



# Metodologias e Estratégias Ativas:

um encontro com o Ensino de Ciências



Geraldo W. Rocha Fernandes  
Halanda de Matos Mariano  
Luana Pereira Leite Schetino  
Luciana Resende Allain





# **Metodologias e Estratégias Ativas:**

um encontro com o Ensino de Ciências



## **Conselho Editorial da Editora Livraria da Física**

Amílcar Pinto Martins – Universidade Aberta de Portugal

Arthur Belford Powell – Rutgers University, Newark, USA

Carlos Aldemir Farias da Silva – Universidade Federal do Pará

Emmánuel Lizcano Fernandes – UNED, Madri

Iran Abreu Mendes – Universidade Federal do Pará

José D'Assunção Barros – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Luis Radford – Universidade Laurentienne, Canadá

Manoel de Campos Almeida – Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Maria Aparecida Viggiani Bicudo – Universidade Estadual Paulista - UNESP/Rio Claro

Maria da Conceição Xavier de Almeida – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Maria do Socorro de Sousa – Universidade Federal do Ceará

Maria Luisa Oliveras – Universidade de Granada, Espanha

Maria Marly de Oliveira – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Raquel Gonçalves-Maia – Universidade de Lisboa

Teresa Vergani – Universidade Aberta de Portugal

Geraldo W. Rocha Fernandes  
Halanda de Matos Mariano  
Luana Pereira Leite Schetino  
Luciana Resende Allain

## **Metodologias e Estratégias Ativas:**

um encontro com o Ensino de Ciências



2021

Copyright © 2021 Editora Livraria da Física  
1ª Edição

**Direção editorial:** José Roberto Marinho

**Revisão:** Fernando Paulo Neto

**Capa:** Fabrício Ribeiro

**Projeto gráfico e diagramação:** Fabrício Ribeiro

Edição revisada segundo o Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

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

---

Metodologias e estratégias ativas: um encontro com o ensino de ciências / Geraldo W. Rocha  
Fernandes...[et al.]. -- São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

Outros autores: Halanda de Matos Mariano,  
Luana Pereira Leite Schetino, Luciana Resende Allain  
ISBN 978-65-5563-154-8

1. Aprendizagem 2. Ensino - Metodologia 3. Ensino híbrido 4. Prática pedagógica 5. Tecnologia educacional I. Fernandes, Geraldo W. Rocha. II. Mariano, Halanda de Matos. III. Schetino, Luana Pereira Leite. IV. Allain, Luciana Resende.

21-86502

CDD-371.3

---

Índices para catálogo sistemático:  
1. Métodos de ensino: Educação 371.3

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

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



Editora Livraria da Física  
[www.livrariadafisica.com.br](http://www.livrariadafisica.com.br)

---

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	7
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>PARTE I. ALGUMAS METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	
CAPÍTULO 1. APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CIENTÍFICOS .....	25
CAPÍTULO 2. A SALA DE AULA INVERTIDA DE CIÊNCIAS ( <i>FLIPPED CLASSROOM</i> ) .....	49
CAPÍTULO 3. O ENSINO-APRENDIZAGEM HÍBRIDO DE CIÊNCIAS...71	
CAPÍTULO 4. O ENSINO DE CIÊNCIAS POR PARES OU GRUPOS ( <i>PEER INSTRUCTION</i> ).....	93
<b>PARTE II. ALGUMAS ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	
CAPÍTULO 5. OFICINAS DE CIÊNCIAS.....	109
CAPÍTULO 6. ROLE-PLAY NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	123
CAPÍTULO 7. O TEATRO CIENTÍFICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS .....	143
CAPÍTULO 8. JOGOS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS.....	157
CAPÍTULO 9. TEMPESTADE DE IDEIAS ( <i>BRAINSTORMING</i> ) DE CONCEITOS DE CIÊNCIAS .....	171
CAPÍTULO 10. MAPAS CONCEITUAIS E MAPAS MENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	185
CAPÍTULO 11. RODAS DE CONVERSA E CÍRCULO DE CULTURA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	209
<b>SOBRE OS AUTORES</b> .....	225



---

# APRESENTAÇÃO

**N**a busca de melhorar a qualidade do ensino de diferentes conteúdos, destacam-se distintas possibilidades, entre elas, as Metodologias Ativas (MAs) e as Estratégias Ativas (EAs) de ensino-aprendizagem, que propõem uma possibilidade de substituir a educação transmissiva ou “ban-cária”, desafiando profissionais da educação e alunos a cultivarem um pensamento crítico e reflexivo sobre o processo de ensinar e aprender.

Na pesquisa em ensino/educação, existem algumas críticas em relação às metodologias ativas, que precisam ser examinadas cuidadosamente, uma vez que o uso de tais metodologias tem se intensificado nos últimos anos, mas nem sempre de forma apropriada, o que pode torná-las um simples modismo que desvirtua suas efetivas contribuições ao ensino e à aprendizagem. As discussões e reflexões presentes na literatura, em alguns momentos, não deixam claro, por exemplo, qual o real papel do professor e alunos ao desenvolverem essas metodologias, quais suas principais limitações e qual seu efetivo resultado para o processo de aprendizagem dos estudantes, ao entrarem em contato com diferentes conteúdos por meio de princípios ativos.

Diante da urgência de discussões sobre diferentes metodologias e estratégias de ensino-aprendizagem, e em meio à pandemia de COVID-19, a ideia em elaborar este livro surgiu quando as escolas foram fechadas em função da necessidade de se manter o isolamento social. Nesse contexto, o ensino remoto e a distância foi uma saída emergencial encontrada por muitas escolas para dar continuidade aos estudos das crianças e jovens, trazendo para professores e estudantes o duplo desafio de dominarem as tecnologias digitais e inovarem os métodos de ensino-aprendizagem dos conteúdos. Grande parte das metodologias e das estratégias ativas aqui discutidas pode ser realizada ou adaptada para o ensino remoto, de modo que este livro vem ao encontro dessas duas demandas: a de atender à necessidade de se pensar sobre metodologias para o ensino remoto e a urgência de discussões sobre metodologias ativas, considerando que a produção literária brasileira, em relação ao desenvolvimento do tema no contexto escolar, ainda é insuficiente. Dessa forma, este livro busca

refletir sobre: *quais as possíveis metodologias e estratégias ativas que podem ser desenvolvidas no ensino de Ciências?*

Para guiar as reflexões sobre essa questão, o livro está organizado em duas partes. A primeira apresenta algumas possíveis MAs que podem ser desenvolvidas no ensino de Ciências, a saber:

- Capítulo 1. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas;
- Capítulo 2. A Sala de Aula Invertida de Ciências (*Flipped Classroom*);
- Capítulo 3. O Ensino-Aprendizagem Híbrido de Ciências; e
- Capítulo 4. O Ensino de Ciências por Pares ou Grupos (*Peer Instruction*).

A segunda parte apresenta algumas possíveis estratégias e atividades, que vêm completar as MAs, mas que não são consideradas propriamente como metodologias. Nesse sentido, chamamos de *Estratégias Ativas* as diferentes atividades ou ações pedagógicas utilizadas para ensinar e aprender Ciências, caracterizadas por:

- Capítulo 5. Oficinas de Ciências;
- Capítulo 6. *Role-Play* no ensino de Ciências;
- Capítulo 7. O teatro científico para o ensino de Ciências;
- Capítulo 8. Jogos Didáticos de Ciências;
- Capítulo 9. Tempestade de Ideias (*Brainstorming*) de conceitos de Ciências;
- Capítulo 10. Mapas Conceituais e Mapas Mentais no ensino de Ciências; e
- Capítulo 11. Rodas de Conversa e Círculo de Cultura para o ensino de Ciências.

As propostas apresentadas neste material fazem parte de uma série de ações promovidas pelo “Programa Ciências na Escola”, financiado pelo CNPq, intitulada “Ações de intervenção em escolas de educação básica no Alto Jequitinhonha, baseadas no letramento científico e nas metodologias e abordagens diferenciadas em ensino de Ciências”, e aprovada na Chamada MCTIC/CNPq n. 05/2019. O projeto e os autores deste livro fazem parte do Grupo de Pesquisa em Abordagens e Metodologias de Ensino de Ciências (GPAMEC).

Ao planejar esta obra, pareceu-nos uma boa oportunidade colocar em perspectiva algumas metodologias, abordagens e estratégias de ensino discutidas no GPAMEC, a fim de tornar disponíveis os instrumentos e os conhecimentos adquiridos quando se desenvolvem aulas consideradas ativas,

especialmente no ensino de Ciências, que, por vezes, são mal compreendidas pelos licenciandos e professores da educação básica. Não se trata, contudo, de uma obra de investigação, mas de uma tentativa de tornar amplamente disponíveis os procedimentos, abordagens, estratégias e ações, e, antes de tudo, os questionamentos e reflexões para tornar o ensino de Ciências mais ativo e participativo por parte dos alunos.

Os textos que constituem os capítulos do livro foram escritos para os licenciandos, pós-graduandos e docentes de Ciências, e servem apenas como material de apoio. Tais textos são indicações e orientações, a partir dos trabalhos consolidados na literatura e nos diferentes grupos de pesquisa. Por isso, não existe uma preocupação em oferecer muitos exemplos ou aprofundar a produção teórica e acadêmica sobre tal temática, uma vez que essa ainda é escassa para o ensino de Ciências. Para dar fluidez à leitura, os textos propostos estão organizados a partir de cinco elementos, que se repetem em todos os capítulos:



**Introdução.** Este tópico tem o objetivo de apresentar a MA ou a EA voltada para o ensino de Ciências. O leitor encontrará aí exposições introdutórias sobre o capítulo que o ajudarão a formular ou reformular melhor a proposta apresentada para ser desenvolvida no ensino de Ciências.



**O que é?** Neste tópico, são apresentados os significados e as principais características da metodologia ou estratégia ativa que está sendo descrita.



**O que dizem?** Este tópico procura apresentar as principais discussões, conceitos e reflexões para o desenvolvimento da metodologia ou estratégia ativa mencionada. Procura estabelecer pontes entre o ensino e a investigação, apresentando as possibilidades e os limites para o seu desenvolvimento. O leitor encontrará neste tópico exposições resumidas que o ajudarão a formular melhor o entendimento sobre o capítulo.



**Como desenvolver em sala de aula?** Este tópico busca retratar como desenvolver, nas aulas de Ciências, algumas metodologias ou estratégias ativas. Cada proposta está organizada em forma de passos ou etapas seguidas de orientações específicas.



**Alguns exemplos e resultados.** Este tópico mostra situações concretas de ações desenvolvidas no contexto de sala aula, para as quais o leitor poderá encontrar equivalentes na sua experiência pessoal, que podem ser desmontadas e reutilizadas para serem adaptadas a uma realidade específica.



**Síntese.** Como conclusão, no final de cada capítulo, são retomados os pontos essenciais que foram apresentados: 1) *O que é?* 2) *O que dizem?* 3) *Como?* 4) *Quais os limites e possibilidades?*

Esperamos que este livro possa auxiliar professores, educadores e licenciandos a desenvolverem um ensino de Ciências mais próximo da realidade contemporânea em que vivemos.

*Bons estudos!*

*Os autores*

---

# INTRODUÇÃO

**A**o assumir a importância da realização de uma ação mais participativa no ensino de Ciências como uma alternativa para uma sólida formação teórica e prática, é fundamental compreender alguns conceitos relacionados aos estudos e às teorias relacionadas às Metodologias e Estratégias Ativas (MAs e EAs) para superar alguns preconceitos, além de conhecer as ferramentas pedagógicas que possibilitam sua exploração.

Nessas condições, alguns conceitos precisam ser resgatados para justificarem o título da obra e o que entendemos por Metodologias e Estratégias Ativas para o Ensino de Ciências.

## **METODOLOGIA E MÉTODO DE ENSINO: QUAL A DIFERENÇA?**

Antes de tudo, salientamos que definir metodologias de ensino, principalmente aquelas relacionadas ao ensino de Ciências, implica em considerações teóricas, pedagógicas e históricas, que são amplas e complexas. Por vezes, alguns trabalhos publicados sobre o ensino de Ciências têm dificuldade em esclarecer os conceitos: metodologia, prática pedagógica, abordagens, estratégias, perspectivas etc.

Para Manfredi (1993), o conceito de *metodologia de ensino* é fruto do contexto e do momento histórico em que é produzido. Sendo assim, talvez não exista apenas um conceito geral, universalmente válido e ahistórico de metodologia, mas, sim, vários, que têm por referência as diferentes concepções e práticas educativas que historicamente lhes deram suportes. Nessa perspectiva, o leitor verificará que as MAs e EAs propostas nesta obra são frutos de diferentes concepções sobre metodologia e práticas educativas, forjadas em um dado contexto curricular e histórico no ensino de Ciências, vivenciado pelos pesquisadores e autores dessas propostas.

Para Araújo (2015), por exemplo, a metodologia de ensino se constitui, fundamentalmente, como mediação entre o professor e o aluno, tendo em perspectiva a formação do discente, sua autonomia, sua emancipação, sua cidadania e seu desenvolvimento pessoal.

Como mediação, a metodologia de ensino envolve dimensões intraescolares e extraescolares, posto que abarcam a organização do trabalho pedagógico - desde o externo à escola à organização prévia para a aula (por exemplo, o projeto político-pedagógico, o planejamento de ensino, as instâncias educacionais federais, estaduais e municipais) - e a organização do trabalho didático, que se constitui em vista da aula (por exemplo, o plano de aula) e de seu processo técnico-operacional (ARAÚJO, 2015, p. 03).

Também existe a amplitude dos termos e dos significados relacionada ao *método* e à *metodologia de ensino*. A etimologia da palavra método, “Encontra-se no latim *methodus*, que, por sua vez, se origina do grego *meta*, que significa meta, objetivo, e *thodos*, que significa o caminho, percurso, o trajeto, os meios para alcançá-lo” (RANGEL, 2013, p. 09). Ou seja, “Método é caminho, é opção por um trajeto até o alcance de objetivos que se sintetizam na aprendizagem” (p. 13). Nesse contexto, o professor, como responsável pela prática pedagógica, busca “caminho/método”, conteúdos científicos, tecnologias educativas para conduzir sua metodologia de ensino e, assim, firmar seu objetivo, que é o de ensinar e de o aluno aprender (ALTRÃO; NEZ, 2016).

Assim sendo, a metodologia de ensino tem como alvo a articulação e a efetivação das seguintes dimensões: relações entre professores e alunos, ensino-aprendizagem, objetivos de ensino, finalidades educativas, conteúdos cognitivos, métodos e técnicas de ensino, tecnologias educativas, avaliação, faixa etária do educando, nível de escolaridade, conhecimentos que o aluno possui, sua realidade sociocultural, projeto político-pedagógico da escola, sua pertença a grupos e classes sociais, além de outras dimensões societárias em que se sustenta uma dada sociedade (ARAÚJO, 2015, p. 04).

Quando olhamos para os pressupostos teóricos dos estudos de Paulo Freire, verificamos que o educador não realizou discussões conceituais isoladas a respeito da palavra “metodologia” e da palavra “método”. Em 1993, Freire foi entrevistado por Pelandré (2014), que o questionou sobre o “método Paulo Freire”. Para Freire, não existe um método, mas uma compreensão, que ele “Chamaria de crítica ou de dialética da prática educativa, dentro da qual, necessariamente, há uma certa metodologia, um certo método, que ele preferia dizer que é método de conhecer e não um método de ensinar” (PELANDRÉ,

2014, p. 14). Daí o conceito de *práxis*, proposto por Freire, como movimento articulador do processo prática – teoria – prática – teoria – prática... que se estende indefinidamente e indica a “Reflexão e ação incidindo sobre as estruturas a serem transformadas” (FREIRE, 2003, p. 122).

Para Manfredi (1993), o método de ensino-aprendizagem (menos abrangente) seria a adaptação e a reelaboração da concepção de metodologia (mais abrangente) em contextos e práticas educativas particulares e específicas. Nesse sentido, pensamos as metodologias ativas (mais abrangentes) como práticas educativas mais abrangentes, e as estratégias ativas (menos abrangentes) como a adaptação e complementação das MAs. Dessa forma, “A metodologia de ensino não resulta de uma disposição universal aplicável a todas as circunstâncias, como se fosse um mecanismo de que se dispusesse para ser apropriado infalivelmente” (ARAÚJO, 2015, p. 05).

Uma vez que se buscou introduzir o conceito de “metodologia” e “método” que este material irá seguir, existe na literatura certa confusão sobre o que seriam as MAs e EAs. Esta obra busca situar esses conceitos, por entender que eles não são a mesma coisa quando se promove o processo de ensino-aprendizagem, principalmente de conteúdos científicos.

### **O ENSINO-APRENDIZAGEM COMO PROCESSO INDISSOCIÁVEL**

Durante o estudo desta obra, o leitor verificará que surgirá a expressão “ensino-aprendizagem” ao desenvolver uma metodologia ou uma estratégia ativa como processo. Ou seja, trata-se de uma expressão para um complexo sistema de interações comportamentais entre professores e alunos. O leitor verificará, a partir dos referenciais apresentados, que o “ensino” e “aprendizagem” não são processos independentes da ação humana (KUBO; BOTOMÉ, 2001). Eles são constituídos por comportamentos complexos e difíceis de perceber, principalmente por serem formados por múltiplos componentes em interação. Ao desenvolver uma metodologia e/ou estratégia ativa, tanto docente quanto discente são sujeitos ativos dentro de um sistema complexo de ensino-aprendizagem. Paulo Freire (1997, p. 19) fortalece essa ideia, pois, para ele:

ensinar e aprender se vão dando de tal maneira que quem ensina, aprende; de um lado, porque reconhece um conhecimento antes aprendido e, de

outro, porque, observando a maneira como a curiosidade do aluno aprendiz trabalha para apreender o ensinando-se, sem o que não o aprende, o ensinante se ajuda a descobrir incertezas, acertos, equívocos.

Em alguns momentos, o leitor verificará uma dificuldade em separar o processo de “ensino” da “aprendizagem”, uma vez que, em algumas metodologias, abordagens e estratégias, o ensino-aprendizagem de Ciências acontece ao mesmo tempo e com todos os sujeitos participantes. Nesse sentido, podemos citar como exemplo:

- 1) *Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) ou Problem Based Learning (PBL)*: emprega problemas da vida real (reais ou simulados) para iniciar, motivar e focar a aprendizagem de conhecimentos;
- 2) *A Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom) e/ou Aprendizagem Invertida (Flipped Learning)*: as salas de aula tornam-se espaços para discussão após aquisição de informações teóricas por estudo individual planejado e organizado pelo professor para o aluno;
- 3) *O Ensino Híbrido e/ou a Aprendizagem Híbrida*: complementação das aulas presenciais com ferramentas digitais utilizadas na modalidade a distância;  
e
- 4) *A Instrução/Ensino por Pares e/ou Aprendizagem por Pares ou Grupos (Peer Instruction)*: formação de pequenas equipes de discussão acerca dos conhecimentos adquiridos previamente, motivados por perguntas de múltipla escolha.

Segundo Kubo e Botomé (2001), a percepção e entendimento sobre o processo “ensino-aprendizagem” constitui algo crucial para o desenvolvimento de qualquer trabalho de aprendizagem, de educação ou de ensino. Assim, ao apresentar as principais metodologias e estratégias ativas que propomos neste trabalho, podemos nos perguntar: como identificar esses dois componentes? Como caracterizar as relações entre eles? Como ver o processo “ensino-aprendizagem”?

## **METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

As MAs são idealizadas a partir de uma concepção pedagógica, e são baseadas em um processo de ensino-aprendizagem participativo, crítico-reflexivo,

durante toda a formação do estudante, a partir de situações significativas e de atuação em contextos reais. Visando fortalecer essa discussão, resgatamos a definição de Moreno (2016, p. 6):

Por Metodologia Ativa entendemos todo o processo de organização didática da aprendizagem cuja centralidade do processo esteja, efetivamente, no estudante. Contrariando assim a exclusividade da ação intelectual do professor e a representação do livro didático como fontes exclusivas do saber na sala de aula.

Nesse sentido, têm surgido diversas propostas de metodologias e abordagens participativas entre professor-aluno, aluno-aluno e aluno-conhecimento, que valorizam um ensino dinâmico e uma aprendizagem mais ativa. As diversas propostas de metodologias e abordagens, com perspectivas participativas, buscam opor-se à aprendizagem passiva, “bancária” (FREIRE, 2003), baseada em um ensino de transmissão de informação, para que o discente possa participar ativamente na construção do seu conhecimento, juntamente com os seus pares e docentes, sem ser abandonado, em um processo indissociável de ensino-aprendizagem mais ativo e participativo.

## **ESTRATÉGIAS ATIVAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Em contrapartida, têm-se as chamadas Estratégias Ativas (EAs), que não são necessariamente Métodos (menos abrangente) ou Metodologias (mais abrangente), mas diferentes estratégias ou atividades que auxiliam os métodos e as metodologias ativas e/ou tradicionais. Por exemplo, a apresentação de um Seminário, por um estudante ou grupo deles, não pode ser considerada uma metodologia, mas uma atividade ou estratégia que fará parte de “Todo o processo de organização didática da aprendizagem do aluno”. Nessa perspectiva, as EAs são capazes de auxiliar e de minimizar as dificuldades da formação, reconhecidas pela efetividade em proporcionar experiências fluidas e concretas acerca do conhecimento. Complementares às MAs, as EAs são consideradas ações auxiliares de caráter mais dinâmico e modificável que complementam o ensino e aprendizagem de Ciências. São exemplos:

- 1) *Grupo de estudo (entre pares ou times)*: pequeno grupo de estudantes com o objetivo de aprofundar e debater sobre determinado tema;

- 2) *Seminários*: apresentação oral, em grupo ou individual, sobre um tema predeterminado;
- 3) *Elaboração de Mapas Conceituais*: diagramas que interligam conceitos para esquematizar e facilitar a compreensão de conteúdos e a interpretação de dados;
- 4) *Tempestade de ideias (Brainstorming)*: exercício em grupo para geração de ideias, a partir da fluência de conhecimentos entre seus integrantes;
- 5) *Atividades Investigativas*: são aquelas nas quais se busca responder uma questão/problema ou saber mais sobre uma situação. Elas propiciam uma maior interação entre os alunos, discussão, levantamento e teste de hipóteses e uma conclusão ou resolução;
- 6) *Mesas-redondas*: organização de grupos para estímulo à argumentação colaborativa entre os indivíduos;
- 7) *Plenárias*: discussão na qual cada aluno expõe e defende suas ideias, mediada por um professor que propõe questionamentos críticos;
- 8) *Debates temáticos*: grupos de discussão crítica sobre um tema preestabelecido; e
- 9) *Leitura comentada, jogos, oficinas e dramatizações*: aproveitamento de atividades lúdicas como ferramenta de captação de interesse e de ensino.

## **OS PRINCÍPIOS DAS METODOLOGIAS E ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Apesar de diferentes estudos relatarem a eficiência das MAs, a ampla divulgação do seu uso e resultados é recente, principalmente no ensino de Ciências. Devido à “novidade” dessa temática, principalmente no cenário nacional, faz-se necessário o esclarecimento de seus principais princípios, resumidos na Figura 1 (DIESEL, 2017).

**Figura 1.** Os princípios das metodologias ativas

Fonte: adaptado de Diesel (2017).

