



Metodologias e Abordagens Diferenciadas *em* **Ensino de Ciências**

Capítulo 2. **Os Três Momentos Pedagógicos e o Ensino de Ciências**



Copyright © 2022 Geraldo W. R. Fernandes, Luciana Resende Allain e Isabella Rocha Dias

Editor: JOSÉ ROBERTO MARINHO

Editoração Eletrônica: HORIZON SOLUÇÕES EDITORIAIS

Capa: HORIZON SOLUÇÕES EDITORIAIS

Revisão Textual: HORIZON SOLUÇÕES EDITORIAIS

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Fernandes, Geraldo W. R.

Metodologias e abordagens diferenciadas em ensino de ciências / Geraldo W. R. Fernandes, Luciana Resende Allain, Isabella Rocha Dias. – São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5563-186-9

1. Ciências - Estudo e ensino 2. Ciências - Metodologia 3. Educação científica
4. Prática de ensino 5. Prática pedagógica 6. Professores - Formação
I. Allain, Luciana Resende. II. Dias, Isabella Rocha. III. Título.

22-103051

CDD-507

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação científica 507

Eliete Marques da Silva – Bibliotecária – CRB—8/9380

ISBN: 978-65-5563-186-9

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil • *Printed in Brazil*



Editora Livraria da Física

Fone/Fax: +55 (11) 3459-4327 / 3936-3413

www.livrariadafisica.com.br

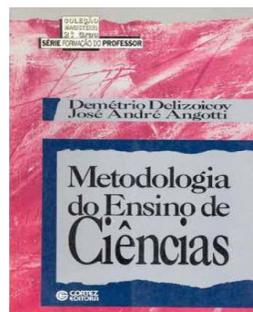


CAPÍTULO 2. Os Três Momentos Pedagógicos e o Ensino de Ciências

INTRODUÇÃO

A dinâmica didático-pedagógica baseada nos “Três Momentos Pedagógicos” (3MP), de Delizoicov e Angotti (1990, 1992), começou a ser difundida principalmente pelos livros *Metodologia do Ensino de Ciências* (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990) e *Física* (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992). Segundo Muenchen (2010), esses livros constituíram o que se denominou “biblioteca do professor” e foram distribuídos para as escolas públicas de nível médio do Brasil, através do programa INEP/MEC (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais/Ministério da Educação e Cultura) entre os anos de 1985-1988. Também constaram e constam como bibliografia em editais de concursos públicos para a carreira do magistério, abertos por secretarias de educação, e como bibliografia em disciplinas de cursos de licenciatura da área de Ciências da Natureza e de programas de pós-graduação com foco no ensino de Ciências e em cursos de formação continuada de professores nos quais os 3MP são empregados (MUENCHEN, 2010).

De acordo com Muenchen (2010) e Muenchen e Delizoicov (2014), existe uma intensa vinculação dos 3MP na educação científica e o desenvolvimento de diversas pesquisas educacionais que utilizam desta dinâmica didático-pedagógica, porém, percebe-se uma certa confusão dos docentes (da educação básica e ensino superior) em compreender a importância de “problematizar” no lugar de “perguntar”, bem como da “Abordagem Temática” se sobrepor à “Abordagem Conceitual” quando se desenvolvem os 3MP.



Fonte: Delizoicov e Angotti (1992)



Fonte: Delizoicov e Angotti (1990)

? O QUE É?

A literatura não deixa claro se os 3MP referem-se a uma metodologia de trabalho para ensinar, a uma abordagem (uma vez que existe uma forte vinculação com a Abordagem Temática), a uma perspectiva curricular ou a uma dinâmica didático-pedagógica. Por exemplo, Auler (1995) investiga os 3MP como *metodologia de trabalho de sala de aula*. De acordo com Pierson (1997), é possível considerar os 3MP como *práticas pedagógicas*, teoricamente fundamentadas. Para Pernambuco (2002, p. 33), “são um dos *organizadores* utilizados para garantir uma prática sistemática do diálogo”. Torres, O’Cadiz e Wong (2002) indicam a possibilidade da implementação dos momentos pedagógicos como *planejamento curricular*. Muenchen (2010) e Muenchen *et al.* (2019) apresentam os 3MP a partir de dois enfoques distintos: como *estruturantes do currículo* e como *dinâmica didático-pedagógica ou ferramenta metodológica para a sala de aula*. Logo, pode-se afirmar que os 3MP orientam tanto o desenvolvimento curricular geral, como o trabalho específico de sala de aula. Neste sentido, Muenchen e Delizoicov (2014) colocam que os 3MP, por possuírem um aspecto dinâmico, foram sendo revistos e extrapolam sua utilização apenas em sala de aula, ou seja, funcionam *como metodologia*.

