto: Platelminhos - Grupo cestóides, representante do grupo – <i>Taenia</i>;</p> <p>10-Retomando o diálogo a professora questiona: “Que tênia é esta”?;</p> <p>11- Grupo 3- ”Professora, ela tem coroa na cabeça... ganchos... pra mim é de porco”; e do Grupo 1- “a de porco que tem ganchos!... e a de boi não tem!;</p> <p>12- Professora: “Lembram da aula passada: estudamos que a <i>Taenia solium</i> parasita o porco e o ser humano e a <i>Taenia saginata</i> parasita o boi e o ser humano.</p>	<p>1-2- Laboratório muito bem organizado e equipado - bancadas de alvenaria azulejadas na cor branca;</p> <p>3 a 7- São utilizados diversos recipientes de vidro contendo exemplares e partes conservadas e identificadas como Platelmino / cestóide / proclotes;</p> <p>8-Quadro branco fixado a parede com inúmeras pranchas de invertebrados na lateral.</p>
Desenvolvimento do tema com identificação e caracterização de exemplares conservados	13h10' às 13h20'	<p>13-Professora: “Hoje vocês vão reconhecer e identificar qual tênia é esta, se é <i>Taenia solium</i> ou <i>Taenia saginata</i> observando os detalhes da cabeça”;</p> <p>14- A Professora solicita aos estudantes que, abram apostila de laboratório na atividade da pág 173 e preencham o quadro diferenciando as duas têniás; consultem o livro de Ciências (pág 133) e as pranchas de Platelminhos fixadas no quadro, em caso de dúvidas, enquanto chama por ordem alfabética, dois alunos de cada grupo para visualizar e identificar em microscópios, lâminas de têniás e proglotes;</p>	<p>14-Apostila de laboratório livro de Ciências, registro em quadro branco;</p> <p>15- Microscópios, lâminas de <i>Taenia solium</i> / <i>saginata</i>;</p>

		<p>15- A professora esclarece que deverão observar em cada lâmina, se a tênias têm ventosas e ganchos;</p> <p>16-A professora ao auxiliar a visualização, interroga a cada estudante, se realmente visualizou na lamina de <i>Taenia solium</i> (que parasita o porco) as ventosas e ganchos com os quais esta se prende as paredes do nosso intestino; e se observou que a <i>Taenia saginata</i> (parasita o boi) não tem os ganchos.</p>	pranchas Platelmintos.
Desenvolvimento, inter-relação de conhecimentos e contextualização da aprendizagem	13h20' as 13h50'	<p>17-Dando continuidade ao diálogo a professora interroga a turma: “Quem sabe por que chamam de tênia solitária?”;</p> <p>18- Grupo 3- “Eu sei .... a mais forte é que fica, se houver mais de uma.”, “... não tem comida suficiente”... “adulta ela pode ter mais de 12 metros e assim apenas uma fica ocupando o espaço dentro da gente”.... “É tão grande que vive sozinha no intestino”. ...”Professora, minha avó, já teve..... pegou solitária comendo carne de porco mal passada. Antigamente vendiam, na roça, carne com canjiquinha...., e ela teve que beber muito vinho e tomar purgante, para a solitária ficar tonta, soltar os ganchos e ela cagar ela toda, com a cabeça” (risos). Agora é proibido vender carne assim né professora?”;</p> <p>19-Professora: “Isto mesmo!..... era assim mesmo o tratamento antigamente, do jeito que sua avó contou.... A carne de porco contaminada apresenta larvas que formam os cisticercos e seu aspecto lembrava um grão de canjica, daí o nome de canjiquinha. Quando a pessoa ingere o cisticercos ele se aloja no intestino e aí se desenvolve, ficando tênia adulta. A doença é chamada teníase e ocasiona diarreia, cólicas abdominais, enjoo e emagrecimento”. Muitos comerciantes, para não terem prejuízos..... ainda vendem produtos contaminados, sabendo do perigo para a população.....”;</p> <p>20-A professora retomando o tema em desenvolvimento interroga: “Quem sabe me explicar porque a teníase provoca emagrecimento?”;</p> <p>21- Grupo 2- “Eu sei.... ela pega muita comida no intestino”... “é pega os nutrientes que deviam ir para nosso sangue... e assim a pessoa emagrece”;</p> <p>22- Professora destaca: “Vamos relembrar o função de nutrição; o sistema digestório, que vocês já estudaram no início do ano!”;</p> <p>23-Ela interroga: “quem lembra o caminho do alimento... eu quero ouvir o processo..., o que ocorre dentro da gente e as transformações que ocorrem para que ele fique micro e seja absorvido? Quero que me expliquem usando este modelo aqui, do sistema delgado....Quem consegue?”;</p> <p>24- Grupos 1,2,3-Desafiados pela professora, vários alunos levantam as mãos pedindo para falar;</p> <p>25- A professora escolhe para responder a questão, o grupo 1, que segundo ela tem ficado muito calado;</p>	26-Livro didático, apostila de laboratório, livro de Ciências, registro em quadro branco.
Encerramento dos trabalhos em sala- laboratório	13h50' às 14h00'	26- Professora: “Pessoal.... escutem aqui..... agora, enquanto verifico, por ordem da chamada, a realização da atividade, dou visto e registro os pontos na planilha, continuem procurando informações sobre a cisticercose e	

		sobre formas de prevenção destas doenças. Leiam com cuidado, atenção, e registrem na apostila ok. Vocês ainda têm 15 minutos para concluir em sala e aí podem sair ok....e quem não conseguir, completa em casa ok”.	
--	--	--	--