### O ALUNO: CENTRO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Neste primeiro princípio, as metodologias e estratégias ativas estimulam a aprendizagem e a participação do aluno em sala de aula, fazendo com que ele utilize as dimensões sensório-motoras, afetivo-emocionais e mental-cognitivas. Além disso, o discente tem uma liberdade de escolha nas atividades propostas, mantendo uma postura ativa diante do seu aprendizado, sendo desafiado a pesquisar e encontrar soluções para problemas da sua realidade. Simultaneamente a isso, ocorre uma migração do papel do estudante como mero receptor de conhecimento para sujeito corresponsável pelo aprendizado (SOUZA *et al.*, 2014). O discente torna-se responsável por produzir conhecimento, introduzir novas informações a cada encontro e refletir sobre temas levantados pelos colegas em classe. Dessa forma, o marco das metodologias e estratégias ativas é o controle e a participação exigidos do aluno, para que assuma a responsabilidade de buscar o saber em diversas oportunidades:

leitura, discussão, suposição, crítica e aplicação, com a mediação, supervisão e orientação do professor (SOUZA *et al.*, 2014).

### **O PROFESSOR: ATIVO, MEDIADOR E FACILITADOR**

Outro princípio das metodologias e estratégias ativas diz respeito ao papel do professor. Na perspectiva da metodologia ativa, o docente assume uma postura provocante, desafiadora, reflexiva e ética, respeitando sempre a autonomia do aluno. O professor apoia, estimula e orienta, reconhecendo cada limitação e cada habilidade do grupo e dos indivíduos.

Em cada encontro, o docente deve ser capaz de potencializar conhecimentos prévios de cada aluno, além de dar mais atenção àqueles que apresentarem dificuldades. Para isso, cabe ao professor não apenas apresentar aos estudantes teorias já descritas, mas abordar o conteúdo de forma instigante e estar preparado para lidar com novos problemas ou questões problematizadas, que possam surgir durante as discussões. As metodologias e estratégias são ativas para os alunos, mas o docente não pode deixá-los sozinhos. Nesse sentido, ele também se torna ativo durante o processo de ensino-aprendizagem, de forma a estimular a interação entre os diversos atores e recursos que participam do processo de construção de conhecimento (professores, especialistas, materiais didáticos etc.). Dessa forma, é papel do professor valorizar os diferentes saberes e cenários de aprendizagem presentes no processo coletivo de construção do conhecimento (MORAN, 2015).

### **A AUTONOMIA: UMA POSSIBILIDADE METACOGNITIVA**

A centralização do aluno, observada na aprendizagem ativa, obriga-o a desenvolver o princípio da autonomia. Somente um sujeito interessado e engajado é capaz de ampliar seu horizonte, no que diz respeito ao discernimento e à tomada de decisões, característica essencial para o discente, que deve selecionar informações em meio à vasta disponibilidade e acessibilidade atual.

Para isso, é necessário compreender como o indivíduo aprende e solidifica o saber, o que varia de acordo com a consciência de si e de seu processo único de aprendizado – a metacognição. Para Rosa e Meneses Villagrà (2018, p. 585), “A metacognição encontra-se associada ao entendimento de como os sujeitos elaboram e identificam seus conhecimentos sobre seu próprio processo cognitivo, ou seja, sobre como percebem que aprendem e recordam as

informações”. Assumir o controle de seu potencial para potencializar recursos externos, portanto, amplia o conceito de autonomia, que passa a ser entendida também como a capacidade de reflexão e de organização própria dos pensamentos e informações, fortalecendo a capacidade cognitiva e a aprendizagem (GRENDENE, 2007).

Por sua vez, o professor deve encontrar um meio-termo entre o domínio pedagógico e a valorização do seu aluno como um ser histórico e cultural, dotado de conhecimentos e perspectivas sociais (BERBEL, 2011).

Como gestor, facilitador e mediador ativo do processo de aprendizagem do aluno, é importante que o docente busque respeitar e estimular a autonomia do discente. Para que isso possa ocorrer, Berbel (2011) orienta que o professor busque:

- a) Nutrir os recursos motivacionais internos (interesses pessoais);
- b) Oferecer explicações racionais para o estudo de determinado conteúdo ou para a realização de determinada atividade;
- c) Usar de linguagem informal, não controladora;
- d) Ser paciente com o ritmo de aprendizagem dos alunos; e
- e) Reconhecer e aceitar as expressões de sentimentos negativos dos alunos.

Considerando esse princípio como parte de um desenvolvimento pessoal, Freire, em sua obra “Pedagogia da Autonomia (2015)”, enfatiza como aspecto essencial à formação a “ética universal do ser humano”, estimulando a auto-avaliação como um recurso pedagógico essencial para o aprimoramento das habilidades humanas. Como um indivíduo autônomo, o discente também é responsável pela autocrítica, e deve ser estimulado a reconhecer os pontos positivos e negativos de seu aprendizado. Assim, os *feedbacks* do professor tornam-se uma ferramenta metodológica de extrema importância, e o aluno deve ser estimulado a admitir suas falhas e valorizar suas qualidades.

## **PROBLEMATIZAR A REALIDADE PARA ENSINAR CIÊNCIAS**

Quando pensamos em um ensino problematizador ou trazemos um problema real do dia a dia dos alunos, buscamos aproximar o ensino-aprendizagem de situações significativas e próximas da realidade do discente. Ou seja, problematizar envolve analisar um objeto/situação de estudo, compreendendo

sua realidade. No contexto das metodologias e estratégias ativas, esse princípio é responsável pela ampliação do universo de estudo, uma vez que problematizar uma situação, e utilizar conceitos científicos para entendê-la, envolve diversas discussões e interpretações, partindo do *brainstorming*<sup>1</sup> (ver Capítulo 9) até alcançar a consolidação do conhecimento. Torna-se necessário que o docente instigue a curiosidade do estudante sobre um assunto, o que exige extremo domínio do conteúdo, tornando-se também sujeito ativo do processo (ensino-aprendizagem como processo indissociável), pois infinitas ideias podem ser levantadas durante as reflexões (HENGEMÜLE, 2014).

A importância da problematização, no contexto das metodologias e estratégias ativas, reside ainda no estímulo ao desenvolvimento de habilidades, como ouvir atenciosamente, conectar informações, problematizar, criticar e outras. Percebe-se uma ampliação do processo ensino-aprendizagem para além da abordagem teórica, aproximando o processo didático à realidade de aprendizagem dos alunos.

### **O TRABALHO EM EQUIPE**

Neste princípio, em que se desenvolve uma metodologia e estratégia ativa, a interação entre os sujeitos é essencial para o despertar de ideias e a construção da informação. Ao dividir o conhecimento com colegas e professor, o aluno pode desenvolver sua criticidade e, eventualmente, fortificar suas convicções. Por outro lado, ao receber o conhecimento compartilhado por outros, ele amplia seu universo de possibilidades e aprende a ouvir opiniões divergentes.

Corroborando o terceiro princípio proposto por Gadotti (2000) – aprender a viver juntos –, as metodologias e estratégias ativas lançam mão do trabalho em equipe como uma ferramenta na construção do saber. Na medida em que a sala de aula se torna um ambiente propício para debates entre os alunos, há estímulo para a busca ativa pelo conhecimento.

### **A INOVAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO**

Este último princípio das metodologias e estratégias ativas mostra que a modificação no processo de ensino pelo professor deve ser acompanhada de

---

1 Em português, “tempestade de ideias”, refere-se à dinâmica em grupo para explorar a criatividade de seus constituintes por meio do compartilhamento de experiências e pensamentos a respeito de um determinado tema.

novas formas de desenvolver o conteúdo, evitando a desmotivação e a apatia dos estudantes. O docente lança mão de metodologias que estimulam a discussão coletiva e a valorização das posições individuais, o que exige transformações pedagógicas estruturais – desde a criatividade do professor até a organização dos alunos em grupos reduzidos, por exemplo. Nesse sentido, o docente também se torna ativo, não no processo de aprendizagem, mas no processo de ensino. Pensar ativamente o que ensinar, e como ensinar, requer do professor um aperfeiçoamento constante, uma vez que nem todos, principalmente os do Ensino Superior, tiveram em sua formação o estudo e a qualificação para a docência.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALTRÃO, F; NEZ, E. Metodologia de ensino: um re-pensar do processo de ensino e aprendizagem. **Revista Panorâmica On-Line**, Barra do Garças, v. 20, n. 6, p. 83-113, 2016. Disponível em: <<http://revistas.cua.ufmt.br/revista/index.php/revistapanoramica/article/download/647/273>>.

ARAUJO, J. C. S. Fundamentos da metodologia de ensino ativa (1890-1931). **Anais da 37ª Reunião Nacional da ANPEd**, Florianópolis: UFSC, out., 2015. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/sites/default/files/trabalho-gt02-4216.pdf>>.

BERBEL, N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: O uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do Ensino Superior. **Cairu**, Salvador, v. 3, n. 4, p.119-143, jun. 2014.

DIESEL, A. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Lajeado, RS, v. 14, n. 1, p.268-288, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 51aed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 37. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

FREIRE, P. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho D'Água, 1997.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. São Paulo, v. 14, n. 2. 2000.

GRENDENE, M. V. C. **Metacognição**: uma teoria em busca de validação [Dissertação de mestrado]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2007.

HENGEMÜHLE, A. **Formação de professores**: da função de ensinar ao resgate da educação. 3 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

KUBO, O. M.; BOTOMÉ, S. P. Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais. **Interação em Psicologia**, Curitiba, v. 5, dez. 2001. ISSN 1981-8076. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3321>.

MANFREDI, S. M. **Metodologia do ensino**: diferentes concepções (versão preliminar), 1993. Disponível em <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1974332/mod\\_resource/content/1/METODOLOGIA-DO-ENSINO-diferentes-concep%C3%A7%C3%B5es.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1974332/mod_resource/content/1/METODOLOGIA-DO-ENSINO-diferentes-concep%C3%A7%C3%B5es.pdf)>.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MORENO, M. A. Concepções de professores de biologia, física e química sobre a aprendizagem baseada em problemas (ABP). **Revista Hipótese**, Itapetininga, v. 2, n.1, p. 104-117, 2016.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **Sanare**, Sobral, v. 15, n. 2, p.145-153, jun. 2016.

PELANDRÉ, N. L. Entrevista com Paulo Freire. **Revista EJA em Debate**, Florianópolis, v. 3, n. 4. Jul. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/EJA/article/view/1689>>.

RANGEL, M. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas**. 6. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

ROSA, C. T.; MENESES VILLAGRÁ, J. Metacognição e Ensino de Física: Revisão de Pesquisas Associadas a Intervenções Didáticas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 2, p. 581-608, 31 ago. 2018.

SOUZA, C. da S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. **Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais** – aspectos gerais. *Medicina*, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

---

PARTE I.

# ALGUMAS METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS



---

## CAPÍTULO 1.

# APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CIENTÍFICOS



## INTRODUÇÃO

**A**prendemos ativamente desde quando nascemos e ao longo da vida. Enquanto crescemos, desenvolvemos competências e habilidades que nos permitem lidar com o mundo real em suas mais diversas dimensões, como, por exemplo, no âmbito cultural, ambiental, social e individual. O nosso cotidiano exige mais do que mero conhecimento de diferentes conteúdos. Somos impelidos a lidar com situações-problemas, apresentar soluções e a desenvolver relações interpessoais no nosso cotidiano.

Nesse contexto, surge o *Problem Based Learning (PBL)*, Aprendizagem Baseada na Investigação (ABI), a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), *método* (no sentido menos abrangente), considerado ativo, que tem como finalidade desenvolver no aluno a capacidade de lidar com situações-problemas que impactam a sua realidade (BACICH; MORAN, 2018).

Para desenvolver o *PBL*, professores de Ciências e alunos desenvolveram ações ativas. Ou seja, enquanto o docente planeja e acompanha *ativamente, tutorando* o desenvolvimento do *PBL*, o estudante desenvolve habilidades e constrói ideias sobre conceitos e fenômenos científicos. Assim, o *PBL* faz com que os sujeitos envolvidos no processo se tornem ativos, mas o discente é o centro da ação em uma interação dialógica.

Além disso, segundo Souza e Dourado (2015), o *PBL* também contribui para a formação continuada do docente, uma vez que este é estimulado a acompanhar o processo de investigação desenvolvido pelos alunos e a pensar em uma forma de aperfeiçoar suas práticas pedagógicas diante de novos desafios de aprendizagem.

Neste capítulo, vamos usar a expressão Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) e trazer algumas definições e possibilidades

para desenvolvê-la nas aulas de Ciências. Sendo assim, como se trata de um modelo que não é fixo nem fechado, a ABRP pode ser adaptada às diversas realidades e necessidades das aulas e conteúdos de Ciências, interligando-se e adaptando-se satisfatoriamente às outras áreas do conhecimento, tanto em uma perspectiva transdisciplinar, quanto multidisciplinar.

## ❓ O QUE É?

A ABRP foi criada inicialmente como proposta curricular de cursos de Medicina em diferentes universidades, e se expandiu para outras áreas profissionais como: Direito, Engenharias, dentre outros cursos, em todo o mundo (BERBEL, 1998; SOUZA; DOURADO, 2015). No entanto, algumas variáveis da proposta curricular foram criadas e podem existir como *método*, *metodologia* ou *abordagem de ensino-aprendizagem*.

No entanto, independente da forma em que se apresente, a intenção é levar os estudantes a identificar o que *já sabem* e, o que é mais importante, *o que não sabem e querem saber* sobre temas voltados para a sua realidade. A proposta da ABRP propõe o encorajamento dos alunos na luta contra as dificuldades que surgem sobre os problemas colocados diante deles, permitindo-os, dessa forma, a lidarem com as incertezas e a compreenderem a realidade que os cerca (SAVIN-BADEN, 2020).

Para Souza e Dourado (2015), a ABRP é um *método* que tem por base a estimulação da capacidade investigativa para a resolução de problemas, do raciocínio crítico, da criatividade, dos conhecimentos prévios, bem como a estimulação do trabalho cooperativo em grupo, em detrimento ao trabalho competitivo. Ou seja, o estudante aprende a ouvir e adquire habilidades de comunicação necessárias para as atividades que exerce ou exercerá nos coletivos e na sociedade (SOUZA; DOURADO, 2015). Para Vasconcelos e Almeida (2012), a ABRP é considerada uma *metodologia* de ensino centrada no aluno, que parte sempre de um problema real do seu cotidiano, cuja resolução se revela importante em termos pessoais, sociais e/ou ambientais. Nesse sentido, assumimos a definição de Vasconcelos e Almeida (2012, p. 12) para a ABRP:

Em síntese, é uma metodologia que pretende que o aluno aprenda novo conhecimento à medida que tenta encontrar a(s) solução(ões) para os

problemas que lhe são apresentados sob a forma de cenários quotidianos. Os cenários podem ser reais ou fictícios (criados pelo professor), mas envolvem sempre dados científicos corretos e situações problemáticas abertas (distinguindo-se dos meros exercícios) e típicas do dia a dia.

O contexto problemático na ABRP é o ponto de partida para o processo de aprendizagem, por isso deve ser um fator de motivação para a manutenção do interesse e da atenção dos alunos. O problema na ABRP tem o papel de despertar nos estudantes a motivação para elaboração de questões que serão relevantes no processo de investigação, para se chegar à solução do mesmo, associado à aquisição de competências cognitivas, processuais e atitudinais (VASCONCELOS; ALMEIDA, 2012).

### O QUE DIZEM?

No final do século XIX e início do século XX, surge a Escola Nova, que tinha como prerrogativa o foco no aluno como protagonista de sua própria aprendizagem. Dentre seus representantes, estão John Dewey (1859-1952), Maria Montessori (1870-1952), Henri Wallon (1879-1962), Célestin Freinet (1881-1966), Lev Vygotsky (1896-1934) e Jean Piaget (1897-1980) (SOUZA; DOURADO, 2015).

John Dewey (1859) foi inspiração para a criação da ABP ou *PBL*, definida como a Pedagogia Ativa ou a Pedagogia da Ação de Dewey. Partia do pressuposto de que problemas devem propiciar dúvida ou descontentamento intelectual, para estimular a cognição voltada para práticas de investigação e resolução dos problemas. Dewey acreditava que o estímulo do aluno deveria partir de situações do cotidiano, de natureza informal (SOUZA; DOURADO, 2015).

Desde então, o entendimento sobre a ABRP tem evoluído para perspectivas mais contemporâneas de ensino, ultrapassando o entendimento de um método de ensino (sentido menos abrangente) para uma metodologia de ensino (sentido mais abrangente), quando pensado junto com outras abordagens: Ensino de Ciências por Investigação (SASSERON; MACHADO, 2017), Estudos de Casos (QUEIROZ; CABRAL, 2016) etc. Atualmente, a ABRP tem alcançado resultados importantes na aprendizagem e desenvolvimento de habilidades durante o processo de formação de alunos da educação

básica, Ensino Superior e de diferentes profissionais, como vem sendo confirmado por numerosos trabalhos publicados nos últimos anos (ALMEIDA; MACEDO, 2019; SOUZA; DOURADO, 2015). Ela atua nas Engenharias, na Matemática, na Física, na Biologia, na Química e Bioquímica, no Direito, na Psicologia, na Geografia, entre outras, bem como nos diversos níveis de ensino da educação básica ao nível superior, e também na pós-graduação (ALMEIDA; MACÊDO, 2019; SOUZA; DOURADO, 2015).

No que concerne à avaliação da aprendizagem, a ABRP avalia não só conhecimentos conceituais, mas também percorre competências mentais de compreensão científica, a partir de um problema de casos do mundo real, fazendo com que o aprendiz desenvolva estratégias de raciocínio e resolução de problema, bem como a aprendizagem autorregulada e autodirigida (SOUZA; DOURADO, 2015). A avaliação é um grande desafio para o professor, por necessitar pensar quais elementos devem ser avaliados e de que forma os avaliar. Na ABRP, a avaliação é parte da aprendizagem, ela funciona como um *feedback*, isso é, como um componente central da avaliação formativa, informando ao aluno sobre as dificuldades encontradas durante o seu percurso, a fim de possibilitar correções para alcançar o aprendizado desejado (SOUZA; DOURADO, 2015).

Também devemos pensar o desenvolvimento da ABRP no ensino de Ciências como uma metodologia baseada na Alfabetização Científica, cujo objetivo é a formação do indivíduo capaz de resolver problemas de seu dia a dia, e capaz de tomar decisões fundamentadas em situações que ocorram ao seu redor e que influenciam, direta ou indiretamente, na sua vida e seu futuro (SASSERON; MACHADO, 2017). Nesse sentido, para alcançar um nível de Alfabetização Científica, a partir da ABRP, espera-se o professor compreenda que:

na ABP, é fundamental que os alunos se mostrem capazes de desenvolver suas competências para pensar de forma crítica e contextualizada; analisar e sintetizar as informações, construir uma argumentação sólida, justificando bem seus resultados e produzindo conhecimento de forma autônoma; interagir de forma colaborativa; demonstrar organização na apresentação dos resultados e saber comunicar, com clareza e confiança, os resultados alcançados, tanto na modalidade escrita quanto na modalidade oral (SOUZA; DOURADO, 2015, p. 194).

Por fim, como todo desenvolvimento de uma ação metodológica baseada em etapas ou passos, a ABRP apresenta-se atrelada a algumas possibilidades e desafios para o ensino de Ciências.



#### POSSIBILIDADES PARA A ABRP NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Quando o professor desenvolve um ensino de Ciências baseado na resolução de problemas, os alunos acabam trabalhando com questões que estão próximos à sua realidade.

Também se observa o desenvolvimento da integração e adição de novos conhecimentos ao conhecimento prévio do aluno. O discente adquire também a habilidade de pensamento crítico, de realizar investigação das informações e de resolver problemas de forma disciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar. A substituição de conhecimento fragmentado, oferecido nas disciplinas, por situações reais, que envolvam vários aspectos do conhecimento, favorece uma aprendizagem significativa, contextual e, ainda, promove a integração dos conteúdos curriculares.

Além disso, amplia a interação e habilidades interpessoais, aprendendo a conviver e trabalhar com os outros.

Através da identificação das lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas pelos estudantes, associadas ao método de raciocínio dedutivo, o aluno “aprende a aprender”, fato que o leva a desenvolver autonomia na aprendizagem.



#### DESAFIOS PARA A ABRP NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

O primeiro desafio da ABRP, apontado por muitos pesquisadores em ensino de Ciências, está na sua origem. Ou seja, a ABRP teve inspiração nos princípios do método científico na década de 60, e que foi bastante criticado. Com o passar dos anos, o seu desenvolvimento no ambiente escolar não se restringiu como uma possibilidade de ensino somente como um método, uma vez que começou a se preocupar em desenvolver um ensino multidisciplinar e integrador dos conteúdos (BACHICH; MORAN, 2018). Nas décadas seguintes, com o desenvolvimento das teorias cognitivistas, a ABRP ganhou reformulações e diferentes proposições para o seu desenvolvimento. Ou seja, passou a ser considerada como uma metodologia (mais abrangente) no sentido de buscar desenvolver competências de comunicação, de pensamento crítico, de tomada de decisões, de auto e heteroavaliação, entre outras, e não meramente na aquisição de conhecimentos (VANSCONCELOS; ALMEIDA, 2012).

Outro desafio da ABRP está na dificuldade de lidar com o tempo necessário para o seu desenvolvimento. O tempo para ser desenvolvida a ABRP, no contexto escolar, é bem maior do que no contexto do método tradicional de ensino. Na ABRP, leva mais tempo para que os aprendizes alcancem níveis de aprendizagem satisfatórios e para que o professor (ou outro educador) prepare os cenários problemáticos (SOUZA; DOURADO, 2015).

Esbarramos também na não incorporação da ABRP no currículo, bem como na sua utilização por alguns docentes e outros não, resultando em desequilíbrio da aprendizagem (SOUZA; DOURADO, 2015).



### DESAFIOS PARA A ABRP NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Outra desvantagem é a limitação de salas amplas com mesas, cadeiras e internet para a investigação e dos recursos financeiros para aquisição de materiais (SOUZA; DOURADO, 2015).

Para terminar, encontramos, por vezes, uma falta de habilidades do professor, possibilitando um eventual fracasso durante e após o desenvolvimento da metodologia. O docente deve estar familiarizado com a ABRP, ter competência nas técnicas e dinâmicas em grupo, para ser um bom facilitador (SOUZA; DOURADO, 2015). Normalmente, exige treinamento dos educadores e educandos.



### COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

A ABRP segue uma estrutura básica com princípios gerais que podem ser modificados nos diversos níveis de educação (SOUZA; DOURADO, 2015). É uma metodologia que, mesmo obedecendo a um conjunto de etapas e princípios indicadores do modo como deve ser implementada, pode e deve ser seguida através de uma pluralidade de estratégias e recursos (aspecto relevante para acentuar o seu potencial metodológico para o desenvolvimento do raciocínio científico). Vários autores apresentam diferentes etapas, passos ou fases para o seu desenvolvimento. Sugerimos que, independentemente do modelo de desenvolvimento da ABRP adotado, é importante o professor organizar as turmas em *grupos colaborativos de aprendizagem* para uma interação dialógica, e não em grupos de trabalho. A composição do grupo deve ser heterogênea, possibilitando a partilha da aprendizagem na concretização de uma mesma tarefa a alunos com diferentes capacidades. A metodologia da ABRP, na maioria dos casos, requer que os docentes trabalhem em pequenos grupos de quatro a dez estudantes (isso pode variar quanto ao modelo de ABRP adotado), para que tentem atingir os objetivos propostos na aula, mediados pelo professor de Ciências. As competências almeçadas nos pequenos grupos referem-se à comunicação, à relação interpessoal, à colaboração e ao respeito mútuo.