Além dos 3MP serem conhecidos como *dinâmica didático-pedagógica* ou *ferramenta metodológica para as aulas de Ciências*, Muenchen *et al.* (2019) apresentam alguns exemplos do uso dos 3MP como *estruturantes do currículo*, definidos como: Estudo da Realidade (ER), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC), de modo que, no ER, se investiga a realidade na qual a comunidade está inserida, utilizando, por exemplo, questionários, entrevistas e visitas às instituições para conhecer o tema gerador (adaptação da Investigação Temática de Freire (1987)). Na OC, são utilizados os dados obtidos no ER para, a partir disso, serem definidos os conhecimentos que precisam ser abordados para a compreensão do tema. Este momento destina-se aos planejamentos por áreas. A AC destina-se às implementações em sala de aula, bem como à avaliação de todo processo, no sentido de reconhecer se houve mudanças em relação ao conhecimento sobre o tema.

Neste capítulo, abordaremos somente o desenvolvimento dos 3MP como *dinâmica didático-pedagógica* ou *ferramenta metodológica para as*

aulas de Ciências, de modo que o ensino de Ciências esteja baseado na introdução de temas significados para os estudantes. Ainda que nas obras de Delizoicov e Angotti (1990 e 1992) possam apresentar ao professor uma sensação de que os 3MP estão fortemente articulados com a Abordagem Conceitual, vamos resgatar as definições de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e de outros trabalhos (MUENCHEN, 2010; MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014; MUENCHEN *et al.*, 2019), uma vez que esses autores trazem uma reflexão de que o ensino de Ciências pode ser baseado na perspectiva da Abordagem Temática. Neste sentido, a dinâmica dos 3MP é caracterizada da seguinte forma (Quadro 1):

Quadro 1. Definições dos Três Momentos Pedagógicos (3MP)

Primeiro Momento: a problematização inicial

Apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas. Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações. [...] A meta é problematizar o conhecimento que os alunos vão expondo, de modo geral, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas [...]. Em síntese, a finalidade deste momento é propiciar um distanciamento crítico do estudante, ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão.

O ponto culminante dessa problematização é fazer que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um *problema* que precisa ser enfrentado. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 200).

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto de sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela. Suas noções poderão estar ou não de acordo com as teorias e as explicações científicas, caracterizando o que se tem chamado de “concepções alternativas” ou “conceitos intuitivos” dos alunos. A discussão problematizada poderá permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja, coloca-se para ele um problema para ser resolvido. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992, p. 29).

Segundo Momento: a organização do conhecimento

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas. É nesse momento que a resolução de problemas e exercícios, tais como os propostos em livros didáticos, pode desempenhar sua função formativa na apropriação de conhecimentos específicos. (DELI-ZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.201).

Serão desenvolvidos definições, conceitos, relações. O conteúdo programado é preparado em termos instrucionais para que o aluno o aprenda de forma a, de um lado, perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados, e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, para usá-lo para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações. (DELI-ZOICOV; ANGOTTI, 1992, p. 55).

Terceiro Momento: a aplicação do conhecimento

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. Do mesmo modo que no momento anterior, as mais diversas atividades devem ser desenvolvidas, buscando a generalização da conceituação que já foi abordada [...]. [...] a identificação e emprego da conceituação envolvida – ou seja, o suporte teórico fornecido pela ciência – é que estão em pauta neste momento. É um uso articulado da estrutura do conhecimento científico com as situações significativas, envolvidas nos temas, para melhor entendê-las, uma vez que essa é uma das metas a ser atingidas com o processo e ensino/aprendizagem das Ciências. (DELI-ZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 202).

Fonte: adaptado de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e Delizoicov e Angotti (1990, 1992)

Segundo Muenchen (2010), os 3MP procuram propor que o ensino seja estruturado por parâmetros encadeados a partir das categorias *dialogicidade* e *problematização*. As problematizações realizadas pelos educadores indicam que as questões não são perguntas, e sim, problemas mais próximos à situação vivencial dos estudantes, na direção de

uma possível conscientização/transformação dessa realidade (MUENCHEN, 2010; MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014; MUENCHEN *et al.*, 2019).

Nota-se no Quadro 1 a presença do termo “tema”. Ou seja, introduz-se a ideia de que a intenção é que o conhecimento científico esteja colocado na perspectiva de compreensão da problematização e do tema, a partir do estudo do conteúdo científico. O desenvolvimento dos 3MP exige do professor uma organização do conteúdo programático, a partir de uma abordagem temática, para tornar possível introduzir e desenvolver os conceitos científicos abordados no segundo momento.



O QUE DIZEM?