Tabela 1-Episódio de Ensino

### **Análises e discussões do episódio**

Esta sequência evidencia a forma como o tema Platelminotos foi desenvolvido pela professora. A apresentação do tema seguiu um planejamento previamente definido. A professora iniciou a aula transitando entre os estudantes organizados em grupos, mostrando em recipientes de vidro exemplares conservados e identificados. Após a visualização a professora, com uma pergunta desafiante, estimulou os estudantes ao diálogo investigativo sobre as tênias e orientou os grupos na realização do estudo sobre o assunto.

Inicialmente, a professora, por meio de perguntas, busca identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema da aula. Ao longo da aula, como pode ser observado no mapa de eventos a professora vai criando um padrão discursivo do tipo I-R-F (EDWARDS & MERCER, 1987). Neste padrão, identificamos a iniciação do diálogo pelo professor (I), normalmente através de uma pergunta; a resposta do aluno (R) e o feedback dado pelo professor (F).

Em relação ao episódio descrito, observou-se que a comunicação em sala de aula privilegia a interação verbal, o diálogo interativo e a aprendizagem colaborativa. O diálogo interativo ocupou papel central no processo de ensino e de aprendizagem associado a trabalhos realizados em grupos. Segundo Mortimer & Scott (2002), a comunicação apresenta-se interativa e colaborativa quando contribui para a (re)elaboração de significados gerados a partir do processo dialógico. Este processo ocorre quando múltiplas vozes que participam de uma enunciação são consideradas.

A professora Ana não restringe falas dos estudantes (Turnos: 2,4,6,11,18,21,24) e não destaca preocupação em ocupar uma parte do tempo escolar da aula com estes diálogos. A professora busca ampliar o número de estudantes nos diálogos (Turno: 25), incentivando, estimulando e desafiando os grupos a expressarem suas opiniões, apresentarem relatos de experiências pessoais e familiares (Turno: 18), ampliando, reforçando ou discordando, sem interrupções ou correções de direção, sentido e linguagem.

A professora intervém constantemente nas atividades desenvolvidas pelos estudantes. Utiliza e disponibiliza diversos recursos didáticos (exemplares para observação direta, visualizações microscópicas, manuseio de pranchas e modelos anatômicos, textos e imagens para leitura e interpretações) de modo a propiciar uma compreensão dos assuntos da aula (Turnos: 3,5,8,14,15,16,23).

Conforme identificamos no mapa de evento ao longo do episódio, a professora busca na interação discursiva transmitir conhecimentos científicos (Turnos: 7,9,12,16,19,22), gerar novos significados, explicitar as diferentes linguagens (a científica e a cotidiana), incentivar a argumentação (Turnos:5,10,17,20,23) incentivar a exposição e socialização dos conhecimento em reelaboração pelos estudantes (Turnos: 6,11,18,21). Observa-se ao longo de todo o episódio, a preocupação da professora com a reconceitualização da aprendizagem e da construção de sentidos. As análises das interações revelam como a professora e estudantes negociam novos significados em um processo comunicativo, no qual ideias diferentes podem coexistir, como resultado de perspectivas culturais diferentes, que se encontram em um processo de crescimento mútuo (LEMKE, 1998).

Estudando este episódio de ensino, no que concerne ao diagnóstico e ampliação de conhecimentos prévios dos estudantes sob orientação docente, evidencia-se que a professora atua como mediadora da aprendizagem auxiliando os estudantes a compreenderem conceitos, processos, sistemas e modelos explicativos. Em relação à escolha dos meios propícios para a ação, que favoreçam construções compartilhadas e conjuntas entre os estudantes, Pozo (1998) nos lembra de que esta relação de aprendizagem caracteriza um ciclo de atividade, como o processo no qual o sujeito modifica o estímulo, em virtude da utilização de instrumentos mediadores. Cumpre lembrar que VYGOTSKY (2001) diferencia duas categorias de instrumentos em função da atividade desenvolvida: - a ferramenta que atua materialmente sobre o estímulo modificando-o e os símbolos ou sistema de sinais (a palavra; a linguagem falada, escrita, científica entre outras) que não modifica materialmente o estímulo, mas atua sobre a interação sujeito X ambiente; a linguagem como ação comunicativa e dialógica de mediação, que organiza, estrutura e condiciona os saberes entre os sujeitos nos contextos de aprendizagem, tornando-se condicionante de processos de socialização de conhecimentos junto aos conteúdos curriculares dos diversos campos de conhecimento. Neste contexto, a mediação (re)orienta a ação docente no sentido de criar oportunidades de aprendizagem na sala de aula e permitir um entendimento mais abrangente dos processos de aprendizagem que o professor pretende promover. (DE BASTOS, 1999)

A professora como sujeito mediador nos processos de aprendizagem estabelece intervenções educacionais (Turnos: 7,8,12,13,14,15,16,19,22,23,26) para construção de argumentos, entendimentos, consensos geradores de sentidos e significados. A ação da professora propicia aos estudantes diversos e possíveis modos de reconhecer, compreender e socializar conhecimentos a partir de múltiplos e diversos saberes dos estudantes.