Quanto às estratégias ou etapas de desenvolvimento, não existe um único modelo, mas diferentes possibilidades/modelos disponíveis na literatura (DAVIS; HARDEN, 1999; BORGES *et al.*, 2014; SOUZA; DOURADO, 2015; VANSCONCELOS; ALMEIDA, 2012; ANTUNES;

NASCIMENTO; QUEIROZ, 2019). Chamamos atenção para que o docente não abandone as estratégias de ensino, frequentemente utilizadas em suas aulas, mas que busque melhorar a utilização dessas. Por exemplo, pequenos momentos de exposição oral acabam por ser utilizados para auxiliar os alunos, quando eles não conseguem avançar na resolução do problema, devido à presença de obstáculos complexos, necessitando do professor para os auxiliarem. O docente não fornece a resposta, mas facilita o caminho de procura de solução e fornece *feedbacks* sobre o desenvolvimento do processo de aprendizagem. Com isso, o entendimento das técnicas de *feedback* e avaliações formativas se torna essencial para um bom desempenho na aplicação da ABRP.

Para auxiliar o desenvolvimento da ABRP, apresentamos quatro modelos possíveis para serem desenvolvidos no ensino de Ciências. O primeiro refere-se à estrutura em quatro etapas para o desenvolvimento da ABRP, adaptado de Souza e Dourado (2015) (Quadro 1). O segundo é o modelo de caracterização da ABRP, de Vasconcelos e Almeida (2012) (Quadro 2). O terceiro apresenta as fases sequenciadas para aplicação da ABRP, de Antunes, Nascimento e Queiroz (2019). Por fim, seguiremos com o modelo curricular baseada na ABRP, de acordo com Davis e Harden (1999) e Borges *et al.* (2014).

Segundo Souza e Dourado (2015), a estrutura básica para o desenvolvimento da ABRP se divide em 4 etapas, aqui adaptadas para serem desenvolvidas no ensino de Ciências (Quadro 1):

**Quadro 1.** Estrutura Básica em quatro etapas para o desenvolvimento da ABRP

**1ª Etapa - *Elaboração do cenário ou contexto problemático:*** o cenário problemático deve ser escolhido a partir de um contexto real, que faz parte da vida dos alunos, para que haja uma identificação imediata do problema, motivando-os a continuar o desenvolvimento da atividade investigativa. Para a construção de um bom cenário, é importante que seja dado um título que chame a atenção do discente e que, de imediato, identifique o tema objeto de estudo. Este pode ser apresentado em diversos formatos, por exemplo: pequenos vídeos, diálogos impressos, reportagens jornalísticas, figuras, texto impresso, histórias em quadrinho (HQ), entre outros. Um bom cenário deve: 1) atrair o interesse dos alunos; 2) ter correspondência entre conteúdos curriculares e aprendizagem; 3) possuir funcionalidade (vocabulário acessível, imagens de boa qualidade e som limpo); e 4) ter o tamanho ideal;

**2ª Etapa - *A(s) questão(ões)-problema:*** 1) alunos formam os grupos contando com a ajuda do professor; 2) identificam as informações que faltam para elaborar as questões-problema; 3) organizam a divisão do trabalho em grupo (quem vai fazer o quê); 4) começam as discussões para a elaboração das questões e o desenvolvimento da investigação acerca do contexto que deverão aprofundar; e 5) professor e os grupos escolhem e definem quais os problemas mais relevantes para a investigação e resolução, bem como decidem como deverão apresentar as questões-problema a serem aprofundadas, tendo em vista a sua resolução de acordo com a ordem hierárquica;

**3ª Etapa – Resolução dos problemas:** momento da investigação, tanto em grupo quanto individualmente, por meio de diversos recursos (disponibilizados pelo professor): leitura e análise ética, crítica e científica do problema; e discussão com os colegas, tendo em vista a resolução das questões-problema. Cada grupo decide quais áreas todos devem investigar e quais podem ser divididas entre eles, buscando soluções transdisciplinares; e

**4ª Etapa – Apresentação do resultado e autoavaliação:** elaboração da síntese das discussões e reflexões do grupo; apresentação para a turma e o professor, que verificará se todas as questões-problema foram resolvidas ou não; realização da autoavaliação do processo de aprendizagem.

Fonte: Adaptado de Souza e Dourado (2015).

A proposta do Quadro 1 possui uma estrutura básica regida por princípios gerais que permitem ao professor de Ciências, de acordo com o nível escolar, o curso universitário e a disciplina, fazer adaptações, a fim de atender aos objetivos propostos para o ensino de Ciências. Outra possibilidade de desenvolver a ABRP é apresentada no Quadro 2, e deve levar em consideração as orientações curriculares para o ano escolar correspondente, bem como o tempo necessário para a realização da proposta de trabalho.

O segundo modelo para o desenvolvimento da ABRP, proposto por Vasconcelos e Almeida (2012) e caracterizado no Quadro 2, recomenda que a avaliação do aluno não seja em forma de testes padronizados que apelem à memorização. Isso porque a ABRP é uma metodologia que pretende avaliar cada estudante como membro de um grupo, em termos de aprendizagem de conteúdos, de desenvolvimento de processo de raciocínio científico e de pensamento crítico, e, ainda, na colaboração individual na resolução grupal do problema.

#### Quadro 2. Caracterização da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

**1) Cenário problematizado:** consiste na contextualização do problema pelo professor, podendo ser apresentada de várias maneiras: apresentação em slides, vídeos, textos, notícias de jornal, fotografias comentadas, diálogos etc. Deve ser sempre atribuído um nome para que possa ser facilmente reconhecido entre alunos e docentes. O cenário problematizador fica, então, conhecido pela sua designação, que é geralmente apelativa e é definida como um *Caso*;

**2) Fatos:** antes do levantamento de hipóteses, os alunos devem recolher fatos relacionados ao cenário problematizado. Esta tarefa é difícil, pelo menos em uma fase inicial, sendo muitos os fatos que os discentes recolhem que não têm interesse para a investigação, assim como se esquecem de outros relevantes. Sugere-se que seja então elaborada uma ficha de monitorização, em que definam os **fatos** fornecidos pelo problema e listem as **questões** para as quais têm que procurar respostas;

**3) Questões-problemas:** devem ser referidas pelos alunos. Cada grupo deve trabalhar individualmente e, no fim, o professor faz uma síntese. Se o cenário for bem apresentado, as questões levantadas pelos docentes serão muito semelhantes às previstas pelo professor facilitador;

**4) Planejamento da Investigação ou pequena investigação:** a busca das respostas às questões-problema envolve uma diversidade de estratégias, devendo ser, dentro do possível, uma atividade planejada pelos alunos. O professor pode auxiliar os discentes ou grupos a definirem as melhores estratégias para resolver cada um dos problemas. A investigação a se realizar (pequena investigação) permite aos docentes (ao grupo) formularem algumas **hipóteses** e encontrarem **evidências** que os ajudem a **argumentar** a resposta que vai ser apresentada no fim da resolução do problema; e

**5) Proposta de solução:** indica ao aluno o que resulta do trabalho de investigação. Com a apresentação dos resultados da investigação ao grupo e turma, devem ser discutidos e argumentados os fatos identificados do caso, as questões-problema, o processo de investigação (pequenas investigações) escolhido pelo grupo, as hipóteses, evidências e soluções encontradas no final da investigação.

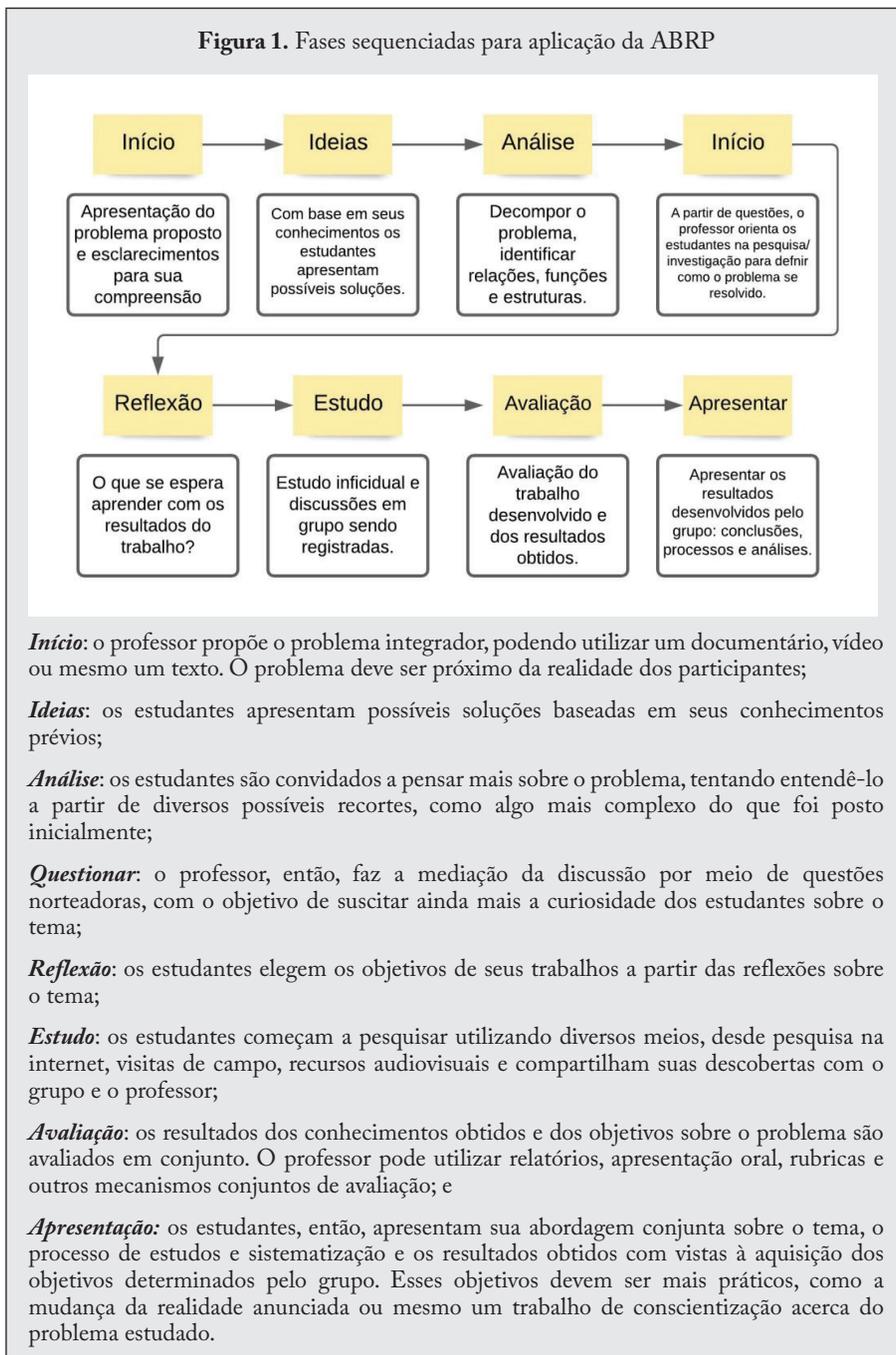
*Proposta de Ficha de Monitorização*

<b>Cenário problematizado:</b> <i>Nome de um caso apelativo</i>	
<b>Lista de fatos:</b> 1) 2) 3) Etc.	<b>Questões-problema:</b> 1) 2) 3) Etc.
<b>Planejamento da investigação:</b> Etapa 1: Etapa 2: Etapa 3: Etc.	
<b>Proposta de um produto final:</b>	

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Almeida (2012).

No modelo de Vasconcelos e Almeida (2012) (Quadro 2), também é importante utilizar a auto e a heteroavaliação. Ou seja, para além de obter *feedback* dos membros restantes do grupo, faz parte do processo que o aluno desenvolva uma atitude correta na autoavaliação e na avaliação dos pares.

Outra possibilidade para aplicar a ABRP está apresentada no Quadro 3 em forma de fases ou etapas.

**Quadro 3.** Fases sequenciadas para aplicação da ABRP**Figura 1.** Fases sequenciadas para aplicação da ABRP

**Início:** o professor propõe o problema integrador, podendo utilizar um documentário, vídeo ou mesmo um texto. O problema deve ser próximo da realidade dos participantes;

**Ideias:** os estudantes apresentam possíveis soluções baseadas em seus conhecimentos prévios;

**Análise:** os estudantes são convidados a pensar mais sobre o problema, tentando entendê-lo a partir de diversos possíveis recortes, como algo mais complexo do que foi posto inicialmente;

**Questionar:** o professor, então, faz a mediação da discussão por meio de questões norteadoras, com o objetivo de suscitar ainda mais a curiosidade dos estudantes sobre o tema;

**Reflexão:** os estudantes elegem os objetivos de seus trabalhos a partir das reflexões sobre o tema;

**Estudo:** os estudantes começam a pesquisar utilizando diversos meios, desde pesquisa na internet, visitas de campo, recursos audiovisuais e compartilham suas descobertas com o grupo e o professor;

**Avaliação:** os resultados dos conhecimentos obtidos e dos objetivos sobre o problema são avaliados em conjunto. O professor pode utilizar relatórios, apresentação oral, rubricas e outros mecanismos conjuntos de avaliação; e

**Apresentação:** os estudantes, então, apresentam sua abordagem conjunta sobre o tema, o processo de estudos e sistematização e os resultados obtidos com vistas à aquisição dos objetivos determinados pelo grupo. Esses objetivos devem ser mais práticos, como a mudança da realidade anunciada ou mesmo um trabalho de conscientização acerca do problema estudado.

Fonte: Adaptado de Antunes, Nascimento e Queiroz (2019).

Lembramos que essas possibilidades apresentadas para o desenvolvimento da ABRP no ensino de Ciências não são únicas e nem são fechadas, cabe ao professor propor diferentes possibilidades em suas aulas, em uma perspectiva disciplinar ou multidisciplinar, levando em consideração os conteúdos que se quer trabalhar, os objetivos a serem alcançados pelos alunos, de como será o *feedback* e o conhecimento construído.

Outra possibilidade para desenvolver a ABRP na educação básica é utilizar o modelo chamado de **Grupo Tutorial** (BORGES *et al.*, 2014; BERBEL, 1998). Esse modelo, apesar de ter sido criado com objetivo contextualizar o Ensino Superior com as realidades profissionais, pode ser adaptado para ser uma proposta metodológica, visando à contextualização de problemas científicos, relevantes e associados ao cotidiano dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio.

O Modelo de **Grupo Tutorial** é formado por um grupo (*grupo tutorial*) composto por 8 a 10 estudantes, dos quais um deles será o coordenador, outro será o secretário e os demais serão os membros do grupo (Tabela 1 do Quadro 5). É interessante que essas funções sejam alternadas entre os alunos para que possam desenvolver diferentes habilidades, caso haja a possibilidade de aplicação de mais de um problema dentro do bimestre, semestre ou ano letivo. O professor assume o papel de orientador ou mediador (também chamado de tutor), sendo quem normalmente elabora o problema a ser trabalhado no **Grupo Tutorial**.

A elaboração do problema pode ser feita pelo docente de uma única disciplina, como também ser organizado por professores de disciplinas diferentes. Quando elaborado por docentes de diferentes disciplinas, o problema deve abranger a Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química, Geociências), dialogando com a História, Geografia, Matemática e outras disciplinas. Isso é possível pelo aspecto inter e transdisciplinar que a ABRP possui. No entanto, em ambos os casos, a concepção do problema deve ser embasada em situações reais ou do cotidiano dos estudantes.

Para essa contextualização do problema a partir da realidade dos alunos, o(s) professor(es) pode(m) obter informações para a construção do problema a partir de situações do próprio cotidiano dos estudantes, de jornais, revistas, internet, filmes, livros didáticos etc. Além disso, ao elaborar uma atividade, a partir de contextos problemáticos reais, pode-se pensar em usar a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), Questões Sócio Científicas (QSC)

ou outras abordagens e estratégias para apresentar aos alunos um problema significativo.

Após os grupos formados: “I. *Funções do Grupo Tutorial*” e a “II. *Elaboração do Problema*” (Quadro 5), inicia-se o desenvolvimento da ABRP (III. *Os Sete Passos do Grupo Tutorial*). Os sete passos do Grupo Tutorial acontecem em dois momentos de discussões coletivas (Abertura e Fechamento do Grupo Tutorial) intercalados com um momento de Estudo Individual. Esses momentos podem ser caracterizados no Quadro 4:

**Quadro 4.** Caracterização dos momentos para o desenvolvimento da ABRP baseada em Grupo Tutorial

	<b>Primeiro Momento: Abertura do Grupo Tutorial</b>
<p>Ocorre na sala de aula, laboratório ou algum lugar adaptado ao desenvolvimento das orientações pelo professor. No caso de turmas com 20 a 30 estudantes, o docente pode trabalhar com cada turma em momentos diferentes ou ao mesmo tempo, mas com outro professor/orientador, e sem contato com os demais grupos, ou seja, é necessário um espaço físico para cada grupo. Esse momento se refere ao encontro do discente com o problema e o início do seu desenvolvimento. Aqui, os estudantes analisam um problema da vida real e, de maneira subjetiva, são levados a identificar o que “já sabem”, o que “é mais importante” e o que “não sabem e querem saber”. O “que já sabem” se refere aos conhecimentos anteriores dos alunos no qual se considera que eles possam, ainda que sejam novatos no assunto da disciplina em foco, ajudar na aprendizagem, seja por experiência de vida ou de informações obtidas em disciplinas já estudadas e que são convidados, nesse momento a expor. Não é incomum que, ainda que não sejam certificados, os alunos tenham mais conhecimento que o docente sobre determinados assuntos. No desenvolvimento do problema, ainda na Abertura do Grupo Tutorial, os estudantes vão percebendo o que sabem e o que não sabem e precisam aprender para solucionar o problema. Com isso, surgem os objetivos de aprendizagem, que direcionarão os discentes para o estudo individual caracterizando o momento seguinte.</p>	
	<b>Segundo Momento: Estudo Individual</b>
<p>Este momento é realizado em casa, na escola, na biblioteca, locais com acesso a livros e à internet. É a fase em que os estudantes, de posse dos objetivos de aprendizagem, elaborados pelo grupo, coletam, armazenam, analisam e escolhem as informações que vão utilizar para alcançar “o que não sabem e querem saber” descrito no primeiro momento. Diante disso, é importante o professor orientar os docentes acerca de fontes confiáveis para o levantamento das informações necessárias para o fechamento do problema e direcioná-los a responder às questões abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• as fontes são atualizadas?</li> <li>• as fontes são exatas ou corretas?</li> <li>• as fontes são validadas?</li> <li>• existe razão para se suspeitar da credibilidade das fontes?</li> <li>• todos os dados coletados têm autorização para a sua utilização?</li> </ul>	

De posse das fontes de pesquisa, o estudante pode realizar um roteiro, grifar partes dos textos importantes e confeccionar mapas mentais ou conceituais (ver Capítulo 10), os quais poderão auxiliar no alcance de cada um dos objetivos de aprendizagem.



### Terceiro Momento: Fechamento do Grupo Tutorial

Este momento é realizado no mesmo local da abertura do Grupo Tutorial. O grupo realiza e apresenta uma síntese de respostas, reflexões e conclusões para verificar se cada objetivo de aprendizagem foi alcançado por eles. Nesse momento, o aluno pode utilizar diferentes recursos: um programa multimídia, imagens, mapas mentais ou conceituais, vídeos, ou outras informações que encontraram no estudo individual. No entanto, não é obrigatório o uso desses recursos. Além disso, os estudantes podem reorganizar suas visões, ideias e percepções sobre o problema inicial, e os objetivos de aprendizagem, caso surjam novas informações. Não é raro os discentes apresentarem reportagens, vídeos, artigos científicos e outros materiais com informações contraditórias, o que explicita a própria conscientização da construção do conhecimento científico.

É importante o professor ter em mente que se trata de uma proposta de trabalho com grupos, desde a abertura até o fechamento. Ou seja, em nenhum momento ele vai trabalhar com todos os estudantes de uma turma, mas apenas com os membros do **Grupo Tutorial**.

Fonte: elaborado pelos autores.

Como trabalhar os sete passos de acordo com os três momentos descritos no Quadro 4, e qual a função de cada um dos membros da equipe?

O Quadro 5 apresenta os sete passos da ABRP (sendo cinco referentes ao primeiro momento; um, ao segundo; e um, ao terceiro), as funções dos membros da equipe, dentro do processo tutorial e dicas de como elaborar um bom problema.

É importante ressaltar que a resolução do problema, em si, não é precisamente o foco, mas, sim, o alcance dos objetivos de aprendizagem pertinentes, de acordo com as propostas curriculares, e contextualizados com o cotidiano e a realidade dos estudantes. Ou seja, o que importa é o desenvolvimento de determinados conteúdos de maneira significativa.

**Quadro 5.** Os sete passos e as funções dos componentes do grupo tutorial**I. FUNÇÕES DO GRUPO TUTORIAL:****Tabela 1.** Descrição dos papéis dos participantes do grupo tutorial.

<b>Estudante coordenador</b>	<b>Estudante secretário</b>	<b>Membros do grupo</b>	<b>Professor/orientador/Tutor</b>
Liderar o grupo tutorial	Registrar pontos relevantes	Acompanhar todas as etapas do processo	Estimular a participação do grupo
Encorajar a participação de todos	apontados pelo grupo	Participar das discussões	Auxiliar o coordenador na dinâmica do grupo
Manter a dinâmica do grupo tutorial	Ajudar o grupo a ordenar seu raciocínio	Ouvir e respeitar a opinião dos colegas	Verificar a relevância dos pontos anotados
Controlar o tempo	Participar das discussões	Fazer questionamentos	Prevenir o desvio do foco da discussão
Assegurar que o secretário possa anotar adequadamente os pontos de vista do grupo	Registrar as fontes de pesquisa utilizadas pelo grupo	Procurar alcançar os objetivos de aprendizagem	Assegurar que o grupo atinja os objetivos de aprendizagem
			Verificar o entendimento do grupo sobre as questões discutidas

**II. A ELABORAÇÃO DO PROBLEMA:**

O problema pode ser elaborado por um professor (ou por vários professores) que intencione trabalhar com uma proposta inter e transdisciplinar. Nesse sentido, um bom problema para o ensino de Ciências deve:

- estar contextualizado a uma situação real ou cotidiana do estudante;
- ser caracterizado em uma descrição neutra do fenômeno para o qual se deseja uma explicação no grupo tutorial;
- envolver conhecimentos prévios dos alunos para que os auxiliem a chegar aos objetivos de aprendizagem condizentes;
- evitar pistas falsas que desviem a atenção do tema principal, denominados *distratores*;
- ser coeso e evitar casos muito complexos que propõem número muito grande de objetivos de aprendizagem, o que pode provocar desmotivação do estudo;
- ser motivador e despertar o interesse do estudante pela discussão;
- conduzir o aprendizado do aluno a um número limitado de itens;
- conter informações que possam ter alguma explicação que evidencie o conhecimento prévio dos alunos, mas que não seja resolvido apenas no primeiro encontro do grupo;
- vir acompanhado de uma pergunta orientadora, para que os estudantes não se percam nas discussões; e
- possibilitar um tempo de estudo individual dos alunos, para que seja completamente entendido de um ponto de vista científico para a complementação e aperfeiçoamento do conhecimento prévio.