Atualmente, existem muitos trabalhos na literatura que discutem os 3MP. Neste tópico queremos resgatar alguns elementos que consideramos essenciais para o desenvolvimento desta dinâmica didático-pedagógica. No tópico anterior, tentamos apresentar a caracterização dos 3MP, mas existem implicações inerentes à sua definição e características, às quais buscamos resgatar:

1) O processo histórico dos 3MP até os dias atuais

De acordo com Muenchen (2010), os momentos pedagógicos instrumentalizavam uma prática pedagógica de sala de aula cuja finalidade era a de estruturar abordagens de conceitos científicos necessários para a compreensão de temas geradores. Muenchem (2010) relata que de acordo com os autores do livro *Metodologia do Ensino de Ciências* (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990) e *Física* (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992), o primeiro momento foi proposto com o objetivo de se problematizar a compreensão dos estudantes sobre os temas a partir dos quais se selecionam, estruturam e se abordam os conteúdos no processo educativo escolar, ao se realizar a transposição da perspectiva freiriana para a escola. A publicação desses dois livros, no final dos anos 1980 e início dos anos 1990, propiciou modificações na abordagem original e uso dos 3MP pelos autores (pesquisadores freireanos). Desta forma, até aquele momento prevalecia uma concepção na qual a abordagem conceitual, dominante no ideário de um dos grupos de educadores da pedagogia crítico-social dos conteúdos

(os conteudistas), se fazia presente, quase que de forma exclusiva, na obra e nas unidades que tinham como objeto de estudo a conceituação científica, fazendo com que a Abordagem Conceitual se sobressaísse sobre a Abordagem Temática.

Ao longo dos anos, os 3MP foram sendo revistos e extrapolaram sua utilização inicial, tornando-se um parâmetro para diversas ações pedagógicas (MUENCHEN, 2010; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Atualmente, o potencial maior dos 3MP está na sua vinculação com um *tema* para se trabalhar diferentes conceitos, mesmo que não se utilize a Investigação Temática de Freire (FREIRE, 1987) para se chegar a um tema gerador. Pernambuco (1994 *apud* MUENCHEN, 2010) aponta a possibilidade de utilizar a dinâmica dos 3MP das mais variadas formas, inclusive não previstas na sua elaboração original. Assim, destaca: folhetos de divulgação de campanhas públicas, recortes de jornais, reportagens ou programas de TV, depoimentos e entrevistas, textos didáticos, enciclopédias, textos de divulgação, literatura, originais de autores, artigos científicos, histórias em quadrinhos, músicas, organização de reuniões e para planejar o trabalho em cursos de formação.

2) Abordagem Temática (AT)

O ensino de Ciências baseado em temas aparece em vários trabalhos importantes da área (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; DELIZOICOV, 2008; AULER *et al.*, 2009 e outros) e atualmente se discute o uso de temas ao desenvolver os 3MP (MUENCHEN, 2010; MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). A possibilidade de estabelecer temas para o desenvolvimento dos 3MP é o que nos chama atenção, pois Auler *et al.* (2009) já nos lembram que, desde a década de 70 do século passado, vêm sendo feitos esforços que buscam demarcar a Educação Científica baseada em pressupostos do educador Paulo Freire, e estes têm sido pautados em conteúdos estruturados com base em temas. Apoiados nos trabalhos de Snyders (1988) e Freire (1987), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), entendem que um ensino apoiado em temas significativos para o estudante é um ensino cujo conteúdo de Ciências pode ser organizado na perspectiva da AT e que se constitui em uma:

[...] perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas, com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 189).

Qual o significado desta definição? Trabalhar com a AT significa organizar planos de aulas e o currículo (estruturação das atividades de Ciências, incluindo a seleção dos conteúdos e a metodologia de trabalho) em temas e não em conceitos científicos, onde estes são, na verdade, dependentes dos temas.

Durante o desenvolvimento deste livro, será demonstrado que a AT não se reduz apenas a ela, podendo ser explorada no contexto de outros referenciais, a exemplo dos temas com enfoque CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade (Capítulo 5), temas da perspectiva curricular “Situação de Estudo” (Capítulo 8), temas da Abordagem Temática Freireana (Capítulo 9); temas para os “Estudos de Caso ou Casos de Ensino” (Capítulo 11) etc. Ao planejar uma aula ou elaborar um material de Ciências na perspectiva da AT, os conteúdos e conceitos científicos são devidamente selecionados para a compreensão de um determinado tema (MUENCHEN, 2010; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Um ensino baseado em temas não significa um ensino que visa abandonar os conceitos, mas estes são abordados junto aos estudantes de acordo com o tema selecionado.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 193), é importante que o professor apreenda o conhecimento de que o estudante é portador e que exista um diálogo entre estudante e professor, referente aos conhecimentos que ambos os sujeitos da educação detêm a respeito do tema que é objeto de estudo. Este diálogo só acontecerá mediante a AT e com *Situações Significativas* para os estudantes, já que uma Abordagem Conceitual não conseguiria promover tais situações (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

3) Abordagem Conceitual (AC)

Mas, e se o professor de Ciências prefere trabalhar com conceitos em vez de temas? Se o professor organiza seu currículo, as atividades e os conteúdos pensando somente nos conceitos, onde os temas são agora

dependentes destes conceitos, temos o que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) chamam de Abordagem Conceitual (AC) e que constitui em uma: “[...] perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino” (p. 189). Neste sentido, Muenchen e Delizoicov (2014) associam a AC com a proposição da tendência progressista crítico-social dos conteúdos (tendência de ensino conteudista), ou seja, a que organiza os conteúdos disciplinares tendo como referência, única e exclusivamente, a estrutura conceitual da disciplina, ou área do conhecimento, da qual se parte para a elaboração dos programas de ensino. Nesta evolução dos 3MP, a AT se sobrepõe à AC, ou seja, os conceitos, leis e teorias serão trabalhados junto com os estudantes de acordo com o tema selecionado.