Neste contexto o conteúdo escolar entra em movimento, se modifica e é resinificados. Observa-se no episódio em questão, a alternância entre um discurso dialógico persuasivo (Turnos: 7,19) e de autoridade (Turnos: 8,9,12,13,14,22,24) cumprindo como destaca Mortimer (1995) duas funções distintas: a de gerar novos significados e a de transmitir, consolidar ou reforçar significados já compartilhados por toda a classe. Neste contexto a linguagem como ação de comunicação, possibilita o diálogo gerador de aprendizagens, que se desenvolve entre sujeitos e a dinâmica da transformação pedagógica dos conteúdos de aprendizagem (MACEDO e MORTIMER, 2005), definindo a forma como o currículo em ação é construído.

### **Considerações finais**

O episódio analisado neste artigo apresenta alguns indícios de que a professora incorporou à sua atividade docente algumas abordagens e recursos pedagógicos que podem ser considerados inovações em sua prática pedagógica. Os recursos utilizados pela professora parecem facilitar a compreensão dos estudantes acerca do tema da aula e, ainda, propiciam o envolvimento dos estudantes nas atividades propostas.

Observamos que as abordagens e recursos pedagógicos incorporados tornaram-se ao mesmo tempo, meios facilitadores e renovadores da prática pedagógica favorecendo diferentes interações, a saber: importância dos conhecimentos prévios dos estudantes; a superação da transmissão e memorização de fatos e informações; o incentivo a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento; a busca de uma aprendizagem centrada na reelaboração e evolução conceitual; o uso de fontes de informação visando à autonomia na busca do conhecimento; o desenvolvimento de metodologia que oportunize a vivência de atividades investigativas, a manipulação de materiais, a exploração e uso de modelos, a discussão e trabalho coletivo, a reelaboração de ideias subsidiada por avaliações diagnósticas.

Assim buscando analisar as formas diferenciadas e seletivas de envolvimento de docentes frente aos desafios propostos por mudanças, redimensionamentos e (re)significações de práticas curriculares de Ciências Naturais na Educação Básica e, ampliar estudos e aprofundamentos teóricos sobre a ação mediada como importante elemento ampliador de análises, sugerimos para a área de pesquisa, que outras estratégias de mediação possam ser investigadas ampliando contribuições para o entendimento do fenômeno complexo que é a sala de aula de Ciências, fornecendo importantes elementos para a reflexão de professores nos processos de formação inicial e continuada com os quais estamos envolvidos.

## Referências

- BRASIL. SEF. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (PCN-CN). Brasília, 1998, 136p.
- \_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental. Brasília, 1998, 433 p.
- DE BASTOS, F. P. et al. Pesquisa ou investigação? As ações que queremos! Santa Maria, RS: PPGE; UFSM, 1999.
- EDWARDS, D & MERCER, N (1987). Common Knowledge- The development of understanding in classroom. (London: Routledge).
- FERNANDES, M. R. Mudança e Inovação na pós modernidade: perspectivas curriculares. Porto: Porto Ed., 2000.
- GEE, J. P e GREEN, J. L. Discourse Analysis, Learning and Social Practice: A methodological study, review of research in education, V. 23. 1998
- HERNANDEZ, F. (Org). Aprendendo com as inovações nas escolas. Porto Alegre: Artes Médicas. 2000.
- LEMKE, J. Articulating Communities: Sociocultural Perspectives on Science Education. Journal of Research on Science Teaching 38(3): 296-316, 2001, 1998.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? Investigações no Ensino de Ciências, 1(1), 1995.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências – V7(3), 2002.
- MACEDO e MORTIMER Perspectiva, Florianópolis, V. 23. N. 01, p. 131-152, jan/jul/2005. <http://WWW.ced.ufsc.br/núcleos/nup/perspectiva.html>.
- POZO, J. I. Teorias cognitivas de aprendizagem, 3ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998.
- VYGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. Tradução de Paulo Bezerra. SP: Martins Fontes, 2001.
- WERTSCH, J. V (1991) Voices of the Mind: A Sociocultural Approach to Mediated Action. Cambridge: Harvard University Press. Cap.1-2-3.
- WERTSCH, J. V (1999) A mente em acción Cap. 1 - La tarea del análisis sociocultural. pág 19-46; Cap 2 - Propiedades de La acción mediada. pág 47-120; Cap. 3 - La narracion como herramienta cultural para representar El pasado. pág 121.