### III. OS SETE PASSOS DO GRUPO TUTORIAL:

#### **Primeiro Momento – Abertura do Grupo Tutorial:**

**1º passo:** *leitura do problema, identificação e esclarecimento de termos desconhecidos:* o problema pode ser lido pelo coordenador, para, em seguida, serem levantados pelos membros do grupo os termos que são desconhecidos para eles e anotados pelo secretário. Se algum membro do grupo souber a resposta do termo obscuro nessa fase, ele não precisa ser adicionado como objetivo de aprendizagem (5º passo), caso contrário, os termos são levados para a problematização (2º passo) e pesquisa individual (6º passo). *Os termos desconhecidos* devem ser sanados na forma de “dicionários”, apenas para que se tenha a ideia conceitual, uma vez que as relações entre os conceitos serão levantadas nos próximos passos;

**2º passo:** *identificação das informações ou dados relevantes que podem ter relação umas com as outras.* Aqui, é importante apenas o levantamento desses dados, então, o coordenador vai guiando sua equipe frase a frase do problema. O coordenador, o secretário e demais membros vão levantando as informações. O secretário faz a anotação de todos os dados levantados por seu grupo no quadro, ou projetando no computador, mas é importante que todos os membros tenham acesso aos que estão sendo anotado;

**3º passo:** *formulação das hipóteses:* também descrita como “*brainstorming*”, faz referência à tempestade de ideias exposta pelos membros do grupo. É a fase de discussão com objetivo de associar, significar os dados levantados e formular hipóteses explicativas (os estudantes se utilizam, nesta fase, dos conhecimentos prévios de que dispõem sobre o assunto). As hipóteses geradas pelo grupo devem conter explicações com base nos conhecimentos prévios, de forma a entender os conceitos, tentar estabelecer relações entre os dados com elaboração de hipóteses e evitar explicações simplificadas e superficiais. Aqui, as estudantes apontam suas vivências, seus conhecimentos prévios obtidos em cotidiano, em casos de família, em lembranças de ter visto alguma reportagem sobre o tema, internet, museu, vizinhança, comunidade, dentre outros, tidos como conhecimentos espontâneos, bem como em conhecimentos científicos advindos de aprendizagens escolares.

- importante: não existe, nesta fase, nenhuma hipótese ou relação considerada errada. todos podem tentar explicar os fenômenos;
- o coordenador continua guiando o grupo, observando a coerência das discussões, a sequência de raciocínio e das falas dos demais membros, para que seja uma discussão organizada e respeitosa; e
- o secretário continua anotando todas as informações pertinentes no quadro ou projetando por um computador. É agora a sua tarefa mais difícil, uma vez que precisa participar das discussões, ouvir o que é falado, entender e anotar;

**4º passo:** *resumo das hipóteses:* o grupo deve realizar uma síntese da discussão para facilitar a organização das ideias e a construção de hipóteses sobre a natureza do problema. Essa síntese pode ser feita pelo estudante-secretário, tendo o auxílio dos demais membros do grupo. Não é para se levantar todo o passo anterior novamente na discussão, apenas organizar as principais ideias;

**5º passo:** *formulação dos objetivos de aprendizagem:* trata-se da identificação do que o aluno deverá estudar para aprofundar os conhecimentos incompletos formulados nas hipóteses explicativas. Os objetivos são colocados com verbos no infinitivo, tais como: esclarecer os termos desconhecidos, caracterizar, relacionar, entender, dentre outros. Outra maneira de fazer o levantamento dos objetivos de aprendizagem é formar questões para que sejam resolvidas.

**A construção dos objetivos é conjunta**, ou seja, o aluno coordenador guia e participa, e o secretário anota, também participando da construção dos mesmos juntamente com os demais membros.

**Segundo Momento – Estudo individual:**

**6º passo:** *estudo individual dos assuntos levantados nos objetivos de aprendizagem (5º passo):* Trata-se da fase em que cada estudante faz o seu levantamento bibliográfico e pesquisa para alcançar os objetivos de aprendizagem construídos pelo grupo, ou responder objetivos em forma de questões. Nesta fase, é importante o esclarecimento pelo professor das formas de pesquisa bibliográfica qualificada. Não há comunicação entre os componentes do grupo nesta etapa, cada aluno faz a sua própria pesquisa.

**Terceiro Momento – Fechamento do Grupo Tutorial:**

**7º passo:** *retorno ao grupo tutorial para rediscussão do problema frente aos novos conhecimentos adquiridos na fase de estudo individual:* todos os membros apresentam o produto de suas pesquisas de maneira sintetizada e contextualizada, com citação das bibliografias utilizadas, porém, em forma de síntese elaborada pelo estudante, evitando uma simples leitura dos seus achados. Aqui, os componentes ouvem e complementam as ideias uns dos outros, de forma a construir um conhecimento com ajuda mútua e dialogada. O professor deve estimular a análise crítica, tanto da fonte bibliográfica utilizada, como da própria informação trazida, bem como sua aplicação à situação em discussão.

Nesta fase, o mesmo coordenador continua fazendo seu papel, de coordenar as falas, direcionar a discussão para cada objetivo de aprendizagem. O secretário não precisa fazer mais anotações. Em alguns casos, o professor/tutor pode solicitar aos estudantes que elaborem um relatório final baseado nos objetivos de aprendizagem relacionados ao problema apresentado.

É importante ressaltar que, no sétimo passo, os grupos permanecem separados, cada um com seu próprio professor, ou com o mesmo, mas em momentos diferentes.

Fonte: Adaptado de Borges *et al.* (2014) e Berbel (1998).

Para o desenvolvimento da ABRP proposta no Quadro 5, é necessário um tempo para o desenvolvimento do primeiro momento e seus seis passos, para que o estudante consiga realizar o estudo individual a ser levado ao fechamento da ABRP no passo sete. É importante que o professor reserve um tempo para o estudo individual, ou 6º passo.



**ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS**

O primeiro exemplo que gostaríamos de trazer aqui é o trabalho de Ottz, Pinto e Amado (2017), que teve o objetivo de classificar as questões formuladas pelos alunos quanto a seu nível cognitivo, durante a aplicação de duas propostas planejadas a partir da ABRP. Foram criados dois cenários

problematizados para o trabalho com a temática ‘Agricultura e Alimentos’: o primeiro, intitulado ‘Da mandioca à farinha’; e, o segundo, ‘O mistério do amido’. Para cada cenário, foi elaborado um planejamento, segundo as orientações de Vasconcelos e Almeida (2012) (Quadro 2). Ao todo, participaram 119 estudantes do 7º ano de uma escola pública. Segundo Ottz *et al.* (2017), o questionamento teve espaço dentro da metodologia ABRP, exigindo do professor uma postura dialógica durante todas as etapas do Quadro 2. De acordo com os autores, a elaboração das questões pelos alunos, a partir do cenário problematizado, foi um momento marcado por mudanças na postura também do discente, que, de receptor passivo do conhecimento, passou a assumir uma postura ativa e participativa na sua construção. Para Ottz *et al.* (2017), a elaboração das próprias perguntas que conduziram à investigação proporcionou aos alunos que participaram da primeira proposta (‘Agricultura e Alimentos’) um momento mais interessante e desafiador, fazendo-os sentir falta daquilo que não sabiam. Quando os autores analisaram o nível cognitivo das questões elaboradas para o primeiro problema, verificaram que houve uma participação significativa na elaboração das questões pelos estudantes, e que elas apresentaram um maior nível cognitivo, exigindo reflexão e discussão na busca de respostas, e sendo adequadas ao ensino orientado para a ABRP (OTTZ, 2017).

Para o modelo de **Grupo Tutorial**, não encontramos na literatura exemplos ou resultados de sua aplicação para o ensino de Ciências, apesar de ser uma metodologia já consolidada no Ensino Superior (BERBEL, 1998; SAVIN-BADEN, 2020). Dessa forma, optamos por desenvolver um exemplo prático dessa abordagem, baseado em um tema específico e associado à realidade vivenciada no cotidiano dos estudantes. O exemplo foi elaborado para a abordagem dos Grupos Tutoriais de sete passos, a partir do tema “Sexualidade” no ensino de Ciências para o 8º ano do Ensino Fundamental, da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018):

**Quadro 6.** Exemplo da ABRP desenvolvido na educação básica

<p><b>1. Tema da ABRP a partir da BNCC:</b></p>
<p><b>Tema:</b> Sexualidade.</p> <p><b>Unidade temática:</b> Vida e Evolução.</p> <p><b>Objeto de conhecimento:</b> Mecanismos Reprodutivos; Sexualidade.</p> <p><b>Conteúdos relacionados:</b> Sistema nervoso reprodutor feminino. Ciclo menstrual e gravidez.</p> <p><b>Habilidades:</b> (EF08CI08) Analisar e explicar as transformações que ocorrem na puberdade, considerando a atuação dos hormônios sexuais do sistema nervoso.</p>
<p><b>2. Problema a ser resolvido</b></p>
<p><b>Situação-problema:</b></p> <p>Luteína e Testis são irmãos gêmeos e possuem 12 anos de idade. Ela é Luteína, e ele é Testis, sempre tiveram grande amizade e cumplicidade um com o outro, inclusive dividiam o mesmo quarto desde que nasceram. Um dia, quando estavam se arrumando para irem para a escola, Testis percebeu uma mancha escura, parecida com sangue, na cama de Luteína, e foi atrás de sua irmã para saber se ela estava bem, pois ela já havia saído correndo para falar com sua mãe. Luteína estava com medo e sentindo dores na região inferior da barriga. A mãe, que era enfermeira, falou para os dois que eles estavam entrando na puberdade, e que o corpo deles iria passar por algumas mudanças de agora em diante. Disse ainda que essas alterações ocorriam, porque o corpo deles estava começando a produzir hormônios, que esses hormônios seriam os responsáveis por essas alterações em seus órgãos internos e externos, e que seus corpos estavam deixando de serem corpos de crianças para se tornarem corpos de adultos, capazes de se reproduzirem. Testis ficou curioso e perguntou se os hormônios que atuavam no corpo da Luteína eram diferentes dos que atuavam no dele, uma vez que possuíam órgãos genitais diferentes. Depois que sua mãe explicou sobre as mudanças no corpo de cada um, e que o sangue de Luteína era o da menstruação, eles ainda ficaram em dúvida sobre quais seriam esses hormônios e como eles modificariam seus órgãos.</p> <p><b>O problema a ser resolvido:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Diante da situação-problema apresentada, procure responder:</li> <li>2) Quais os mecanismos biológicos responsáveis pelas alterações ocasionadas durante a puberdade dos irmãos Luteína e Testis?</li> </ol> <p>Quais são os órgãos responsáveis pela reprodução, e quais são suas funções?</p>

### 3. Dinâmica da ABRP a partir do Grupo Tutorial:

#### **Passo 1: Termos desconhecidos:**

Cada professor, com seu grupo de oito a dez estudantes, entregam a situação-problema para o grupo. Primeiro, individualmente, cada membro do **Grupo Tutorial** faz a leitura da situação-problema. Depois, o coordenador solicita que sejam levantados os termos que os alunos desconhecem. Após todos os termos serem elencados, caso determinado estudante já saiba o significado de algum termo, não é necessária sua inserção quando os grupos elaborarem os objetivos de aprendizagem.

No referido caso, podem aparecer, como exemplos, alguns termos desconhecidos, a saber:

- adolescência;
- puberdade;
- menstruação; e
- hormônios.

**Passo 2: Informações ou dados relevantes:** nesta fase, os estudantes de cada grupo vão levantar os dados ou informações importantes que podem ser aprofundadas e relacionadas no Passo 3.

- irmãos, sexo masculino e sexo feminino;
- 12 anos;
- sangue na cama da Luteína;
- medo;
- dores na região inferior da barriga;
- puberdade;
- mudanças corporais;
- produção de hormônios;
- capacidade de reprodução;
- órgãos internos e externos;
- deixando de ser crianças para serem adultos;
- hormônios do sexo feminino e do sexo masculino; e
- menstruação.

**Passo 3: *Brainstorming* ou tempestade de ideias:** nesta fase, cada grupo vai tentar estabelecer relações e hipóteses, relacionando todos os dados levantados no passo anterior, baseando-se nos conhecimentos de vida e nos conhecimentos escolares adquiridos até o momento. Não pode ser utilizada, aqui, nenhuma fonte de consulta bibliográfica, e não existe hipótese errada. Todos os levantamentos devem ser apontados como possíveis e anotados pelo secretário de cada grupo.

**Passo 4: Resumo:** identificação dos principais pontos levantados no passo anterior.

**Passo 5: Objetivos de aprendizagem:** esta é a fase em que cada grupo elabora os seus objetivos de aprendizagem. O aluno coordenador guia e o secretário anota, mas todos participam da construção dos objetivos:

Para a referida situação-problema, os estudantes poderão levantar os seguintes objetivos de aprendizagem:

- esclarecer os termos desconhecidos;
- conhecer os órgãos internos e externos femininos e masculinos relacionados à reprodução;
- conhecer os hormônios presentes na puberdade;
- entender a atuação dos hormônios sobre os órgãos femininos e masculinos; e
- discutir as diferenças entre puberdade e adolescência.

**Passo 6: Estudo individual:** os estudantes farão a consulta bibliográfica estudando por livros e artigos confiáveis na internet. O professor propõe um tempo para que isso aconteça.

**Passo 7: Fechamento da ABPR:** já em sala de aula, os estudantes continuam com seu **Grupo Tutorial**, ou seja, é uma proposta de trabalho com grupos pequenos, desde a abertura até o fechamento. Nesta fase, eles vão caracterizar, analisar e refletir sobre cada um dos objetivos de aprendizagem, em uma ordem sequencial e organizada. A apresentação dos objetivos pode ser compartilhada com projeção de figuras, imagens e esquemas do material que encontraram no estudo individual.

Fonte: elaborado pelos autores.

No exemplo do Quadro 6, temos um título e frases finais direcionadoras para que o estudante não fuja do tema que precisa ser abordado. Além disso, os nomes fictícios dos personagens fazem referência ao hormônio luteinizante e testosterona, Luteína e Testis, respectivamente, que podem atuar como pistas para a discussão.

Diante de ambas as propostas exemplificadas, podemos concluir que, dependendo de como a ABPR é aplicada, há variação do efeito ensino-aprendizagem. Sendo assim, mais pesquisas devem ser realizadas com o objetivo de comparar as diferentes aplicações da Aprendizagem Baseada em Problemas e seus respectivos resultados, tendo, como finalidade, a avaliação das melhores estratégias de ensino-aprendizagem pelo método ABPR.

## SÍNTESE

### O que é?

A ABPR é considerada um método (menos abrangente) e/ou uma metodologia de ensino (mais abrangente) centrada no aluno que parte sempre de um problema real do seu cotidiano, cuja resolução se revela importante em termos pessoais, sociais e/ou ambientais, que tem por base a estimulação da capacidade investigativa para a resolução de problemas, do raciocínio crítico, da criatividade, dos conhecimentos prévios, bem como a estimulação do trabalho cooperativo em grupo (SOUZA; DOURADO, 2015; VASCONCELOS; ALMEIDA, 2012).

### O que diz?

A ABRP é considerada uma metodologia ativa que vem demonstrando êxito no ensino-aprendizagem em diversos estudos. Porém, necessita ser bem planejada pelo professor, a fim de se obter resultados satisfatórios na aprendizagem dos alunos.

### Como?

A ABRP apresenta diferentes formas de ser aplicada, variando de acordo com alguns autores de referência. Segue uma sequência de etapas, passos ou fases, sempre buscando responder a um problema relacionado com o cotidiano do aluno. Para que não seja considerada somente como um método baseado em etapas, é importante que a ABRP esteja relacionada com a capacidade crítica do discente, com o desenvolvimento de habilidades de níveis mais elevados (capacidade de argumentar, levantar hipóteses, criação de autonomia de estudo e investigação etc.), e busque desenvolver a Alfabetização Científica.

### Quais os limites e possibilidades?

*Possibilidades:* os alunos acabam trabalhando com problemas que estão próximos à sua realidade, desenvolvendo as habilidades de interação e de investigação de um problema real; de observação dos resultados para responder o problema, formular evidências e apresentar soluções; de promover capacidade argumentativa e de aplicar em contextos educacionais o que foi aprendido. A ABRP possibilita ações disciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares.

*Limites:* dificuldades dos alunos em compreender a questão problema a partir de textos em forma de notícias, reportagens etc., devido à sua pouca leitura; não conhecimento de conceitos científicos; carência de infraestrutura adequada no espaço escolar: espaços físicos inadequados, falta de materiais didáticos e materiais nos laboratórios de Ciências. Despreparo do professor em desenvolver a metodologia, por desconhecê-la.

## **BIBLIOGRAFIA**

ALMEIDA, V. O, MACÊDO, F. C. S. Limites e possibilidades da aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino de ciências. **Acta Tecnológica**. São Luís, v.13, n. 2, 2018.

ANTUNES, J.; NASCIMENTO, V. S. do; QUERIZO, Z. F. de. Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. **Revista Informática Na Educação: teoria & prática**. Porto Alegre, v.22, n.1, jan./abr. 2019.

BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora Ltda., 2018.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Interface: comunicação, saúde e educação**, v. 2, n. 2, 1998.

BORGES, M. C.; CHACHÁ S. G. F.; QUINTANA S. M.; FREITAS L. C. C., RODRIGUES, M. L. V. *et al.* Aprendizado baseado em problemas. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, 2014, p. 301-307.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

DAVIS, M. H.; HARDEN, A. Problem-based learning: a practical guide (AMEE Medical education guide nº 15). **Medical Teacher**, v. 21, n. 2, 1999, p. 130-140.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 37. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

OTTZ, P.R.; PINTO, A.H.; AMADO, V.M. VIECHENESKI, J.P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a elaboração de questões no Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XI, 2017, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, 2017.

QUEIROZ, S. L; CABRAL, P. F. O. **Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais**. Centro de divulgação Científica e Cultural. São Carlos: Editora Art Point, 2016.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na Prática: inovando a forma de ensinar Física**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SAVIN-BADEN, M. What Are Problem-Based Pedagogies? **Journal Problem Based Learn**, v. 7, n. 1 2020, p. 3-10.

SILVA, A. C. da; DE CHIARO, S. O impacto da interface entre a aprendizagem baseada em problemas e a argumentação na construção do conhecimento científico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 82-109, 2018.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Revista Holos**, n. 31,

v. 5, 2015. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880/1143>>. Acesso: 15/03/19.

VASCONCELOS, C.; ALMEIDA, A. **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências**: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geografia. Porto, Portugal: Porto Editora, 2012.



---

## CAPÍTULO 2.

# A SALA DE AULA INVERTIDA DE CIÊNCIAS (*FLIPPED CLASSROOM*)



### INTRODUÇÃO

**A**tualmente, com o avançar das tecnologias digitais, as pessoas estão mudando suas maneiras de interagir com o meio, e, por consequência, as formas de aprender também estão mudando rapidamente. Partindo da ideia de que esse princípio é um fato e não uma hipótese, necessitamos de um novo olhar sobre o ensino de Ciências na era digital. Além disso, é preciso pensar formas de aprendizagem que, além de incentivar a capacidade cognitiva do estudante, também seja possível o desenvolvimento de atitudes, habilidades e competências que sirvam para auxiliá-lo em seu cotidiano, em seu bem-estar, em desenvolvimento da sua comunidade, bem como em profissões futuras que ele possa ter.

Nesse sentido, nasce, no começo dos anos 2000, o conceito de *Flipped Classroom*, Sala de Aula Invertida (SAI), apresentado na *11th International Conference on College Teaching and Learning em Jacksonville*, Flórida, por J. Wesley Baker. Em seu trabalho, Baker (2000) sugere a otimização do tempo do aluno em sala de aula para aprofundamento dos temas, enquanto é enviado, previamente, de forma *on-line* e pelo professor, o material expositivo para o estudo individual.

No ensino tradicional, o espaço de sala de aula é usado para apresentar ao estudante um novo conteúdo, normalmente de forma expositiva, e as tarefas mais complexas – como aplicar e sintetizar o conteúdo e se avaliar – são trabalhadas em casa, individualmente e sem a oportunidade de tirar dúvidas e discutir com colegas e/ou professor (TALBERT, 2019). A SAI entra em cena com uma proposta de inversão. Ou seja, o conteúdo novo é apresentado *on-line* e estudado individualmente e previamente, fora do espaço de sala de aula, que, por sua vez, vai trabalhar com as abordagens mais complexas.

Na mesma época, surge o termo *Inverted Classroom*, também traduzido para o português como “Sala de Aula Invertida”, sendo apresentado por Lage, Plate e Treglia (2000), os quais verificaram o sucesso de sua aplicação. Posteriormente, em 2006, o termo *Flipped Classroom* ganha notoriedade com a divulgação dos trabalhos realizados por dois docentes, Aaron Sams e Jonathan Bergmann. Eles colocaram em prática o conceito proposto por Baker (BERGMANN; SAMS, 2012) e sugeriram a gravação de aulas teóricas para que os alunos pudessem assistir em suas casas, da maneira como quisessem, e ganhassem tempo em sala de aula, a fim de discutirem os conceitos não compreendidos, “Assim, [...] eles podem optar por acelerar o próprio ritmo e avançar o programa. [...] aprendendo valiosas competências para a vida, ao gerenciarem com eficácia o próprio tempo” (BERGMANN; SAMS, 2012, p. 22).

Nesse contexto, surgem um guia e uma rede de associados com o tema. O *Flipped Classroom Field Guide*<sup>2</sup> é uma compilação de práticas e recursos recomendados para a aplicação da SAI. E o *Flipped Learning Network* (FLN)<sup>3</sup>, uma entidade com mais de 25.000 educadores dos Estados Unidos, divulga conceitos sobre a aprendizagem invertida para que educadores possam implantá-la com sucesso.

A nossa proposição, neste capítulo, é apresentar reflexões sobre a SAI, centrada nos estudantes, em Ciências, como processo indissociável de ensino-aprendizagem. Em alguns momentos, o leitor encontrará na literatura a expressão “Aprendizagem Invertida” ou *Flipped Learning*. Entretanto, conforme Schmitz (2016, p. 42), há uma diferenciação entre o conceito de *Sala de Aula Invertida* e *Aprendizagem Invertida*, pois, para o autor, indicar a leitura de um artigo antes da aula consiste em uma inversão de sala, mas isso somente não significa uma inversão da aprendizagem. Talbert (2019) chama de *invertida* devido à inversão (*flipping*) das atividades que ocorrem nos vários contextos de uma disciplina.

---

2 *Flipped Classroom Field Guide* é uma compilação de práticas de inversão de sala de aula desenvolvida por uma comunidade de instrutores/educadores. Disponível em: [encurtador.com.br/mvP56](http://encurtador.com.br/mvP56).

3 *Flipped Learning Network* é a comunidade *on-line*, sem fins lucrativos, para educadores que utilizam ou interessam em aprender mais sobre a sala de aula invertida e as práticas de aprendizado invertidas. Seu endereço eletrônico: [flippedlearning.org](http://flippedlearning.org).

As reflexões para a SAI estarão voltadas para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) no contexto escolar e amparadas pela possibilidade de usar algumas tecnologias digitais educativas, para que os estudantes consigam tomar decisões, agir sozinhos e em equipe, trabalhar suas habilidades de pensamento crítico, criativo e a percepção de que existem várias maneiras para a realização de uma tarefa (BACICH; MORAN, 2018).