4) As concepções alternativas

O primeiro dos três momentos pedagógicos também tem a preocupação de que as “concepções alternativas” ou “conceitos intuitivos” dos estudantes possam evoluir. Alguns trabalhos chamam as concepções alternativas de erros conceituais, ideias intuitivas, concepções espontâneas etc. Essas ideias intuitivas, que muitos estudantes possuem, não se constituem em simples concepções isoladas, não sendo originadas de seu aprendizado escolar, mas são estruturas conceituais elaboradas, que proporcionam ao indivíduo uma compreensão coerente da realidade sob o seu ponto de vista. Segundo Peduzzi (2005, p.53), as concepções alternativas são encontradas em muitos estudantes, de qualquer nível de escolaridade, inclusive universitário, e, muitas vezes, são difíceis de serem mudadas e resistem ao ensino de conceitos que conflitam com elas (por exemplo, a persistência da associação entre força e movimento, mesmo entre estudantes que já estudaram Mecânica no ensino médio e até na universidade, ou a persistência da ideia de uso e desuso para explicar a evolução biológica (um exemplo emblemático de concepções alternativas é o das girafas: ao usarem o pescoço repetidamente, esticando-o para alcançarem as copas das árvores, acabaram passando adiante esta característica aos seus descendentes). Para haver um ensino efetivo, não podemos ignorar toda a bagagem conceitual que o estudante traz ao se deparar com o ensino formal de Ciências na escola. Quando o estudante

resolve um problema fechado, utilizando de equações, ele demonstra uma aparente compreensão do conteúdo e o professor se dá por satisfeito, mas quando o estudante se depara com problemas envolvendo situações do dia a dia nas quais não são necessários apenas “cálculos” para a solução, o estudante responde usando o esquema conceitual alternativo, e, neste momento, o professor considera este um erro do estudante, não tendo a sensibilidade de identificar que se trata de uma concepção alternativa. Uma das formas de se evidenciar tais concepções alternativas é a problematização.

5) Problematizar x Perguntar

Segundo Muenchen (2010), é importante que esteja claro para o professor a diferença entre perguntar e problematizar. É importante que o professor não realize uma simples descrição dos conceitos e não dê respostas aos estudantes, mas sim procure estimulá-los a realizar novos questionamentos para adquirir conhecimentos possíveis de enfrentar um problema. Dentre as características da problematização podemos destacar o diálogo, a existência de um problema a ser resolvido, a perspectiva de mudança, exploração de conceitos/conteúdos, estímulo à construção coletiva e relação com as realidades vividas pelos educandos, incluindo os problemas reais/abertos (ALBUQUERQUE; SANTOS; FERREIRA, 2015). Para Muenchen (2010), ainda se percebe a existência de dois perfis de concepções de professores sobre a problematização: 1) Associado ao movimento da problematização, mais próximo da AT; 2) Associado às perguntas, focado na AC e mais distante da AT. Entendemos que a problematização de uma situação não deve ficar restrita ao “o que é”, mas evoluir para “como”, “porque”, “explique”, “argumente” etc.

6) Possibilidades e Obstáculos para o desenvolvimento dos 3MP

A proposta dos 3MP, segundo Albuquerque, Santos e Ferreira (2015), apresenta aos estudantes um incentivo à sua participação nas aulas, o interesse pelos temas e conteúdos científicos, mudanças significativas na visão dos estudantes com relação à natureza da ciência e do trabalho científico, promove a motivação, bem como o diálogo entre os envolvidos. Também promove a mudança do papel do professor, que passa

a trocar saberes com os estudantes fazendo com que estes se tornem mais ativos e menos passivos no processo de aprendizagem (ALBUQUERQUE; SANTOS; FERREIRA, 2015). Terrazan e Gabana (2003), em seus estudos com utilização de textos de Divulgação Científica em sala de aula, baseados nos 3MP, mostram como resultados um envolvimento maior dos estudantes, fornecendo subsídios para repensar as possibilidades de organização de outras atividades por parte dos professores.

Essas propostas, elaboradas com base nos 3MP, incentivam uma postura problematizadora que transforma o ambiente de ensino e aprendizagem, tanto para o estudante quanto para o professor, proporcionando uma maior participação do educando através da problematização de situações significativas, do diálogo, bem como contextualizando os conhecimentos científicos.