## ❓ O QUE É?

A SAI, segundo Talbert (2019), é uma abordagem de ensino que utiliza o tempo, espaço e a atividade de maneira inversa ao que é apresentado nos modelos tradicionais de ensino. Dessa forma, no primeiro momento, o docente encaminha o novo conteúdo, de maneira *on-line*, para ser trabalhado individualmente pelo estudante, antes do encontro em sala de aula. Essa fase se caracteriza por apresentar atividade cognitiva básica, que não necessita de suporte de um especialista e pode ser trabalhada no tempo do discente. No segundo momento, após o estudo individual do conteúdo novo, que foi enviado pelo professor, o aluno desenvolve tarefas complexas, nos espaços de sala de aula, e tem a oportunidade de tirar suas dúvidas. Alguns pontos são levantados pelo autor para justificar a implementação dessa abordagem:

- 1) Oferta maior recurso e suporte aos estudantes nas atividades de maior complexidade, em que se pretende desenvolver mais o raciocínio crítico, pelo acompanhamento presencial do professor e de seus colegas. Essas atividades possibilitam a exequibilidade de uma avaliação formativa, com uso de *feedback* mais efetivo;
- 2) Permite o desenvolvimento de comportamentos e de aprendizagem autor-regulados, ou seja, que requerem atenção e concentração, autoconsciência e introspecção, autoavaliação honesta, abertura à mudança, autodisciplina genuína e aceitação da responsabilidade pela própria aprendizagem do indivíduo; e
- 3) Permite que os estudantes aprendam de maneira não dependente do professor, de forma a se tornarem pensadores mais independentes e eficientes.

Para desenvolver a *SAI no Ensino de Ciências*, podemos pensar em dois conceitos ou possibilidades: uma como metodologia e outra como abordagem de ensino.

Como metodologia, a SAI é desenvolvida como um método para a aprendizagem de um conteúdo específico, dentro de uma disciplina, de maneira contínua, que basicamente se reduz a fazer em casa o que tradicionalmente é feito em sala de aula (como, por exemplo, assistir palestras), e fazer em aula o que tradicionalmente é feito em casa. Ou seja, refletir sobre um problema e conceitos complexos, responder e debater sobre dúvidas (BERGMANN; SAMS, 2012).

Para ser tratado como metodologia, a SAI deve ser pensada como uma filosofia de ensino e aprendizagem, que abrange o planejamento de toda uma disciplina, o que algumas vezes Talbert (2019) denomina de *design de aprendizagem invertida*, e há expectativas não só quanto a “o que”, mas também a “como” os alunos aprendem em uma disciplina.

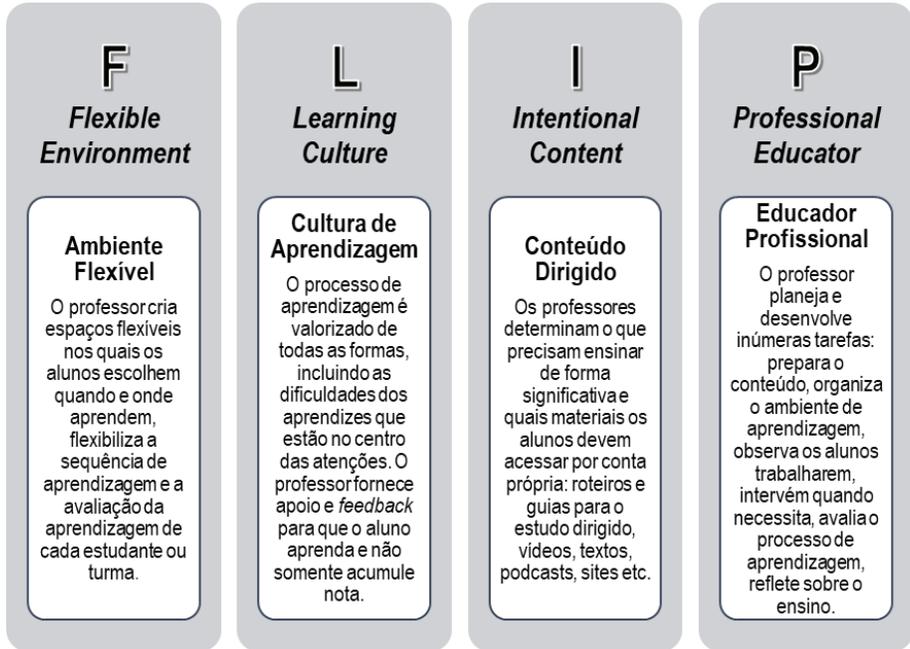
O segundo conceito é apresentado pela *Flipped Learning Network (2014)* e por Talbert (2019). Eles apresentam a SAI como *abordagem* em vez de *metodologia de ensino*, ou seja,

a aprendizagem invertida pode ser entendida como uma abordagem pedagógica na qual a aula expositiva passa da dimensão da aprendizagem grupal para a dimensão da aprendizagem individual, transformando o espaço em sala de aula restante em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, em que o educador guia os estudantes na aplicação dos conceitos e na participação criativa destes sobre o assunto (FLN, 2014 *apud* SCHMITZ, 2016, p. 42).

Independente do conceito de SAI, enquanto uma metodologia ou abordagem pedagógica, é importante ressaltar que somente a inversão da sala de aula, sem definir os papéis dos sujeitos e o planejamento para que o aluno realmente aprenda sobre algo, não representa sucesso no ensino.

Outro ponto que merece atenção é que há uma diferenciação entre os termos “sala de aula invertida” e “aprendizagem invertida”. Para se engajar na aprendizagem invertida, os professores devem incorporar os quatro pilares fundamentais do *Flipped Learning Network (2014)* em sua prática, que são sintetizados na sigla F-L-I-P (SCHMITZ, 2016; TALBERT, 2019; BERGMANN; SAMS, 2012) (Figura 1).

**Figura 1.** Os quatro pilares fundamentais do *Flipped Learning Network* (2014) para a prática docente



Fonte: Adaptado de Talbert (2019, p. 16).

Nesse sentido, os educadores, em sala, podem mapear as dificuldades particulares dos alunos, focando a atenção na aprendizagem individual e não coletiva. Dessa forma, ele pode personalizar o conteúdo e criar estratégias futuras que facilitem a aprendizagem, além de oferecer uma educação personalizada às necessidades individuais (BERGMANN; SAMS, 2012).

## O QUE DIZEM?

Diversos são os autores que concordam com a necessidade de romper com os programas curriculares tradicionais que visam à transmissão quantitativa do conteúdo sobreposto à construção do conhecimento e à qualidade do ensino (DEPONTI; BULEGON, 2018).

A SAI vem sendo testada principalmente por universidades nos EUA, como Duke, Stanford, Harvard e Massachusetts Institute of Technology

– MIT, e no ensino K-12 americano<sup>4</sup>, e se tornando uma tendência crescente em educação em vários países como Finlândia, Singapura, Holanda e Canadá (SCHMITZ, 2016). No Brasil, a discussão sobre a *Sala de Aula Invertida*, principalmente a inversão do ensino de Ciências ainda é incipiente e são poucos os locais que adotam essa abordagem, por ser um conceito novo na educação científica (SCHMITZ, 2016; ARAUJO; MAZUR, 2013; DEPONTI; BULEGON, 2018).

Segundo Bacich e Moran (2018), as regras básicas para inverter a sala de aula, segundo o *Flipped Classroom Field Guide* (2014) (Quadro 1), são:

**Quadro 1.** Diretrizes básicas para inverter a sala de aula

1. As atividades em sala de aula devem envolver uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido *on-line*;
2. Os alunos devem receber *feedback* imediatamente após a realização das atividades presenciais;
3. Os alunos devem ser incentivados a participar das atividades *on-line* e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota; e
4. Tanto o material a ser utilizado *on-line* quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula devem ser altamente estruturados e bem planejados.

Fonte: Bacich e Moran (2018, p. 30).

Para entender em que ponto anda a introdução dessa abordagem no ensino, Rodrigues, Spinasse e Vosgerau (2015) realizaram uma revisão sistemática, a partir da literatura internacional, procurando investigar a percepção dos professores sobre as possibilidades e desafios oferecidos pela proposta de sala de aula invertida. Para o levantamento dos artigos, os autores escolheram a base de dados ProQuest, utilizando quatro palavras-chaves (*Inverted Class*, *Inverted Classroom*, *Flipped Class* e *Flipped Classroom*). Após a busca por palavras-chaves e seleção dos artigos de pesquisa empírica sobre o tema, 17 trabalhos foram analisados (em uma amostra de 96), codificados e categorizados. Nesses artigos, foi possível encontrar seis motivos apresentados pelos docentes para implantação da sala de aula invertida; doze benefícios e sete desafios (Quadro 2), que merecem ser apresentados e analisados.

4 O termo K-12 é utilizado na educação americana para designar a etapa do jardim de infância (K) ao 3º ano de Ensino Médio (12).

**Quadro 2.** Percepção dos professores sobre as possibilidades e desafios sobre a Sala de Aula Invertida

Categorias	Subcategorias
<b>Motivos para implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fornecimento de instrução teórica aos alunos que faltaram aula;</li> <li>• maior aproveitamento do tempo de aula;</li> <li>• relevância de os alunos estarem ativos em sala de aula;</li> <li>• avanço tecnológico;</li> <li>• problemas financeiros; e</li> <li>• melhor desenvolvimento dos alunos.</li> </ul>
<b>Papel do aluno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• assistir a videoaulas antes da aula presencial;</li> <li>• participar das atividades em sala de aula; e</li> <li>• responsável pela sua aprendizagem.</li> </ul>
<b>Papel do professor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• facilitador;</li> <li>• mentor;</li> <li>• auxiliar;</li> <li>• fornecer apoio individualizado a todos os alunos;</li> <li>• incentivador; e</li> <li>• ouvinte de ideias.</li> </ul>
<b>Benefícios da metodologia SAI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• substituição da aprendizagem passiva, com aulas participativas;</li> <li>• conteúdo permanentemente disponibilizado ao estudante;</li> <li>• o professor pode apresentar o conteúdo uma única vez em vídeo;</li> <li>• explicação de todo o conteúdo planejado em menos tempo;</li> <li>• ao gravar o vídeo, o professor passa a refletir sobre sua aula;</li> <li>• aumento da interação entre aluno-aluno e aluno-professor;</li> <li>• os professores dispõem de tempo para trabalhar com os alunos individualmente;</li> <li>• progresso dos alunos nos testes de avaliação;</li> <li>• envolvimento dos pais na educação dos filhos;</li> <li>• aumento da responsabilidade dos estudantes;</li> <li>• o aluno trabalha em seu próprio ritmo e estilo;</li> <li>• promove o desenvolvimento de habilidades de comunicação, trabalho em equipe e colaboração de ideias; e</li> <li>• permite ao aluno colocar o seu aprendizado em prática.</li> </ul>
<b>Desafios da SAI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maior tempo para que o professor prepare as aulas;</li> <li>• os alunos precisam ser preparados e orientados para o desenvolvimento da aula;</li> <li>• resistência dos alunos ao novo método;</li> <li>• distribuição dos materiais em vídeo;</li> <li>• demanda que a abordagem pode fazer nos computadores de casa;</li> <li>• os alunos não assistirem os vídeos em casa; e</li> <li>• as condições nas quais os alunos assistem aos vídeos.</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de Rodrigues, Spinasse e Vosgerau (2015).

É importante destacar alguns pontos das subcategorias de Rodrigues, Spinasse e Vosgerau (2015). O primeiro refere-se ao papel do aluno, ou seja, o seu processo de ensino e aprendizagem não pode ser restrito a somente assistir vídeos elaborados pelo professor. Bergmann e Sams (2012) usam vídeos no lugar de uma aula presencial, mas afirmam que a SAI não é sinônimo de vídeos *on-line* ou a substituição de docentes por vídeos, pois são as interações e as atividades significativas face a face as mais importantes. No ensino de Ciências, podemos também pensar em desenvolver uma aprendizagem invertida sem usar vídeos, desenvolvendo a aprendizagem baseada em projetos, resolução de problemas, estudo de casos e investigação. Outro ponto é o papel do professor, uma vez que ele precisará planejar todo o percurso de ensino e aprendizagem do aluno na SAI, tornando-se um sujeito ativo durante todo o processo. Ou seja, não podemos reduzir seu papel para somente ‘facilitador, mentor, auxiliar, fornecedor de apoio individualizado a todos os discentes, incentivador e ouvinte de ideias’. Ele será mais que isso, será um sujeito que deverá, além de aprender a elaborar materiais e percursos pedagógicos, compreender os processos cognitivos e emotivos dos alunos para alcançar os objetivos propostos.

Deponti e Bulegon (2018) realizaram uma revisão da literatura brasileira, com o objetivo de investigar a aplicação da abordagem SAI no ensino, analisar o conteúdo e a área do conhecimento das produções existentes, tendo como foco as produções de Física. A pesquisa foi realizada a partir das Plataformas Sucupira *Qualis* A1/A2 e B1/B2 e na Biblioteca Digital Brasileira de teses e dissertações – BDTD, com os descritores “sala de aula invertida”, ou “aula invertida”, ou “aprendizagem invertida”, ou “ensino invertido”, ou “*aprendizaje invertido*”, ou “*flipped classroom*”. Os dados foram coletados até janeiro de 2018, e os autores puderam verificar que a publicação dessa temática no ensino de Ciências brasileiro ainda é baixa. Os trabalhos encontrados estão caracterizados no Quadro 3:

**Quadro 3.** Caracterização da produção brasileira em ensino de Ciências sobre sala de aula invertida até 2018

N	Referência do artigo
1	GÓMEZ, D. G.; JEONG, J. S.; PICÓ, A. G. La enseñanza de contenidos científicos a través de un modelo «Flipped»: Propuesta de instrucción para estudiantes del Grado de Educación Primaria. <b>Enseñanza de las Ciencias</b> , n. 35.2, p. 71-87, 2017.
2	GOMES, B. T. de S.; SILVA, L. C. L. A Sala de Aula Invertida: do discurso à ação no ensino de ciências. <b>Revista Amazônica de Ensino de Ciências</b> , v. 9, n.20, p. 145-152, 2016.
3	RODRIGUES, J. V. F. C. Formação inicial de professores no uso das TICs para o ensino de biologia da universidade federal do Amazonas. <b>Revista Amazônica de Ensino de Ciências</b> , v. 9, n. 19, p. 176-187, 2016.
4	HONÓRIO, H. L. G.; SCORTEGAGNA, L. Invertendo a sala de aula: processo para a implementação da metodologia sala de aula invertida com elementos de colaboração no ensino de matemática. <b>Revista de Educação, Ciências e Matemática</b> , v. 7, n. 2, p. 206-219, 2017.
5	SANTOS, A. C.; NICOLETE, P. C.; MATTIOLA, N.; SILVA, J. B. Ensino Híbrido: Relato de Experiência sobre o uso de AVEA em uma proposta de Sala de Aula Invertida para o Ensino Médio. <b>Novas Tecnologias na Educação</b> , v. 15, n. 2, p. 1-10, 2017.
6	MEDEIROS, R. A. C.; BESSA, A. MiniTeste: uma ferramenta ágil para aplicação de avaliações personalizadas. <b>Novas Tecnologias na Educação</b> , v. 15, n. 1, p. 1-10, 2017.
7	VIÉGAS, S. R. C.; BACELLAR, T. M.; REHFELDT, M. J. H. Sala de aula invertida como metodologia ativa: percepção dos estudantes do curso de pedagogia em uma faculdade do Maranhão. <b>Revista Tecnologias na Educação</b> , n/v. 18, p. 1-13, 2016.
8	JUNIOR, J. B. B.; MENDES, A. G. L. M.; SILVA, N. M. Sala de Aula Invertida e Tecnologias Digitais: uma experiência numa Escola Pública em São Luís - MA. <b>Revista Tecnologias na Educação</b> , n/v. 18, p. 1-14, 2016.
9	ESPINOSA, T.; ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. Sala de aula invertida (Flipped Classroom): Inovando as aulas de física. <b>Revista A Física na Escola</b> , v. 14, n. 2, p. 4-13, 2016.

Fonte: Deponti e Bulegon (2018, p. 111).

Entendemos que, sobre o objeto de estudo da revisão de Deponti e Bulegon (2018), esse quantitativo expressa um baixo número de publicações

nos periódicos pesquisados, o que significa que as investigações relacionadas à metodologia SAI, no âmbito do ensino de Ciências, ainda são incipientes. Os estudos que abordam a implementação da metodologia SAI ainda são recentes, e as fontes bibliográficas sobre o tema são escassas.

Já considerando todas as produções científicas encontradas na BDTD acerca da metodologia SAI até 2018, sem especificar área ou ano, Deponti e Bulegon (2018) encontraram 8 produções, sendo 2 teses e 6 dissertações. O Quadro 4 resume as produções, teses e dissertações, encontradas na BDTD sobre a metodologia SAI.

**Quadro 4.** Tipo de produção da pós-graduação, título, autor e ano de defesa

N	Produção	Título	Autor (a)	Ano
1	Tese	Percepções de alunos sobre o uso do WhatsApp em um curso de espanhol para fins específicos para guias de turismo.	JÚNIOR, F. C. S.	2017
2	Tese	Ciberespaço: uma Nova Ágora para a Performance Comunicativa através do Ensino e da Aprendizagem Híbrida em Filosofia.	TEIXEIRA, V. R.	2017
3	Dissertação	Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem.	SCHIMITZ, E. X. S.	2016
4	Dissertação	Sala de Aula Invertida: Relato de experiência de tutoria do programa de intercâmbio internacional “Gira Mundo” na Paraíba.	SILVA, K. O. E.	2017
5	Dissertação	Sala de Aula Invertida: uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática.	HONÓRIO, H. L. G.	2017
6	Dissertação	O uso do vídeo na Sala de Aula Invertida: uma experiência no Colégio Arbos de Santo André.	MOLINA, V. A. M.	2017

7	Dissertação	O uso do software <i>Modellus</i> na formação inicial de licenciandos em Física dentro da abordagem metodológica da sala de aula invertida.	TOMANIK, M.	2015
8	Dissertação	A aplicabilidade da <i>flipped classroom</i> no ensino de física para turmas da 1ª série do Ensino Médio.	FREITAS, V. J. de	2015

Fonte: Deponti e Bulegon (2018, p. 111-112).

Na relação do Quadro 4, as principais áreas que utilizaram a SAI foram: Língua Portuguesa ou Linguagens (1 e 4), Humanas (2 e 6), Matemática (5), Física (7 e 8), Outra (Tecnologia – 3), Ciências, Biologia e Química (nenhuma Tese ou Dissertação). Deponti e Bulegon (2018) concluíram que há uma escassa produção sobre os efeitos da SAI no ensino de Ciências até 2018, evidenciando um campo promissor de pesquisas sobre a SAI nessa área.

Além das possibilidades e desafios apontados anteriormente para a área de ensino de Ciências, existem outros que se devem ter especial atenção.



#### POSSIBILIDADES PARA A SAI NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

A principal potencialidade para a SAI está relacionada com a possibilidade de o aluno estudar o conteúdo em seu tempo fora da escola, preferencialmente antes da aula presencial, para que possa acompanhar as discussões e obter um melhor aproveitamento das informações. Assim, considerando que o discente administre a sua agenda de estudos, é possível conferir a ele mais autonomia e ajudá-lo a desenvolver um maior senso de responsabilidade sobre seu próprio processo de aprendizagem. Isso possibilita que ele tenha um papel ativo nessa trajetória e se envolva mais profundamente com o assunto explorado.

A SAI também possibilita promover debates mais avançados em sala, uma vez que o conteúdo foi previamente estudado pelo aluno, proporcionando um nível de discussão mais elevado e um conhecimento mais abrangente a todos os envolvidos.



### DESAFIOS PARA A SAI NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Essa abordagem de ensino ainda é novidade para a pesquisa em ensino de Ciências, e também para professores e alunos, sendo que a maioria só estudou por meio de aulas expositivas. Nesse sentido, alguns discentes podem se sentir perdidos, desmotivados, ou até achar que o docente não está cumprindo o seu papel, uma vez que “não há aula” em seu sentido tradicional. Por isso, é possível que esses estudantes tenham que passar por uma adaptação até se sentirem confortáveis com a sala de aula invertida. Os conflitos e anseios por vezes gerados pelo desenvolvimento dessa abordagem podem trazer consequências para o aprendizado, ou seja, o aluno pode sentir que está sendo enganado e o professor, que não está dando aula.

Outro ponto refere-se a possíveis barreiras em relação ao aumento da carga de trabalho, não só do aluno, mas também do docente. Ou seja, para o sucesso dessa abordagem, exige-se do professor uma disponibilidade necessária para a preparação de sua implementação, tanto em relação à elaboração do conteúdo a ser disponibilizado aos estudantes, quanto à reflexão sobre as dinâmicas e exercícios a serem utilizados em classe. É necessário um bom planejamento dos objetivos de ensino e uma programação detalhada do que será lecionado, o que irá subsidiar a escolha dos conteúdos a serem estudados previamente e das atividades mais adequadas para aplicação em sala de aula. Muitas atividades exigem o uso de tecnologias digitais, e nem sempre o docente possui o domínio para utilizá-las e o aluno, a sua disponibilidade.

Para superar os desafios da SAI, Bergmann e Sams (2012) sugerem que os professores iniciem essa abordagem de ensino com o básico. Ou seja, à medida que vão adquirindo experiência, passem a usar a aprendizagem baseada em projetos ou em investigação. Com isso, vão se reinventando, criando cada vez mais estratégias centradas nos estudantes ou na aprendizagem, em vez das aulas expositivas que costumavam ministrar.



### COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

Apoiado no trabalho de Bergmann e Sams (2012), a inversão da sala de aula não segue um padrão único e exclusivo, pode ser adaptada conforme a realidade compatível da escola, sendo que mesclá-la com diferentes metodologias facilita sua execução e o alcance de sua finalidade proposta. De acordo com os autores, como não existe um modelo único de inversão, em aula, o professor pode guiar atividades práticas diferentes ou possibilitar que alunos trabalhem em tarefas diversas simultaneamente, em grupos ou individualmente, ou, ainda, que sejam avaliados quando se sentirem preparados.

Para Bergmann e Sams (2012), a aplicação da SAI se resume em três pilares, e Schmitz (2016) apresenta três momentos para a elaboração da aula invertida (Quadro 5).

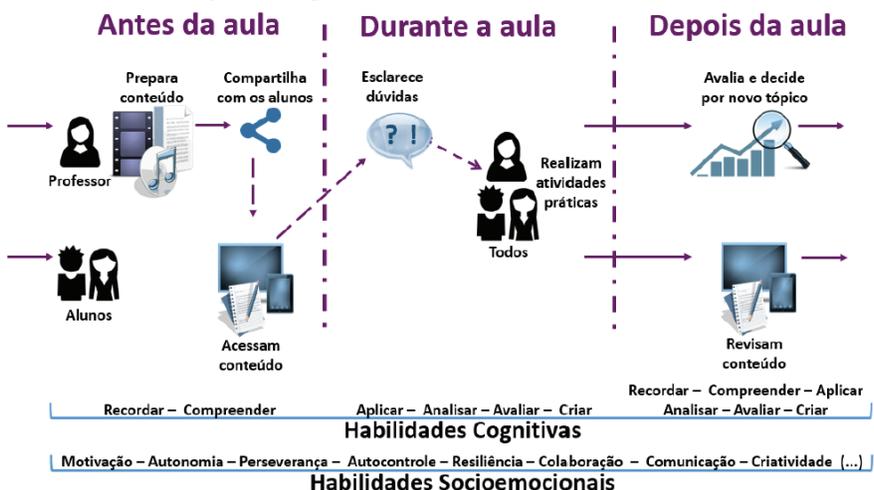
**Quadro 5.** Os três pilares e momentos para a elaboração de uma SAI

Os três pilares da SAI (BERGMANN; SAMS, 2012)	Os três momentos para a elaboração da SAI (SCHMITZ, 2016)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Acesso ao conteúdo antes da aula pelos alunos;</li> <li>2) Uso dos primeiros minutos em sala para esclarecimento de dúvidas, de modo a sanar equívocos antes de os conceitos serem aplicados nas atividades práticas mais extensas no tempo de classe; e</li> <li>3) Aplicação de conceitos nas atividades práticas, sendo elas voltadas para a aprendizagem ativa: aplicar, analisar, avaliar, criar, contando com o apoio de seus pares e professores.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) O momento antes da aula, em que o professor prepara o conteúdo, o disponibiliza em Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA) para o aluno, e este realiza antecipadamente seus estudos;</li> <li>2) O momento durante a aula, em que o aluno realiza atividades práticas e retira dúvidas; e</li> <li>3) O momento depois da aula, em que é feito o fechamento do conteúdo proposto, avaliando-o, identificando a necessidade de novos estudos, e compartilhando as informações adquiridas.</li> </ol>

Fonte: adaptado pelos autores.

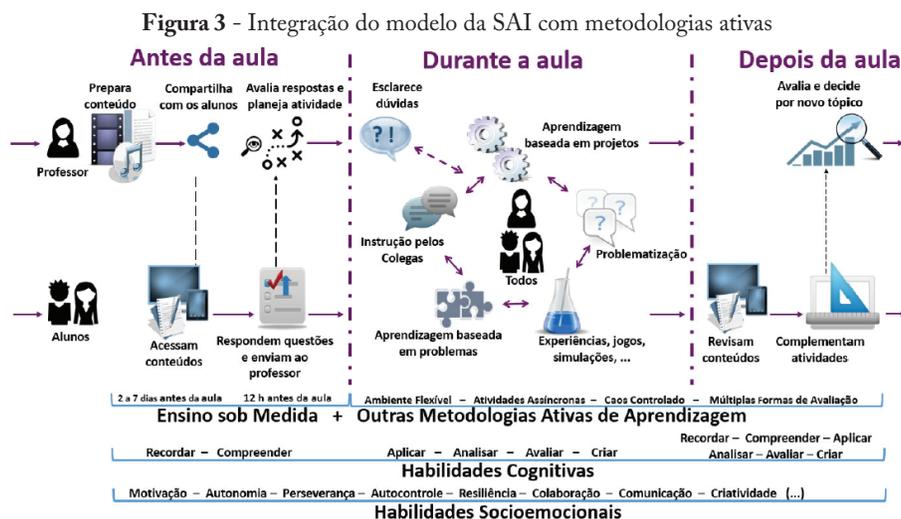
Dessa forma, Schmitz (2016) procurou esquematizar não só o desenvolvimento das habilidades cognitivas, mas também o desenvolvimento das habilidades socioemocionais que estão presentes antes, durante e depois da aula, quando envolve a abordagem de aprendizagem invertida (Figura 2).

**Figura 2.** Esquema básico da Sala de Aula Invertida



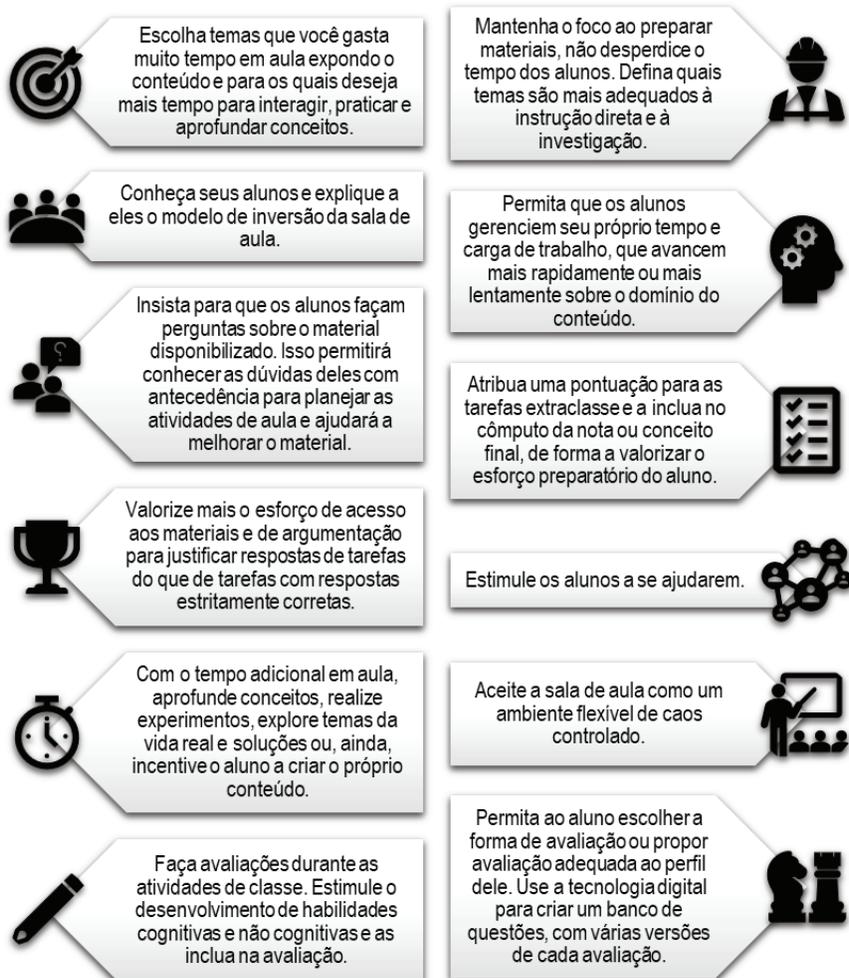
Fonte: Schmitz (2016, p. 67).

A Figura 3 apresenta o ponto de vista de Schmitz (2016) para a combinação do modelo da SAI com metodologias ativas de aprendizagem, que considera um ambiente de ensino diferenciado. Ou seja, o modelo de Schmitz (2016, p. 79) apresenta “Um ambiente flexível, que possibilita assincronicidade de ações dentro de um caos controlado e adaptado às necessidades do aluno”.



Fonte: Schmitz (2016, p. 80).

Por fim, Schmitz (2016) apresenta algumas dicas para que o professor possa inverter a sala de aula. Essas dicas são importantes indicadores para que o processo de ensino-aprendizagem invertido possa acontecer durante as aulas de Ciências (Figura 4).

**Figura 4.** Dicas para o professor inverter a sala de aula

Fonte: Adaptado de Schmitz (2016, p. 85).



## ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

Para exemplificar essa abordagem ou metodologia no ensino de Ciências, trazemos o trabalho de Freitas (2015), que realizou o estudo sobre a aplicabilidade da SAI no ensino de Física, para turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública, com o intuito de explorar conceitos de força e movimento.

O conteúdo foi disponibilizado na forma de videoaulas através de canais como *YouTube*, *Facebook* e *WhatsApp*, que se configuraram como plataformas virtuais de aprendizagem para o compartilhamento e discussão dos vídeos. Ao final, foi desenvolvida uma pesquisa do tipo “estudo de caso”, por meio de entrevistas semiestruturadas, com questões abertas e questões fechadas, para se obter um *feedback* da abordagem de ensino aplicada.

De acordo com o pesquisador, a abordagem de ensino por meio da SAI se provou eficaz para: promover motivação dos discentes ao estudo da Física; as redes sociais demonstraram-se eficientes como um ambiente virtual de aprendizagem; as atividades criaram um ambiente de colaboração para a construção do conhecimento; os alunos envolvidos nesse estudo apresentaram uma dependência considerável da figura do professor para o desenvolvimento das atividades propostas; e o método de ensino levou o docente a assumir um papel de mediador na construção do conhecimento. Segundo Freitas (2015), as videoaulas constituíram-se uma prática válida para o aprendizado de Física.

Outro exemplo é o trabalho de Santos, Nicolete e Mattioli (2017). Eles realizaram um relato de experiência sobre a aplicação da SAI em uma turma de 30 alunos de Biologia do 4º ano, do Ensino Médio Integrado, do Instituto Federal de Santa Catarina. O plano de ensino foi organizado em seis encontros, sendo três presenciais e três a distância – tendo como base a exposição dos estudantes a um curso *on-line* sobre o conteúdo de fungos e a realização de atividades diversificadas. O conteúdo a distância foi disponibilizado através do *Moodle*, um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem – AVEA. Ao final, foi aplicado aos discentes um questionário aberto para que realizassem um breve relato de experiência sobre pontos positivos e negativos encontrados na metodologia SAI (Quadro 6).

**Quadro 6.** Organização do trabalho pedagógico

Encontro	Modalidade	Estratégias (Encaminhamentos)
1	Presencial	a) Aula expositiva conceitual sobre características gerais dos fungos; b) Apresentação da plataforma InTecEdu; c) Explicações sobre as formas de acesso e matrícula ao curso; e d) Apresentação de Materiais para estudo, já disponíveis no AVEA.
2	A distância	e) Realização de matrícula ao curso; f) Exploração de materiais disponibilizados na seção “Antes” do curso; e g) Realização do estudo prévio dos materiais.
3	Presencial	h) Atividade em grupo; e i) Realização de atividades propostas na seção “Durante”.
4	A distância	j) Realização de avaliação conceitual sobre fungos, disposta na seção “Depois” do curso.
5	Presencial	k) Apresentação de seminário de pesquisa para socialização dos trabalhos desenvolvidos.
6	A distância	l) Elaboração de considerações sobre as aulas planejadas para o conteúdo de fungos, apontando no AVEA, os pontos positivos e negativos referentes à experiência vivenciada.

Fonte: Santos, Nicolete e Mattioli (2017).

Quanto às formas de avaliação, ficaram previstas cinco avaliações distintas, representadas no Quadro 7, valorizando as diferentes habilidades e competências apresentadas pela diversidade de perfis que se têm em uma mesma turma.

**Quadro 7.** Avaliações previstas para conteúdo de fungos

<b>Atividades avaliativas para a abordagem de aprendizagem invertida</b>	
I.	Construção de Mapa Conceitual, parte da atividade proposta na seção “durante”, realizada presencialmente;
II.	Atividade de pesquisa, referente à conclusão da atividade proposta na seção “durante”, realizada na modalidade a distância;
III.	Seminário de Pesquisa, compreendendo a exposição e compartilhamento de resultados obtidos nas atividades concluídas, efetivadas em grupo;
IV.	Avaliação conceitual; e
V.	Avaliação atitudinal, considerando o envolvimento e responsabilidade durante todo processo de ensino, incluindo: (a) efetivação de matrícula previamente; (b) realização de estudo prévio; (c) envolvimento no trabalho em grupo; (d) respeito aos prazos de postagem; e (e) postura ética no AVEA.

Fonte: Santos, Nicolete e Mattiola (2017).

Os autores concluíram que a SAI tende a gerar bons resultados para o aprendizado do aluno, aumentando a qualidade de estudo e o nível de discussão em sala de aula. A partir dos relatos dos discentes, Santos *et al.* (2017) identificou alguns pontos fortes e fracos em relação ao uso do AVEA, como evidenciado no Quadro 8.

**Quadro 8.** Relatos apresentados pelos alunos quanto ao uso da AVEA

<b>Pontos Fortes</b>	<b>Pontos Fracos</b>
<p><i>“Excelente ferramenta de aprendizagem, prático de mexer e bem desenvolvido.”</i></p> <p><i>“Ao todo, o Ambiente Virtual de Aprendizagem é uma ótima plataforma de estudos e melhora a qualidade do ensino.”</i></p> <p><i>“Me motivou mais a estudar e a disponibilidade dos conteúdos a qualquer momento facilitou o meu plano de estudos.”</i></p> <p><i>“Maior aproveitamento do tempo de estudos e de recursos visuais, aumento e reforço do que se foi aprendido em sala de aula e inovação.”</i></p> <p><i>“Rompimento do modo convencional e incentivo ao estudo.”</i></p>	<p><i>“É fácil de usar, porém pouco tempo para executar as atividades.”</i></p> <p><i>“O ambiente virtual é bom, pois podemos ter acesso aos materiais antes da aula, mas a prova on-line é complicada porque o computador pode travar no meio dela e a internet cair, o que nos deixa muito nervosa e não fazendo uma boa prova.”</i></p> <p><i>“Foi boa a utilização desse site, mas também, fiquei um pouco confusa em questões do conteúdo na hora de realizar a avaliação achando também pouco tempo para realizá-la. Porém, usando o site me fez ir atrás mais do conteúdo.”</i></p> <p><i>“Pontos negativos: pouco tempo fornecido para a realização da avaliação final, equivalente ao número de questões.”</i></p>

Fonte: Santos, Nicolete e Mattiola (2017).

Pode-se verificar no trabalho de Santos *et al.* (2017) que os pontos fracos e fortes indicam uma percepção dos alunos para a melhoria da aprendizagem. Ou seja, possibilita aumentar a qualidade do estudo e proporcionar novas formas de aprender, em contrapartida, surge a necessidade de o professor refletir melhor sobre as possibilidades da ferramenta junto ao perfil da turma, para disponibilizar o tempo necessário para execução das atividades e avaliações.



## **SÍNTESE**

### **O que é?**

A SAI pode ser considerada como uma abordagem pedagógica ou metodologia de ensino, na qual o primeiro contato do aluno com conceitos novos se desloca do espaço de aprendizagem grupal (dentro da sala de aula) para o individual (fora da sala), na forma de atividade estruturada. O espaço grupal resultante é transformado em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, no qual o educador guia os discentes enquanto eles aplicam os conceitos e se engajam criativamente no assunto (TALBERT, 2019, p. 21).

### **O que diz?**

No Brasil, a discussão sobre a SAI e o Ensino de Ciências ainda é incipiente, e são poucos os locais que desenvolvem essa abordagem, por ser um conceito novo na educação científica. Na literatura, são abordadas vantagens e desvantagens da abordagem, bem como a visão dos alunos e professores quanto a sua eficácia. Em suma, são encontradas evidências de resultados positivos que justificam a sua aplicação.

### **Como?**

A SAI é aplicada de acordo com uma sequência predefinida: elaboração do material pelo professor, a ser estudado pelo aluno; disponibilização do conteúdo aos discentes por meio virtual; leitura prévia em casa; discussão em sala de aula através de diversas atividades e abordagens de ensino; aplicação de avaliações e concretização do conhecimento aprendido.

### Quais os limites e possibilidades?

*Possibilidades:* a abordagem demanda que o aluno estude o conteúdo em seu tempo fora da classe, preferencialmente antes da aula presencial, para que possa acompanhar as discussões e obter um melhor aproveitamento das informações. Assim, considerando que o estudante administra a sua agenda de estudos, é possível conferir a ele mais autonomia e ajudá-lo a desenvolver um maior senso de responsabilidade sobre seu próprio processo de aprendizagem. Isso possibilita que ele tenha um papel ativo nessa trajetória e se envolva mais profundamente com o assunto explorado. Por fim, possibilita promover debates mais avançados em sala, uma vez que o conteúdo foi previamente estudado pelo discente, proporcionando um nível de discussão mais elevado e um conhecimento mais abrangente a todos os envolvidos.

*Limites:* além da pouca produção da literatura sobre o tema para a área de ensino de Ciências, essa abordagem ainda é novidade para muitos alunos, sendo que a maioria só teve a experiência de ensino por meio de aulas expositivas. O estudante pode sentir que está sendo enganado e o professor, que não está dando aula. Também existe um aumento da carga de trabalho, não só do discente, mas também do docente, tanto em relação à elaboração do conteúdo a ser disponibilizado aos alunos, quanto à reflexão sobre as dinâmicas e exercícios a serem utilizados em classe.

### **BIBLIOGRAFIA**

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013.

BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Penso Editora Ltda., 2018.

BAKER, J. W. The “Classroom Flipped”: using web course management tools to become the guide by the side. In. **Paper from the 11th International Conference on College Teaching and Learning**, Jacksonville, pag 9-17, 2000. Disponível em: < [http://www.classroomflip.com/files/classroom\\_flip\\_baker\\_2000.pdf](http://www.classroomflip.com/files/classroom_flip_baker_2000.pdf)> Acesso em: 06/04/19.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida:** uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 1º ed, 2012.

DEPONTI, M. A. M; BULEGON, A. M. Uma revisão de literatura sobre o uso da metodologia sala de aula invertida para o ensino de física. **Vidya**, v. 38, n. 2, p. 103-118, jul/dez, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/download/2402/2191>>. Acesso em: 06/04/19.

EVANGELISTA, A. M; SALES, G. L. Sala de aula invertida (Flipped Classroom) e as possibilidades de uso da plataforma professor *on-line* no domínio das escolas públicas estaduais do Ceará. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, 2018. Disponível em: <[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID558/v13\\_n5\\_a2018.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID558/v13_n5_a2018.pdf)>. Acesso em: 31/03/19.

Flipped Classroom Field Guide. **Website**. Disponível em: < <https://docs.google.com/document/d/1arP1QAkSyVcxKYXgTJWCrJf02NdephTVGQltsw-S1fQ/pub#id.suagqb7wve21>>. Acesso em: 06/04/19.

Flipped Learning Network (FLN), 2014. **Website**. Disponível em: < [https://flippedlearning.org/category/academic\\_subject/science/](https://flippedlearning.org/category/academic_subject/science/)>. Acesso em: 06/04/19.

FREITAS, V. J. de. **A aplicabilidade da flipped classroom no ensino de física para turmas da 1ª série do Ensino Médio**. 2015. 149 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015. Disponível em: < <http://repositorio.ufes.br/handle/10/4803>>. Acesso em: 20/04/19.

LAGE, M. J.; PLATT, G. J.; TREGLIA, M. Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment. **Journal of Economic Education**. **Bloomington**, v. 31, n. 1, p. 30-43, 2000.

RODRIGUES, C. S; SPINASSE, J.F; VOSGERAU, D. S. A. R. Sala de aula invertida: uma revisão sistemática. **Educere: XII Congresso Nacional de Educação**, 2015. Disponível em: < [http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/16628\\_7354.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/16628_7354.pdf)>. Acesso em: 06/04/19.

SANTOS, A. C.; NICOLETE, P. C.; MATTIOLA, N.; SILVA, J. B. Ensino Híbrido: Relato de Experiência sobre o uso de AVEA em uma proposta de Sala de Aula Invertida para o Ensino Médio. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, n. 2, p. 1-10, 2017. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/79186/46020>>. Acesso em: 20/04/19.

SCHMITZ, E. X. da S. **Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino aprendizagem**. 2016. 187 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: <[http://coral.ufsm.br/ppgter/images/Elieser\\_Xisto\\_da\\_Silva\\_Schmitz\\_Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Mestrado.pdf](http://coral.ufsm.br/ppgter/images/Elieser_Xisto_da_Silva_Schmitz_Disserta%C3%A7%C3%A3o_de_Mestrado.pdf)>

SCHMITZ, E. X. S. [**Sala de aula invertida**: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem]. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede. CE, UFSM, 2016. 46 slides originais. Disponível em: < [https://nte.ufsm.br/images/PDF\\_Capacitacao/2016/RECURSO\\_EDUCACIONAL/Material\\_Didatico\\_Instrucional\\_Sala\\_de\\_Aula\\_Invertida.pdf](https://nte.ufsm.br/images/PDF_Capacitacao/2016/RECURSO_EDUCACIONAL/Material_Didatico_Instrucional_Sala_de_Aula_Invertida.pdf)>. Acesso em: 06/04/19.

SCHNEIDRS, L. A. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Editora Univates, 1º ed. Lajeado, 2018. Disponível em: <[https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf\\_256.pdf](https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf)>. Acesso em 14/04/19.

TALBERT, R. **Guia para utilização da aprendizagem invertida no Ensino Superior**. Porto Alegre: Penso, 2019. 246 p.

---

## CAPÍTULO 3.

# O ENSINO-APRENDIZAGEM HÍBRIDO DE CIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

**A**o pesquisarmos a literatura sobre o *Ensino* e a *Aprendizagem Híbrida*, deparamos-nos com variadas definições e conceitos que dificultam atribuir um significado único a essa terminologia. Podem ser encontradas diferentes expressões e sinônimos para essa abordagem, como: Ensino híbrido, Ensino misturado, *Blended learning* e *b-learning*. Nessa proposta, o “ensino” e “aprendizagem” também são indissociáveis, ou seja, a expressão “híbrido” ou a expressão “*blended*” fazem parte de um único processo participativo entre os sujeitos e o conhecimento: ensino-aprendizagem.

Vamos assumir que o ensino de Ciências mais próximo a uma Alfabetização Científica seja realmente misturado, híbrido, com possibilidades de combinação de diferentes espaços de ensino-aprendizagem, tempos, atividades, metodologias e públicos. No sentido híbrido, podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 25), “Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos ‘pratos’, com sabores muito diferentes”.

Este capítulo propõe pensar o ensino-aprendizagem de Ciências em uma perspectiva híbrida e não invertida, e nem tampouco misturar o ensino presencial com o uso de tecnologias digitais e *on-line*, mas refletir em uma perspectiva mais ampla sobre os híbridos entre: aluno-professor; teoria-prática; ensino-aprendizagem; metodologias-abordagens; recursos-estratégias etc.

## ? O QUE É?

Tomando como base as variadas definições presentes na literatura, existem aquelas mais simples e as que acreditamos serem coerentes para um ensino de Ciências híbrido. Vergara, Hinz e Lopes (2018) apresentam a mais popularmente aceita, na qual o ensino híbrido nada mais é do que um processo de ensino-aprendizagem, em que se utiliza de um tipo de metodologia ativa que tem como finalidade a integração do modelo presencial, em que o processo ocorre em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos, e o modelo *on-line*, que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino-aprendizagem. A Figura 1 apresenta diferentes definições para o processo de ensino-aprendizagem híbrido, que envolve a “mistura” do ensino presencial com o ensino digital ou *on-line*:

**Figura 1.** Algumas definições para o processo ensino-aprendizagem híbrido.



Processo de ensino e aprendizagem que utiliza atividades que, em parte, são realizadas a distância e, em parte, em sala de aula, sendo “Uma alternativa ao ensino a distância, num extremo, e à sala de aula, no outro” (GOUVEIA, 2006 *apud* RODRIGUES, 2010).



Programa de educação formal que mescla momentos em que o aluno estuda conteúdos usando recursos *on-line* e outros em que o ensino ocorre em sala de aula. Na parte realizada *on-line*, o aluno pode administrar quando, onde, como e com quem vai estudar. A parte presencial deve contar com a supervisão do professor, valorizar as relações interpessoais e complementar as atividades *on-line*, proporcionando um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente, interessante e personalizado (STARK; HORN, 2012 *apud* VALENTE, 2014).



Programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o modo e o ritmo do estudo, e parte em ambiente escolar (CHISTENSEN; HORN; STAKE, 2013 *apud* SCHIEHL; GASPARINI, 2016).



Ensino que possibilita combinar o uso das tecnologias digitais com as interações presenciais, visando a personalização do ensino e da aprendizagem (VERGARA; HINZ; LOPES, 2018).

Fonte: elaborado pelos autores.

De forma a questionar as definições propostas na Figura 1, podemos pensar que atividades *on-line* já acontecem no ensino tradicional e que atividades presenciais também ocorrem em cursos a distância. Com isso, qual seria o diferencial da aprendizagem híbrida, qual a sua singularidade?

Todas as definições apresentadas na Figura 1 trazem como possibilidade de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem híbrido, o ensino presencial misturado com o ensino *on-line*. Porém, a definição é mais abrangente se pensarmos em combinações de elementos misturados. Para o ensino de Ciências, esses elementos híbridos são: o tempo, o espaço, as metodologias e estratégias de ensino, os recursos, as atividades e as pessoas que estão em diversos momentos interligadas ou relacionadas. Bacich e Moran (2018) consideram ser uma metodologia de inúmeras combinações, que tem como finalidade a interação do ser humano com a tecnologia, podendo ser adaptada para qualquer ambiente.