Estudos realizados com a aplicação dos 3MP mostram que, apesar de seus interessantes resultados no processo ensino aprendizagem, muitos profissionais da educação apresentam certo receio quanto à aplicação e possibilidades desta dinâmica didático-pedagógica. O estudo realizado por Abreu e Freitas (2017) mostrou os principais obstáculos apontados por licenciandos no seu primeiro contato com os 3MP, os quais relataram encontrar dificuldades para elaborar questões problematizadoras e não perguntas diretas. Resultado semelhante foi levantado na pesquisa de Muenchen e Delizoicov (2014) e Muenchen (2010), que entrevistaram cinco professores/formadores que desenvolveram atividades na formação inicial e continuada, envolvendo a compreensão sobre a “problematização”, os quais também relataram ser um desafio construir questões que tenham um efeito problematizador. Outro impasse na elaboração do primeiro momento, relatado no trabalho de Abreu e Freitas (2017), estava no fato de os futuros professores não valorizarem os conhecimentos prévios dos estudantes, que podem ser manifestados na problematização inicial.

Outra observação verificada por Abreu e Freitas (2017) esteve relacionada sobre as tensões presentes na aplicação do segundo momento referente à “organização do conhecimento”. Como resultados, os licenciandos relataram dificuldades relacionadas ao fato de ainda se reconhecerem como educadores tradicionais. No momento de desenvolvimento do segundo MP, percebia-se que as propostas se limitavam a visões simplistas e tradicionais de ensino. As práticas docentes tradicionais são

fortes e justificáveis, no entanto os sujeitos precisam estar abertos às mudanças, visto que a libertação das práticas tradicionais requer uma ruptura pessoal para então instaurar uma nova forma de pensar e agir (FARIAS, 2006 *apud* ABREU; FREITAS, 2017).

Na “Aplicação do Conhecimento”, Abreu e Freitas (2017) mostraram que os licenciandos relataram dificuldade em construir uma situação que envolvesse ativamente os estudantes na aplicação dos conhecimentos construídos.

Apesar das dificuldades relatadas, o ensino de Ciências baseado nos 3MP provoca mudanças no pensar e fazer dos estudantes e docentes, além de romper com a visão estática e tradicional do ensino de Ciências. Neste sentido, temos uma síntese das principais vantagens e obstáculos ao desenvolver os 3MP no ensino de Ciências:



VANTAGENS PARA O DESENVOLVIMENTO DOS 3MP NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Os 3MP despertam o interesse dos estudantes, proporcionando mudanças significativas nas suas visões com relação às aulas.

Promove motivação e diálogo entre estudantes e professores.

Promove mudança no papel do professor que se torna mediador, transformando os estudantes em sujeitos ativos do seu processo de aprendizagem.

Além da prática sistemática do diálogo, percebe-se que a construção do conhecimento também ocorre a partir dos conhecimentos prévios que os estudantes possuem.



DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DOS 3MPs NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A principal limitação da implementação dos 3MP nas aulas de Ciências ainda é a cultura do ensino tradicional que está fortemente presente no ambiente escolar.

Dificuldade dos professores para elaborarem questões problematizadoras em vez de perguntas mais diretas.

Dificuldade dos docentes em elaborar estratégias de ensino baseadas em abordagens e metodologias contemporâneas em vez de perspectivas tradicionais de ensino.

Dificuldade dos professores em valorizarem os conhecimentos prévios dos estudantes, manifestados na “problematização inicial”.

Dificuldade em superar as metodologias tradicionais de ensino na “organização do conhecimento”.

Dificuldade em construir uma situação que envolve ativamente os estudantes na “aplicação dos conhecimentos” construídos.



COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

Apresentamos neste tópico um modelo de um roteiro ou uma Sequência Didática (SD) (ver Capítulo 4) baseada nos 3MP do Quadro 1, a partir da *dinâmica didático-pedagógica para a sala de aula* (Quadro 2). Esta proposta está articulada com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) ou com o Currículo Referência de cada estado:

Quadro 2. Síntese dos 3MP para desenvolver a BNCC

3MP	AÇÕES/ DESCRIÇÕES	Nº Aulas/ Tempo	ESTRATÉGIAS	RECURSOS
1º) Problematização Inicial	Apresentar questões e/ou situações temáticas para promover uma discussão problematizadora com os estudantes. Indicar a ligação dessa situação temática com situações reais que os estudantes conhecem e presenciaram para as quais provavelmente eles não dispõem de conhecimentos científicos suficientes para	Indicar Nº Aulas ou Tempo	Indicar as principais estratégias ou modalidades didáticas que serão desenvolvidas. Ex. Aula expositiva dialogada, discussões, debates, atividade lúdica, instrução individualizada, demonstrações, aula prática, desenvolvimento de projetos,	Indicar materiais para problematizar e fazer as ligações das situações conhecidas pelos estudantes. Exemplos: <ul style="list-style-type: none"> • Vídeos • Reportagens • Imagens • Histórias de Vida • Entrevistas

1. Tema da dinâmica didático-pedagógica a partir da BNCC:

1.1) Unidade Temática (UT): indicar a UT específica a ser desenvolvida baseada na BNCC (a UT não é conteúdo).