Na tentativa de esclarecer esse ponto, Brito (2020) afirma que ainda existem algumas contradições no conceito de ensino híbrido. No entanto, ao realizar um levantamento bibliográfico, o autor verificou que o que distingue o processo de ensino-aprendizagem híbrido do ensino a distância e do ensino presencial é a sua pedagogia, que faz convergir o ambiente presencial ao virtual de maneira **indissociável**, a partir de ações pedagógicas que, para serem finalizadas, necessitam de atividades nesses dois ambientes. Um exemplo dessa indissociabilidade seria a aplicação da aprendizagem de algum conteúdo pela metodologia de Sala de Aula Invertida – SAI (ver Capítulo 2), pois, para que ação pedagógica seja finalizada, torna-se necessária a experiência nos dois ambientes (*on-line* e presencial), uma vez que o tema apresentado em ambos os espaços é interdependente, tornando a mistura necessariamente obrigatória. Dessa forma, se o estudante não se submete a um dos ambientes, a aprendizagem não se completa por inteiro.

Além disso, outra característica do híbrido é a **personificação** do ensino. Essa personificação diz respeito ao controle, de alguma forma, do ritmo, espaço e tempo pelos estudantes. É entender que os alunos são diferentes, aprendem de maneira diferente e que é necessária, por isso, uma variação nas experiências de aprendizagem, as quais são facilitadas pelas tecnologias digitais usadas não como meio, mas como fim (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

Outro ponto, não menos importante, é que a avaliação da aprendizagem no ensino híbrido não seja apenas um fim, mas sim um meio no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo de forma significativa para a formação dos alunos e deixando de ter apenas o foco na aprovação ou reprovação deles. Dessa forma, o uso da avaliação formativa e *feedback* se tornam ferramentas indispensáveis no processo de ensino-aprendizagem híbrido (SPINARDI; BOTH, 2018).

Em suma, a educação em Ciências, o ensino híbrido, aprendizagem híbrida ou *blended learning* representa uma diversidade e variedade de combinações que integram: tecnologia digital e sala de aula; ensino remoto, *on-line* e presencial; discente e professor; teoria e prática; ensino e aprendizagem; metodologias e abordagens; recursos e estratégias etc. Trata-se de uma sequência de estratégias, abordagens e metodologias, amparadas por diferentes recursos e uma combinação de métodos de ensino-aprendizagem.

### O QUE DIZEM?

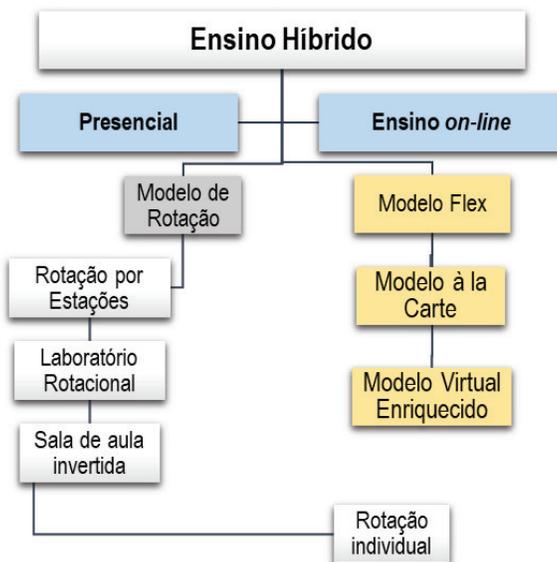
É possível, portanto, encontrar diferentes definições para ensino híbrido na literatura. Todas elas apresentam, de forma geral, a convergência de dois modelos de aprendizagem: o modelo presencial, em que o processo ocorre em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos; e o modelo *on-line*, que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015). Podemos considerar que esses dois ambientes de aprendizagem, a sala de aula tradicional e o espaço virtual, tornam-se gradativamente complementares, mas não são considerados como um fim em si mesmos, mas têm um papel essencial no processo, principalmente em relação à personalização do ensino.

A aprendizagem mista (*blended learning* ou *b-learning*) tem sido utilizada tanto no ensino básico como no superior, principalmente nos EUA e Canadá, além de ser também uma possibilidade de ensino em muitos cursos de Educação a Distância (VALENTE, 2014). Halverson *et al.* (2014) *apud* Monteiro, Monteiro e Lencastre (2015) analisaram artigos publicados em revistas científicas de 2010 a 2012 e concluíram que o Ensino Superior é o contexto em que mais são realizadas experiências envolvendo o *Blended learning*.

Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) citam o trabalho de Christensen, Horn e Stake (2013). Estes pesquisaram cem modelos de ensino híbrido presentes no ensino básico (K-12) dos Estados Unidos. Dentre eles, destacaram três modelos **sustentados** (introdução do ensino híbrido no ensino tradicional) e em quatro modelos **disruptivos** (desconstrução do ensino tradicional e construção de um ensino alternativo) (Figura 2).

Nos modelos **sustentados**, o desenvolvimento do ensino híbrido ocorre de maneira suave, feito um recurso metodológico associado ou não a outras metodologias de ensino, como as metodologias ativas (ABRP – ver Capítulo 1, SAI – ver Capítulo 2), ensino por projetos, ensino por investigação, dentre outros. Já os modelos **disruptivos** se apresentam como propostas de ensino inovadoras, com ausência de disciplinas, com o projeto pedagógico redesenhado de forma a modificar os espaços físicos e a metodologia, com a inserção de um estudo individualizado – em que cada aluno aprende no seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades. Neste caso, o professor atua como um supervisor, um orientador do processo de aprendizagem (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

**Figura 2.** Modelos de organização do ensino híbrido



Fonte: Adaptado de Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 46).

Os modelos da Figura 2 são caracterizados por Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) e estão resumidos no esquema da Figura 3:

**Figura 3.** Síntese e caracterização dos modelos de organização do ensino híbrido

#### **Rotação por estações:**



Os estudantes são organizados em grupos, cada um dos quais realiza uma tarefa, de acordo com os objetivos do professor para a aula em questão. Podem ser realizadas atividades escritas, leituras, entre outras. Um dos grupos estará envolvido com propostas *on-line* que, de certa forma, independem do acompanhamento direto do docente. É importante valorizar aqueles momentos em que os alunos possam trabalhar de forma colaborativa e aqueles em que possam fazê-lo individualmente. Em um dos grupos, o professor pode estar presente de forma mais próxima, garantindo o acompanhamento de estudantes que precisam de mais atenção. A variedade de recursos utilizados, como vídeos, leituras, trabalho individual e colaborativo, entre outros, também favorece a personalização do ensino, pois, como sabemos, nem todos os alunos aprendem da mesma forma. Após um determinado tempo, previamente combinado com os estudantes, eles trocam de grupo, e esse revezamento continua até todos terem passado por todos os grupos. O planejamento desse tipo de atividade não é sequencial, e as tarefas realizadas nos grupos são, de certa forma, independentes, mas funcionam de forma integrada para que, ao final da aula, todos tenham tido a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos.



### **Laboratório Rotacional:**

Os estudantes usam o espaço da sala de aula e laboratórios. O modelo de laboratório rotacional começa com a sala de aula tradicional, em seguida, adiciona uma rotação para computador ou laboratório de ensino. A proposta é semelhante ao modelo de rotação por estações, em que os alunos fazem essa rotação em sala de aula, porém, no laboratório rotacional, eles devem se dirigir aos laboratórios, onde trabalharão nos computadores, acompanhados por um professor tutor.



### **Sala de aula invertida:**

Nesse modelo, a teoria é estudada em casa, no formato *on-line*, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. O que era feito em classe (explicação do conteúdo) agora é feito em casa, e o que era feito em casa (aplicação, atividades sobre o conteúdo) agora é feito em sala de aula.



### **Rotação individual:**

Cada aluno tem uma lista das propostas que deve contemplar em sua rotina para cumprir os temas a serem estudados. Aspectos de avaliação para personalizar o plano de estudo devem estar muito presentes nesta proposta, uma vez que a elaboração de um plano de rotação individual só faz sentido se tiver como foco o caminho a ser percorrido pelo estudante, de acordo com suas dificuldades ou facilidades. Neste modelo, os alunos rotam por modalidades de aprendizagem de acordo com uma agenda personalizada. A diferença da rotação individual para outros modelos de rotação é que os estudantes não passam necessariamente por todas as modalidades ou estações propostas. Sua agenda diária é individual, customizada de acordo com as suas necessidades. O tempo de rotação é livre, variando de acordo com as necessidades dos discentes. Também pode não ocorrer rotação, ou, ainda, pode ser necessário determinar um tempo para o uso dos computadores disponíveis.



### **Modelo Flex:**

O foco do processo de ensino e aprendizagem é o conteúdo e as instruções que o aluno trabalha via plataforma *on-line*. A parte flexível está no suporte que ele recebe nas atividades presenciais. Os alunos também têm uma lista a ser cumprida, com ajuda do ensino *on-line*. O ritmo de cada estudante é personalizado de acordo com suas necessidades, e o professor fica à disposição para esclarecer dúvidas. Os alunos podem desenvolver diferentes projetos de aprendizagem, trabalhando individualmente ou em pequenos grupos. Podem ter aulas de Ciências nos laboratórios ou trocar ideias em grupos de estudo. A ideia é que os discentes se movam com flexibilidade por diferentes propostas de ensino, focando no que precisam e quando precisam. Este modelo, apesar de ser considerado uma possibilidade metodológica, é tido como **disruptivo** e propõe uma organização de escola que não é comum no Brasil. Ele assemelha-se à rotação individual, pois requer um plano personalizado a ser seguido pelo discente, porém, a organização dos alunos não é por séries ou anos. Estudantes do 6º ano podem realizar um projeto junto com aqueles do 7º ou do 8º ano, por exemplo.

**Modelo à la Carte:**

Os estudantes fazem disciplinas inteiras na modalidade virtual, normalmente as eletivas, têm um tutor *on-line* e ao mesmo tempo continuam a ter experiências educacionais em escolas tradicionais. Ou seja, a maioria das aulas acontecem em ambiente presencial e algumas disciplinas ofertadas *on-line*. A parte *on-line* pode ocorrer na escola, em casa ou em outros locais. O aluno é responsável pela organização de seus estudos, de acordo com os objetivos gerais a serem atingidos, organizados em parceria com o educador. A aprendizagem, que pode ocorrer no momento e local mais adequados, é personalizada.

**Modelo Virtual Enriquecido:**

Nesse modelo, a maioria das disciplinas é realizada *on-line* e algumas atividades em ambientes presenciais. Trata-se de uma experiência realizada por toda a escola, sendo que, em cada disciplina (como a de Ciências, por exemplo), os alunos dividem seu tempo entre a aprendizagem *on-line* e a presencial. O contato com o professor é agendado, e os estudantes podem se apresentar, presencialmente, na escola, apenas uma vez por semana. Assim como o modelo à la carte, o modelo virtual enriquecido também é considerado **disruptivo**, porque propõe uma organização da escola básica que não é comum no Brasil.

Fonte: Adaptado de Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 48).

Para o desenvolvimento do modelo híbrido no ensino de Ciências, há desafios e possibilidades que merecem ser analisadas. Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), é importante ressaltar que não há uma ordem estabelecida para aplicação e desenvolvimento desses modelos em sala de aula, tampouco uma hierarquia entre eles. Alguns professores utilizam essas metodologias de forma integrada, propondo uma atividade de sala de aula invertida para a realização, na aula seguinte, de um modelo de rotação por estações. O papel do docente é essencial na organização e no direcionamento do processo. O objetivo é que, gradativamente, o profissional planeje atividades que possam atender às necessidades da turma.



### POSSIBILIDADES PARA O ENSINO HÍBRIDO DE CIÊNCIAS:

Pode-se considerar que o benefício mais marcante dessa abordagem é extrair o melhor de duas modalidades e espaços (ensino presencial e *on-line*), e aplicar no processo de ensino de Ciências. Assim, em sua fase presencial, esta abordagem pode utilizar a aprendizagem baseada na resolução de problemas, em projetos, na investigação, em estudos de casos, por meio de diferentes estratégias e recursos: dinâmicas em grupo, debates e laboratórios de atividades para suscitar a colaboração dos estudantes em classe. Já a fase do estudo *on-line* tem o potencial de despertar no discente maior senso de responsabilidade sobre o seu próprio processo de aprendizagem, fazendo com que ele crie e organize seu cronograma de estudos da maneira com a qual mais se identifica. Assim, o modelo mostra-se bastante eficiente ao aluno.

A intenção é que haja mútua complementação entre esses estilos de ensino: aproveitar os recursos do método presencial para engajar os alunos, obtendo melhores resultados de aprendizagem, e, ao mesmo tempo, ir além da mera transmissão de informações em sala de aula, possibilitando ao estudante expandir seu conhecimento com o auxílio dos meios digitais e eletrônicos para pesquisar, estudar e compreender o mundo.



### DESAFIOS PARA O ENSINO HÍBRIDO DE CIÊNCIAS:

Apesar dos amplos benefícios demonstrados pelo processo de ensino-aprendizagem híbrido, há alguns obstáculos a serem considerados para a implementação dessa abordagem no ensino de Ciências. O fato de ela ainda ser pouco utilizada no ensino de Ciências faz com que subsista uma supervalorização dos métodos presenciais, devido ao desconhecimento dos professores e gestores escolares sobre a maneira de desenvolver os diferentes modelos desta abordagem, pela dificuldade em preparar materiais e pensar em estratégias, abordagens e metodologias diferenciadas para serem desenvolvidas em diferentes espaços.

Além disso, a questão de o aluno elaborar seu próprio cronograma de estudos é muito interessante, pois confere a ele mais autonomia, independência e responsabilidade. Entretanto, essa prática pode se revelar problemática, caso o estudante não desenvolva o planejamento da maneira adequada. Isso é, o que deveria ser uma ferramenta para auxiliá-lo em sua organização, acaba atrapalhando e prejudicando seu processo de aprendizagem.

Por fim, a necessidade de dispositivos eletrônicos e digitais com acesso à internet para a concretização do estudo remoto e *on-line*, por vezes, não permite que todos os públicos façam pleno uso dessa estratégia de ensino.

Superar os desafios e criar possibilidades de ensino-aprendizagem de Ciências híbridas não é fácil. Se as mudanças da educação dependessem somente de currículos mais flexíveis, metodologias ativas e tecnologias híbridas, seria mais fácil conseguir realizá-las. Porém, essas alterações dependem de pessoas que foram educadas em um modelo tradicional de ensino. A dificuldade

de uma parte dos gestores e educadores em saber como implementar e realizar tal abordagem de ensino é grande. Nesse sentido, precisamos mudar a forma de ensinar para se ter algum resultado sobre este método no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.



## COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

Sabemos que a realidade das escolas brasileiras é diversa. Muitas não possuem laboratórios de informática e nem todos os professores têm habilidades para trabalhar com recursos digitais. Os *modelos sustentados* do ensino híbrido são mais fáceis de serem desenvolvidos na educação científica do que os *modelos disruptivos*, uma vez que dependem mais dos docentes do que da estrutura de uma escola. Nesse sentido, vamos propor exemplos para o ensino de Ciências somente a partir dos modelos sustentados, resumidos nos quadros seguintes:

**Quadro 1.** Ensino Híbrido de Ciências baseado em rotação por estações



**Rotação por Estação**

**Rotação por estações:**

O professor designa três ou mais estações, a seu critério, sendo cada uma correspondente a uma atividade diferente determinada pelo docente. Pelo menos uma estação deve ser destinada à pesquisa utilizando a internet.

Fonte: <http://www.foreducationedtech.com.br/edtech-news/ensino-hibrido/>



**Estação Digital**



**Estação Criando Réplicas**



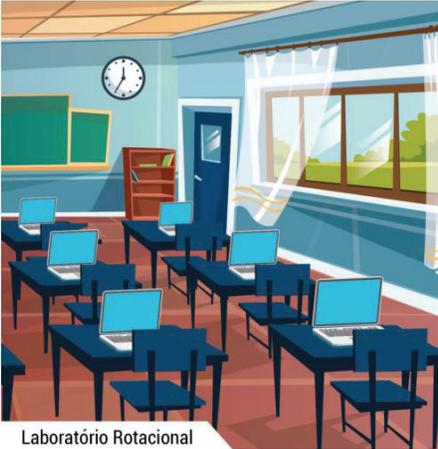
**Estação de criação de ilustrações para apresentar o trabalho**



**Estação estudo no livro didático**

Fonte das imagens: <https://educacao.estadao.com.br/blogs/colégio-prudente/ensino-hibrido-e-a-sala-de-aula-invertida-o-aluno-como-protagonista-do-proprio-aprendizado/>

**Quadro 2.** Ensino Híbrido de Ciências baseado no laboratório rotacional



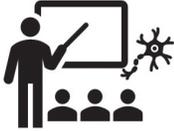
**Laboratório Rotacional**

***Laboratório Rotacional:***

O professor apresenta o tema e os conteúdos na aula, e orienta os alunos a desenvolverem atividades no laboratório de informática para complementar o conteúdo apresentado. Neste modelo, portanto, os estudantes que forem direcionados ao laboratório trabalharão nos computadores, de forma individual ou em dupla, e são autônomos para cumprir os objetivos fixados pelo docente, que estará, com outra parte da turma, realizando sua aula da maneira que achar mais adequada.

Fonte: <http://www.foreducationedtech.com.br/edtech-news/ensino-hibrido/>

---



O professor trabalha com um certo conteúdo de Ciências, orienta os alunos e propõe atividades.



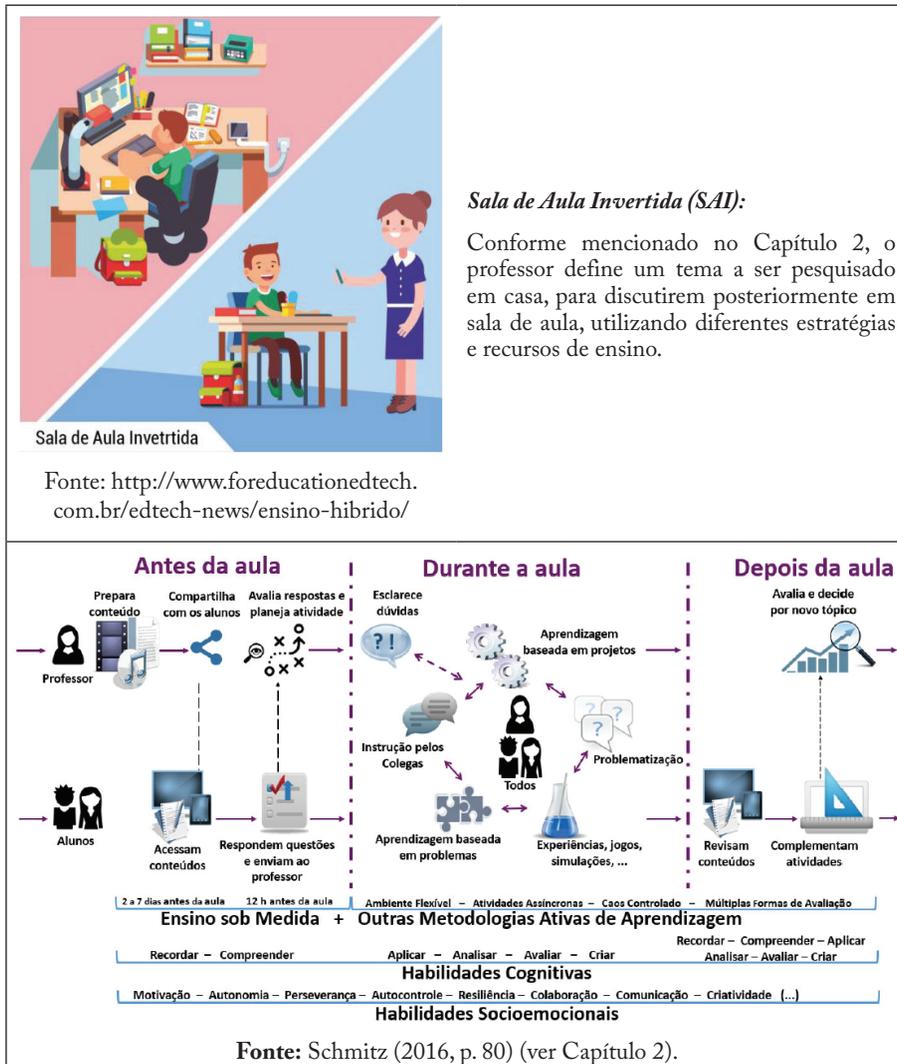
Aluno pesquisa sobre o conteúdo.



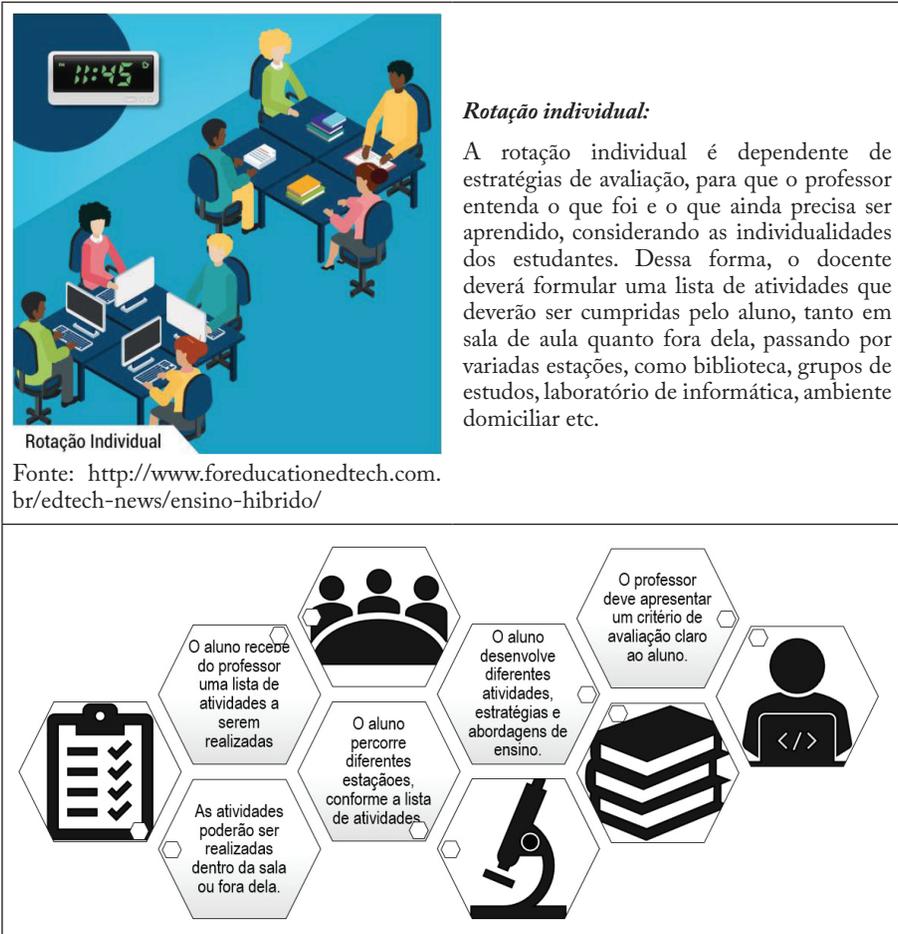
Aluno apresenta o conteúdo.

Fonte: elaborado pelos autores.

**Quadro 3.** Ensino Híbrido de Ciências baseado na sala de aula invertida



#### Quadro 4. Ensino Híbrido de Ciências baseado na rotação individual



Fonte: elaborado pelos autores.