1.2) Objetos do conhecimento (OC): indicar os principais OC relacionados à UT.

1.3) Tempo estimado total: nº de aulas/ tempo de cada aula.

2. Sequência Didática a partir dos 3MP.

	interpretar total ou corretamente.		saídas a campo, simulações etc.	
2º) Organização do Conhecimento	Indicar as definições, conceitos, relações e leis provenientes da situação temática e dos objetos de conhecimento e como serão aprofundados.	Indicar Nº Aulas ou Tempo	Descrever as principais estratégias e atividades para organizar o conhecimento e desenvolver a aprendizagem dos estudantes.	Indicar os diversos recursos empregados: modelos didáticos, materiais, vídeos, reportagens, imagens, histórias de vida etc.
3º) Aplicação do conhecimento	Indicar o que será retomado das questões propostas no primeiro momento pedagógico. Apresentar, analisar e discutir novas situações.	Indicar Nº Aulas ou Tempo	Indicar as diversas técnicas e estratégias de ensino utilizadas para o desenvolvimento deste momento: debates, maquetes, resolução de problemas, elaboração de projetos etc.	Indicar os diversos recursos empregados: modelos didáticos, materiais, vídeos, reportagens, imagens, histórias de vida etc.
3. Descrição do desenvolvimento de cada momento pedagógico.				
1º) Momento Pedagógico:				
2º) Momento Pedagógico:				
3º) Momento Pedagógico:				

Fonte: elaborado pelos autores

Este roteiro é somente uma sugestão para o desenvolvimento dos 3MP. A Unidade Temática ou o tema em estudo é proveniente da BNCC ou do Currículo Referência de cada estado. Este roteiro explicita para cada momento: (a) Ações/Descrições; (b) N° de Aulas ou Tempo necessário para o desenvolvimento das atividades; (c) Estratégias didático-pedagógicas para o desenvolvimento de cada momento; (d) Recursos necessários para o desenvolvimento dos 3MP; e (e) Descrição do desenvolvimento de cada momento pedagógico. Segundo Muenchen e Delizoi-cov (2014), o professor, estagiário e/ou licenciando deverá ter certa atenção para alguns pontos ao desenvolver os 3MP:

- 1) Ao problematizar uma situação do dia a dia dos estudantes, de forma dialógica, pretende-se que os conceitos científicos sejam integrados à vida e ao pensamento do educando. Ao invés da memorização de informações sobre Química, Física ou Biologia, ocorre o enfrentamento dos problemas vivenciados. (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p. 634).
- 2) Do ponto de vista metodológico, para o desenvolvimento dos 3MP, o professor é aconselhado a utilizar as mais diversas estratégias e recursos, como: exposição, formulação de questões, texto para discussões, trabalho extraclasse, revisão e destaque dos aspectos fundamentais, experiências etc. (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p. 624).
- 3) Ao propor diferentes estratégias para cada momento, o professor pode ampliar as ações e desenvolver neste tópico diferentes abordagens ou perspectivas didático-metodológicas do ensino de Ciências, como: Abordagem CTS; Ensino de Ciências por Investigação (ENCI); Estudos de Casos ou Casos de Ensino de Ciências; Desenvolvimento de Projetos Temáticos; Desenvolvimento de Questões Sociocientíficas (QSC) etc.



ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

A seguir, apresentamos um exemplo e o resultado de um roteiro baseado no Quadro 2, desenvolvido pelo PIBID Ciências da UFVJM. Este roteiro foi desenvolvido no 7º ano do ensino fundamental para o estudo da Unidade Temática “Vida e Evolução”, cujo objeto do conhecimento era a “Classificação dos Seres Vivos”, de acordo com o Currículo Referência de Minas Gerais para o Ensino Fundamental.

Quadro 3. Exemplo de uma ação desenvolvida em uma aula de Ciências a partir dos 3MP

1. Tema da dinâmica didático-pedagógica a partir da BNCC:

1.1) **Unidade Temática (UT):** Vida e Evolução.

1.2) **Objetos do conhecimento (OC):** Classificação dos Seres Vivos.

1.3) **Tempo estimado total:** 1 aula/ 50 minutos.

2. Sequência Didática a partir dos 3MP.				
3MP	AÇÕES/ DESCRIÇÕES	Nº Aulas/ Tempo	ESTRATÉGIAS	RECURSOS
1º) Problematização Inicial	<p>Problematização a partir da UT: Questões baseadas na Natureza e História e Filosofia da Ciência (HFC): Qual a importância de nomes científicos? Por que as coisas tem nomes? Quais são os critérios adotados para a classificação dos seres vivos?</p> <p>Ações: Formular hipóteses e identificar as principais concepções alternativas a partir da problematização e anotá-las no quadro.</p>	10 min	<p>Aula expositiva dialogada com reflexões a partir da Natureza e História e Filosofia da Ciência.</p> <p>Chuva de Ideias</p>	<p>Tirinha “Darwin”.</p> <p>Fotos projetadas para ajudar na problematização.</p>
2º) Organização do Conhecimento	<p>Definições, conceitos, relações e leis: 1) Taxonomia. 2) Classificação dos seres vivos. 3) Evolução.</p>	30 min	<p>Ações para organizar o conhecimento e desenvolver a aprendizagem dos estudantes: Exposição do conteúdo usando vídeo e problematizando as definições. Tirar as dúvidas através de uma explicação e de informações contidas no vídeo.</p>	<p>Vídeo: Classificação os Seres Vivos: https://youtu.be/aPsP8qj83mU</p>
3º) Aplicação do conhecimento	<p>Retomada da problematização inicial: Refutação e corroboração das hipóteses apresentadas no primeiro momento.</p>	10 min	<p>Técnicas e estratégias: debates e resolução de problemas.</p>	<p>Recursos empregados: após análise das hipóteses anotadas no quadro e das</p>

	<p>Discussão das concepções alternativas evidenciadas</p> <p>Novas situações: Atividade de fixação por meio de um roteiro.</p>		<p>concepções alternativas, entregar aos estudantes um roteiro com atividades para compreensão final da UT, OC e conteúdo trabalho.</p>
--	---	--	---

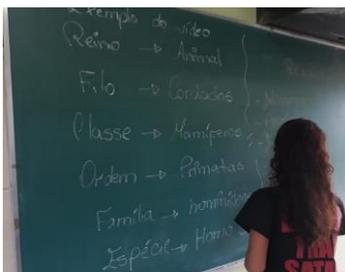
3. Descrição do desenvolvimento de cada momento pedagógico.

1º) Momento Pedagógico: O professor deverá promover a problematização inicial e realizar a coleta das hipóteses e “concepções alternativas” onde os estudantes deverão debater sobre a importância da classificação dos seres vivos, com reflexões a partir da Natureza da Ciência e História e Filosofia da Ciência. As Figuras 1 e 2 exemplificam como este momento foi desenvolvido em sala de aula.

Figura 1. Recurso utilizado para problematizar o Objeto de Conhecimento.



Figura 2. Hipóteses e “concepções alternativas” dos estudantes anotadas no Quadro.



2º) Momento Pedagógico: Estudo do conteúdo a partir de um vídeo sobre a classificação dos seres vivos e suas respectivas características, explicação dos conceitos e debate dialogado. A classificação dos seres vivos será debatida através da História da Classificação Biológica.

As Figuras 3 e 4 exemplificam como foram desenvolvidas as ações deste segundo momento.

Figura 3. Projeção do vídeo para o estudo do conteúdo



Figura 4. Explicação dos conceitos e debate dialogado entre estudantes e pibidianos(as)



3º) Momento Pedagógico: As dúvidas dos estudantes são debatidas. Neste momento ocorre a análise das hipóteses corretas e “concepções alternativas” indicadas no primeiro momento. Serão desenvolvidas novas atividades, por meio de um roteiro de estudo, baseado na HFC, com o objetivo de fazer com os estudantes possam compreender o OC da aula.

Figura 5. Análise das hipóteses e “concepções alternativas” indicadas no primeiro momento e novas atividades para a compreensão do conteúdo



As Figuras 5 e 6 apresentam as novas atividades e ações desenvolvidas no terceiro momento.

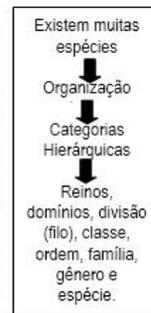
Figura 6. Novas atividades, por meio de um roteiro, para compreensão final da UT, OC e conteúdo

2. Importância da Taxonomia e Classificação dos seres vivos:

Categories Hierárquicas:

Haeckel (1894)	Whittaker (1969)	Woese (1977)	Woese (1990)	Cavaller-Smith (2004)	
Três reinos	Cinco reinos	Seis reinos	Três domínios	Dois domínios e sete reinos	
Animalia	Animalia	Animalia	Eukarya	Eukaryota	Animalia
Plantae	Fungi	Fungi			Plantae
Protista	Plantae	Plantae	Prokaryota	Bacteria	Protista
	Protista	Protista			Archaea
	Monera	Eubacteria	Bacteria		Archaea
		Archaeobacteria	Archaea		

Adaptado de: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Dom%C3%ADnio_\(biologia\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Dom%C3%ADnio_(biologia)), 25/01/2016





O que é?

Este capítulo propõe o desenvolvimento dos 3MP como *dinâmica didático-pedagógica* ou *ferramenta metodológica para as aulas de Ciências*, organizado em: 1º) Problematização Inicial (PI), 2º) Organização do Conhecimento (OC) e 3º) Aplicação do Conhecimento (AP).

O que diz?

Atualmente, existem muitos trabalhos na literatura que discutem os 3MP. Recomendamos a leitura da tese de doutorado de Muenchen (2010) e o trabalho de Muenchen e Delizoicov (2014) que analisam “Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro ‘Física’”. Chamamos atenção para o fato de que os 3MP podem ser pensados tanto como *dinâmica didático-pedagógica* ou *ferramenta metodológica para as aulas de Ciências* (Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC)) ou como *estruturantes do currículo* (Estudo da Realidade (ER), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC)) (MUENCHEN *et al.*, 2019). É importante especificar que existem implicações inerentes à definição e características dos 3MP que merecem ter atenção: 1) O processo histórico dos 3MP até os dias atuais; 2) A abordagem temática; 3) A abordagem conceitual; 4) As concepções alternativas; 5) A diferença entre problematizar e perguntar; e 6) As possibilidades e obstáculos para o desenvolvimento dos 3MP.

Como?

Apresentamos neste capítulo um modelo de roteiro ou Sequência Didática (SD) baseados nos 3MP, a partir da *dinâmica didático-pedagógica para a sala de aula* (Quadro 2). Esta proposta está articulada com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) ou com o Currículo Referência de cada estado. A proposta propõe para cada momento pedagógico: (a) Ações/Descrições; (b) N° de Aulas ou Tempo necessário para o desenvolvimento das atividades; (c) Estratégias didático-pedagógicas para o desenvolvimento de cada momento; (d) Recursos necessários

para o desenvolvimento dos 3MP; e (e) Descrição do desenvolvimento de cada momento pedagógico.

Quais limites e possibilidades?

Possibilidades: Os 3MP despertam o interesse e proporcionam mudanças significativas na visão dos estudantes com relação às aulas de Ciências. Promove motivação e diálogo entre estudantes e professores. Promove mudança no papel do professor que se torna mediador, transformando os estudantes em sujeitos mais ativos no seu processo de aprendizagem. Além da prática sistemática do diálogo, percebe-se que a construção do conhecimento também ocorre a partir dos conhecimentos prévios que os estudantes possuem.

Limites: A principal limitação da implementação dos 3MP nas aulas de Ciências ainda é a cultura do ensino tradicional que está fortemente presente no ambiente escolar. Também se percebe uma certa dificuldade dos professores em elaborar questões problematizadoras no lugar de perguntas mais diretas e a desenvolverem estratégias de ensino baseadas em abordagens e metodologias mais contemporâneas.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. B.; FREITAS, N. M. da S. Proposições de inovação didática na perspectiva dos três momentos pedagógicos: tensões de um processo formativo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.19, e2734, 2017. Disponível: <https://www.scielo.br/j/epec/a/yb-MHh75vhtdzdFzxtSbTr3s/>. Acesso em: 13 dez. 2021.

ALBUQUERQUE, K. B.; SANTOS, P. J. S. dos; FERREIRA, G. K. Os três momentos pedagógicos como metodologia para o ensino de Óptica no Ensino Médio: o que é necessário para enxergarmos? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.32, n.2, p. 461-482, ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n2p461>. Acesso em: 10 nov. 2021.

AULER, D. **A interdependência conteúdo-contexto-método no ensino de Física:** um exemplo em Física Térmica. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995.

AULER, D.; DALMOLIN, A.T.; FENALTI, V.S. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria** – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.1, p.67-84, 2009. Disponível em: <http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/index.htm>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Brasília: Secretaria de Educação Básica. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

DELIZOICOV, D. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.2, p.37-62, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37486>. Acesso em: 12 dez. 2021.

_____; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.

_____; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos**: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. 2010. 273 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os Três Momentos Pedagógicos e o Contexto de Produção do Livro Física. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 617-138, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/y3QT786pHBdGzxcRtHTb9c/?format=pdf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MUENCHEN *et al.* Os três momentos pedagógicos na formação inicial de professores: o trabalho com temas geradores. In: WATANABE, G. (Org.). **Educação Científica Freireana na Escola**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

PEDUZZI, S. S. Concepções alternativas em Mecânica. In PIETRECOLA, M. (Org.). **Ensino de Física**. Conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2005.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. Quando a troca se estabelece (a relação dialógica). In: PONTUSCHKA, N. N. **Ousadia no Diálogo**: Interdisciplinaridade na escola pública. 4. ed. São Paulo: Editora Loyola, 2002.

PIERSON, A. H. C. **O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de física**. 1997. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SNYDERS, G. **A alegria na escola**. São Paulo: Manole, 1988.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em

Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. **Anais eletrônicos [...]**. Bauru: SP, 2003, 11 p. Disponível em: <https://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL172.pdf>. Acesso em 10 de jan. 2022.

TORRES, C. A.; O'CADIZ, M. P.; WONG, P. L. **Educação e Democracia**: A práxis de Paulo Freire em São Paulo. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2002.