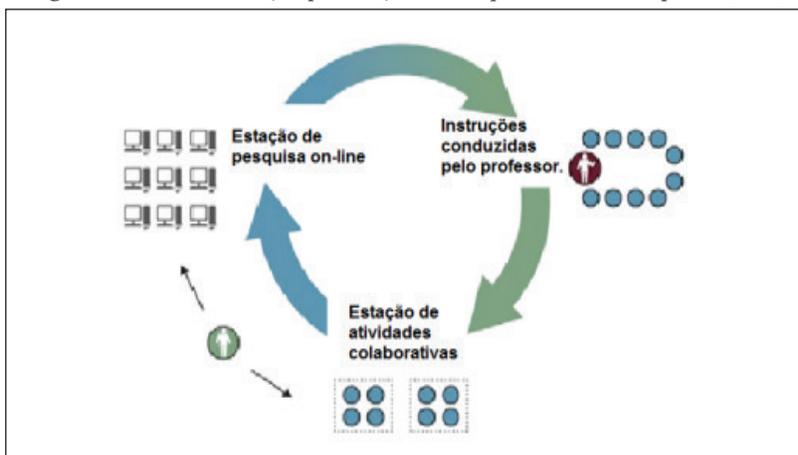
Apesar de já existirem esses modelos predefinidos, cada escola pode personalizar o seu ensino híbrido da maneira que achar necessário. O que realmente importa é quebrar paradigmas e mobilizar todos os envolvidos em uma educação de qualidade. Diante de tantos modelos, o destaque fica com o professor, que deve apresentar habilidades nos aspectos intelectual, afetivo e gerencial (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).



## ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

Schiehl e Gasparini (2016) analisaram a aplicação de um modelo de ensino híbrido adaptável às escolas públicas e que pudesse manter, pelo menos em parte, a permanência do ensino tradicional em sala de aula. O modelo híbrido utilizado foi o de *rotação por estações*, utilizando a Plataforma Google Sala de Aula, aplicado em uma turma de 30 alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do estado do Paraná, na disciplina de Matemática. A turma foi dividida em três estações, com suas respectivas atividades, sendo determinado o tempo de 15 minutos para cada estação. Como resultado, apesar de a turma não ter terminado o ano letivo, os autores perceberam melhora qualitativa de um modo geral, maior engajamento e colaboração por parte dos discentes, e maior contato entre professor e estudante. A Figura 4 ilustra a divisão e distribuição da turma na sala de aula do trabalho de Schiehl e Gasparini (2016).

**Figura 4.** Modelo de rotação por estações usado por Schiehl e Gasparini (2016)



Fonte: Staker e Horn (2012) adaptado por Schiehl e Gasparini (2016).

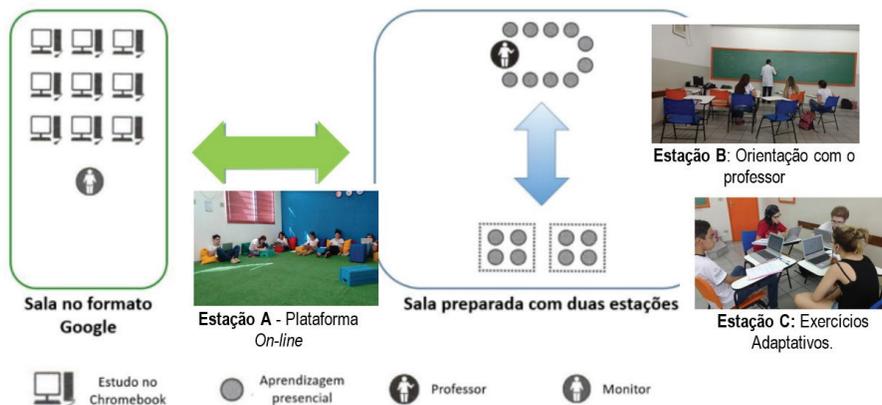
A Plataforma Google Sala de Aula é um espaço virtual em que o professor organiza as turmas e define tarefas a serem realizadas. O docente consegue acompanhar o desempenho do aluno e atribuir comentários e notas. Para cada atividade inserida, o estudante é informado por e-mail. O professor pode convidar os pais para acompanharem o desenvolvimento dos seus filhos e terem

acesso a agendas e metas via plataforma, criando, assim, um vínculo família e escola (SCHIEHL; GASPARINI, 2016).

Vergara, Hinz e Lopes (2018) analisaram a introdução do Ensino Híbrido, utilizando o *laboratório rotacional*, na disciplina de matemática, em uma turma de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal, utilizando a Plataforma Educacional *Khan Academy*. Os autores concluíram que a maioria dos discentes se adequou à metodologia e apresentou progresso. Em contrapartida, alguns mostraram resistência, devido ao costume de lidar com o método tradicional de ensino. De maneira unânime, os alunos concordaram que a Plataforma *Khan Academy* não substitui o professor, e, sim, contribui e auxilia o processo de aprendizagem. De um modo geral, os estudantes apresentaram um bom desempenho nas aulas, demonstrando interesse e motivação na execução das atividades de matemática. A tecnologia digital aproximou o docente do aluno, e os alunos entre si, atuando como apoio ao trabalho do professor e facilitador do aprendizado dos discentes.

Por fim, Caversan (2016) desenvolveu um site com recursos multimidiáticos e planos de aula baseados na metodologia híbrida a serem utilizados como instrumentos para o ensino dos fenômenos ondulatórios, nas aulas de Física do Ensino Médio. O material desenvolvido foi aplicado a quatro grupos de alunos voluntários do 1º e 2º ano do Ensino Médio, ao longo de quatro encontros, que foram estruturados de forma a mesclar dois modelos do ensino híbrido: rotação por estações e laboratório rotacional (Figura 5).

**Figura 5.** Estação de aprendizagem para o desenvolvimento do modelo de rotação por estações e laboratório rotacional



Fonte: Adaptado de Caversan (2016).

Os quatro grupos de estudantes do trabalho de Caversan (2016) foram distribuídos em três estações. No ambiente com *Chromebooks* (sala do formato Google), da Figura 5, houve a presença de um monitor, que ficou responsável por dar suporte técnico a um grupo de discentes e evitar qualquer atitude que danificasse os dispositivos e, também, buscou auxiliá-los quando fosse necessário. De acordo com Caversan (2016), esse foi um momento pensado para ser um estudo individual, no qual cada aluno deveria escolher qual parte do site iria acessar, uma vez que cada um dos estudantes tinha características únicas e sua forma de aprendizagem foi valorizada nessa abordagem.

Na sala de aula com duas estações, o professor da disciplina permaneceu com dois grupos de alunos, e o quarto ficou na estação com exercícios adaptativos. Para cada encontro, os grupos adotaram uma rotina distinta. Para Caversan (2016), essa variação foi necessária para que o processo pudesse ser avaliado, além de avaliar a percepção dos discentes quanto ao tema, como seriam as suas interações ao iniciar e terminar o desenvolvimento das atividades em estações diferentes.

**Quadro 5.** Ordem da rotação no primeiro encontro do trabalho de Caversan (2016)

GRUPO	ORDEM DA ROTAÇÃO		GRUPO	ORDEM DA ROTAÇÃO	
GRUPO AZUL	1ª Estação	Estação C	GRUPO VERDE	1ª Estação	Estação A
	2ª Estação	Estação B		2ª Estação	Estação A
	3ª Estação	Estação A		3ª Estação	Estação C
	4ª Estação	Estação A		4ª Estação	Estação B
GRUPO LARANJA	1ª Estação	Estação B	GRUPO AMARELO	1ª Estação	Estação A
	2ª Estação	Estação C		2ª Estação	Estação A
	3ª Estação	Estação A		3ª Estação	Estação B
	4ª Estação	Estação A		4ª Estação	Estação C

Fonte: Caversan (2016, p. 75).

De forma geral, Caversan (2016) indicou em seu trabalho que os alunos perceberam a valorização do papel do professor e a efetividade da proposta metodológica utilizada, pois esta tornou o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos mais dinâmico e eficiente. Outro ponto significativo foi a possibilidade de oferecer aos discentes envolvidos uma postura mais ativa ao longo do processo de construção do conhecimento.

O trabalho de Caversan (2016), Schiehl e Gasparini (2016) e Vergara, Hinz e Lopes (2018) são somente alguns exemplos que poderão auxiliar diversos docentes a pensarem em desenvolver um Ensino Híbrido de Ciências. Este modelo de ensino já é uma realidade em um número significativo de colégios nos Estados Unidos e de outros países, porém, ainda está em um estágio inicial em nosso país. O *Christensen Institute* possui um banco de dados, chamado *Blended Learning Universe* (BLU) (<https://www.blendedlearning.org/>), com informações sobre programas híbridos pelo mundo, que poderá ser um importante instrumento de estudo para professores e educadores que buscam aplicar essa abordagem de ensino nas aulas de Ciências (Figura 5).

Figura 5. Página de abertura do site *Blended Learning Universe* (BLU) do *Christensen Institute*



Fonte: <https://www.blendedlearning.org/>

## SÍNTESE

### O que é?

Para o Ensino Híbrido de Ciências, Aprendizagem Híbrida ou *Blended Learning* representa uma diversidade e variedade de combinações que integram: tecnologia digital e sala de aula; ensino remoto, a distância e presencial; aluno e professor; teoria e prática; ensino e aprendizagem; metodologias e abordagens; recursos e estratégias etc. Trata-se de uma sequência de estratégias, abordagens e metodologias, amparadas por diferentes recursos e uma combinação de métodos de ensino-aprendizagem.

### O que diz?

O Ensino Superior é o contexto em que mais são realizadas experiências envolvendo o Ensino Híbrido ou *Blended learning*, principalmente na educação americana. No Brasil, existem exemplos embrionários, mas com grande potencial para o seu desenvolvimento. Os principais modelos para o ensino híbrido são organizados em três modelos **sustentados** (introdução do ensino híbrido no ensino tradicional) e em quatro modelos **disruptivos** (desconstrução do ensino tradicional e construção de um ensino alternativo). O ensino híbrido é uma tendência para o ensino e aprendizagem das futuras gerações,

por ter como essência a utilização das tecnologias digitais, instrumento ideal para despertar interesse e motivação nos novos nativos digitais.

### Como?

O desenvolvimento do ensino de Ciências híbrido pode ocorrer por meio de sete modelos principais: 1) Rotação por estações; 2) Sala invertida; 3) Laboratório rotacional; 4) Rotação individual; 5) Modelo flex; 6) Modelo à la carte; e 7) Modelo Virtual enriquecido.

### Quais os limites e possibilidades?

Por ser uma metodologia de ensino recente, apresenta limitações relacionadas à dificuldade de desenvolvê-la em meio ao ensino tradicional, tanto por parte dos professores quanto pelos alunos. São grandes as possibilidades de introdução dessa metodologia, uma vez que ela permite o uso de diferentes estratégias, abordagens e recursos.

## **BIBLIOGRAFIA**

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora Ltda., 2018.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Orgs.) **Ensino Híbrido**: Personalização e Tecnologia na Educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270p.

BRITO, M. S.A Singularidade Pedagógica do Ensino Híbrido. **EaD em Foco**, v. 10, e948. 2020.

CAVERSAN, R. H. de M. **Explorando o ensino híbrido em física**: uma proposta para o ensino de fenômenos ondulatórios utilizando ferramentas multimidiáticas. 2016. 167 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede de Ensino de Física), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Presidente Prudente, 2016. Disponível em: < [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148578/caversan\\_rhm\\_me\\_prud.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148578/caversan_rhm_me_prud.pdf?sequence=3&isAllowed=y) >

FROTA, G. L. L. Sala de aula invertida: a metodologia Blended Learning. In. **Congresso Internacional de Educação e Tecnologias**, 2018. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/101/110/>>. Acesso em: 06/04/19.

MONTEIRO, A; MONTEIRO, J. A; LENCASTRE, J. A. **Blended (e)Learning na sociedade digital**. Coleção Estudos Pedagógicos: dinâmicas educacionais contemporâneas. 1ª edição, Santo Tirso, agosto de 2015. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang\\_pt&id=CsPNCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT11&dq=blended+learning&ots=3QEY2R03su&sig=di4nhHTzEiyrNduEpBEJ1ktsWI#v=onepage&q=blended%20learning&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=CsPNCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT11&dq=blended+learning&ots=3QEY2R03su&sig=di4nhHTzEiyrNduEpBEJ1ktsWI#v=onepage&q=blended%20learning&f=false)>. Acesso em: 16/05/19.

RODRIGUES, L. A. Uma nova proposta para o conceito de Blended Learning. **Revista Interfaces da Educação**, v.1, nº3, p.5-22, 2010. Disponível em: <<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/628/592>>. Acesso em: 18/05/2019.

SCHIEHL, E. P; GASPARINI, I. Contribuições do google sala de aula para o ensino híbrido. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.14, nº2, dez-2016. Disponível em: <<https://www.seer.ufgrs.br/renote/article/download/70684/40120>>. Acesso em: 26/05/2019.

SCHMITZ, E. X. da S. **Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino aprendizagem**. 2016. 187 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: <[http://coral.ufsm.br/ppgter/images/Elieser\\_Xisto\\_da\\_Silva\\_Schmitz\\_Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Mestrado.pdf](http://coral.ufsm.br/ppgter/images/Elieser_Xisto_da_Silva_Schmitz_Disserta%C3%A7%C3%A3o_de_Mestrado.pdf)>

SPINARDI, J.D; BOTH, I. J. Blended learning: o ensino híbrido e a avaliação da aprendizagem no Ensino Superior. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 1, jan./abr. 2018.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, edição especial n. 4, p. 79-97, 2014. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/38645/24339>>. Acesso em: 25/05/2019.

VERGARA, A. C. E; HINZ, V. T; LOPES, J. L. B. Como significar a aprendizagem de matemática utilizando os modelos de ensino híbrido. **Revista Thema**, v. 15, n. 3, 2018. Disponível em: <<http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/962/862>>. Acesso em: 26/05/2019.



---

## CAPÍTULO 4.

# O ENSINO DE CIÊNCIAS POR PARES OU GRUPOS (*PEER INSTRUCTION*)



## INTRODUÇÃO

A expressão *Peer Instruction* (PI), palavra originada no inglês, é considerada por alguns autores como um método de ensino que vem sendo desenvolvido desde a década de 90 do século passado pelo professor de Física Eric Mazur, da Universidade de Harvard nos EUA (ARAÚJO; MAZUR, 2013). Em publicações brasileiras, esse método é conhecido como Instrução por Pares (IpP) ou Instrução pelos Colegas (IpC). Neste capítulo, tal método será referenciado como Ensino por Pares (EpP) ou Ensino de Ciências por Pares (ECpP), não o separando do processo ensino-aprendizagem, e vamos considerá-lo como uma sequência de passos ou etapas para a sua realização, em uma perspectiva de Alfabetização Científica.

O EpP tem como objetivo principal o aprendizado de conceitos básicos das diversas disciplinas estudadas pelo aluno e a promoção do ensino por interação entre pares ou grupos. É focado no questionamento e na discussão de conceitos em grupo, a fim de gerar aprendizagem e conhecimento individual e coletivo. Sua aplicação permite que os estudantes assumam papéis mais ativos durante a aula e faz do docente um mediador do processo ensino-aprendizagem. De modo geral, o EpP busca promover a aprendizagem com foco no questionamento, para que os alunos passem mais tempo em sala de aula pensando e discutindo ideias sobre o conteúdo, do que passivamente assistindo exposições orais por parte do professor.

Nesse sentido, este capítulo propõe pensar o ensino-aprendizagem de Ciências em uma perspectiva coletiva para a construção do conhecimento entre aluno-aluno, a partir dos elementos característicos do EpP.

## ❓ O QUE É?

O EpP é considerado uma metodologia de ensino ativa, que visa desenvolver o aprendizado de **conceitos básicos**, das mais diversas áreas do conhecimento, associados ao trabalho em equipe. Consiste no estudo prévio do conteúdo em casa (ver Capítulo 2) e na resolução e discussão em grupo de questões conceituais apresentadas pelo docente em sala de aula (ver Capítulo 1). As aulas são divididas em pequenas apresentações orais pelo professor, focadas em conceitos principais, seguidas de resolução de questões conceituais pelos alunos, individualmente e depois em grupo.

De modo geral, a IpC pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 367).

Assim, podemos dizer que o objetivo do EpP é “Explorar a interação entre os estudantes e focar sua atenção nos conceitos fundamentais para a resolução de questionamentos propostos em sala” (ARAÚJO *et al.*, 2017, p. 2). Dessa forma, ocorre a intenção de manter a atenção dos alunos nas atividades desenvolvidas em sala de aula pelo uso de recursos como *flashcards* (cartões de resposta), *clickers* (*dispositivo tipo controle remoto conectado ao computador do professor por radiofrequência*) e por sistemas *on-line*, como o *Google Forms*, computadores, *tablets* e *smartphones* conectados à *internet*. Além disso, é possível a obtenção do *feedback* dos estudantes em tempo real, propiciando ao docente trabalhar com as dúvidas e *deficits* de aprendizagem no exato momento em que elas ocorrem, de maneira a suplantá-las (LASRY; MAZUR; WATKINS, 2008).

## 🔍 O QUE DIZEM?

Segundo Araújo e Mazur (2013), o EpP tem sido pouco utilizado no Brasil e mostra-se desconhecido pela grande maioria dos professores de Ciências. Pesquisas iniciais vêm sendo desenvolvidas para comprovar a eficácia

do EpP, no que se refere à melhora do desempenho em áreas tais como Física, Biologia, Química, Filosofia, Matemática etc. (ARAÚJO; MAZUR, 2013). Alguns trabalhos apontam estratégias para a adoção do EpP associadas com outras metodologias ativas e adaptadas para a nossa realidade.

Os pressupostos do EpP se fundamentam nas teorias construtivistas de Lev Vygotsky e de David Ausubel (CABETTE, 2004). O primeiro pressupõe que o desenvolvimento cognitivo do estudante ocorre por meio da interação social, ou seja, pelas trocas mediadas pela linguagem e interação com outros indivíduos e o meio. Essas características vão de encontro ao EpP, pois o professor/mediador procura estimular o trabalho em grupos, permitindo ao aluno construir seu conhecimento, participar ativamente e cooperar com os colegas (CABETTE, 2004).

Já David Ausubel apresenta a teoria da aprendizagem significativa, na qual o aluno precisa ter conhecimento prévio sobre um determinado conteúdo para conseguir aprender significativamente um novo conhecimento. No entanto, o novo conceito não pode se relacionar de maneira arbitrária e literal com as informações previamente conhecidas, de forma que o estudante consiga transformar o conhecimento em significado (MOREIRA, 1999). Esse conceito interfere diretamente na construção das questões a serem aplicadas no EpP, que devem ser desafiadoras, mas não excessivamente difíceis, sendo estipulado um controle sobre a porcentagem de acertos, como forma de inferir o nível de aprendizagem dos conceitos. O ideal de acertos é que eles estejam na margem de 30% a 70%, indicando que a questão é desafiadora, porém, não tão difícil (TEIXEIRA; FONTANELE, 2017).

Ao desenvolver o EpP, Araújo e Mazur (2013) apontam que há mais ganhos na aprendizagem quando se agrupam alunos com respostas diferentes, para fomentar o debate sobre a melhor resposta. Formar um grupo heterogêneo contribui para o enriquecimento no debate de ideias, possibilitando que cada discente exponha seu conhecimento prévio e, em conjunto, concretizem uma nova aprendizagem. No entanto, para que isso ocorra, um dos passos mais importantes para o melhor desempenho no ambiente de sala de aula é o estudo prévio e individual dos conteúdos enviados anteriormente pelo professor (PINTO *et al.*, 2012).

Em relação à avaliação dos testes conceituais, Araújo e Mazur (2013) reforçam de não atribuir notas para o desempenho do aluno. James (2006 *apud*

Araújo e Mazur, 2013) comparou os efeitos de pontuar apenas a participação dos discentes nos testes com a atribuição de notas por correção das respostas, e verificou que há diferença significativa na qualidade das discussões entre os estudantes. Quando havia pontuação das questões, os alunos com maior conhecimento sobre o conteúdo tendiam a dominar as discussões, e os que sabiam menos assumiam uma atitude passiva. Quando apenas a participação dos estudantes era considerada, as discussões se mostraram mais ricas, com a maior parte dos discentes aproveitando para exporem suas ideias.

A partir dos exemplos citados anteriormente, podemos resumir diferentes possibilidades e desafios para o desenvolvimento do ensino de Ciências por pares:

	<p><b>POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS POR PARES:</b></p>
<p>Pode-se dizer que os benefícios mais marcantes deste método consistem em considerar o conhecimento prévio do aluno, favorecer interações sociais voltadas para a construção do conhecimento, e estabelecer as bases para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, começando pela criação de hábitos de estudos por parte dos discentes antes e depois da realização do EpP.</p>	
	<p><b>DESAFIOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS POR PARES:</b></p>
<p>Apesar dos amplos benefícios demonstrados pelo EpP, há alguns obstáculos a serem considerados para a implementação deste método no ensino de Ciências. Primeiramente, é importante que haja uma investigação mais exaustiva dos resultados desse método no ensino de Ciências no Brasil.</p> <p>A implementação e o sucesso do método demandam comprometimento e dedicação do professor e alunos. Araújo e Mazur (2013) lembram que, nas primeiras aplicações, o docente precisa superar o desafio de adequar o currículo, seus materiais, estratégias e avaliações, para que se forme uma linha de trabalho coerente. Não se pode esperar alcançar resultados diferentes, fazendo o que sempre se fez.</p>	

Superar os desafios e criar possibilidades para o ensino-aprendizagem por pares em Ciências não é fácil. Segundo Araújo e Mazur (2013), o ponto fundamental desse método é a interação social voltada para a aprendizagem dos conteúdos, que se dá ao colocar o aluno no centro do processo educativo, atuando o professor como um facilitador e orientador, para que ocorra a aprendizagem. Manter a estrutura tradicional expositiva, apenas acrescentando

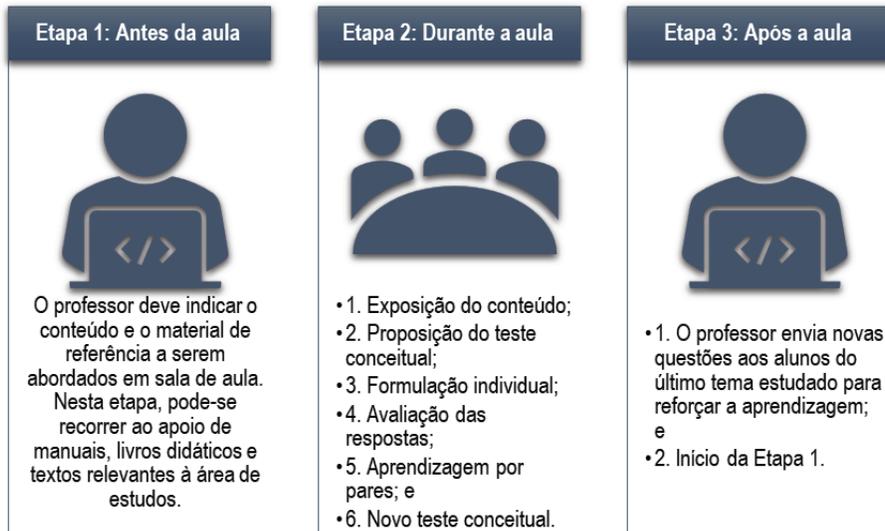
algum sistema de votação, pode até trazer um elemento novo de motivação para os estudantes e guiar o docente na sequência de sua exposição oral, mas negligencia o ponto forte do EpP, que é a promoção de um engajamento interativo em sala de aula, focado no diálogo e na argumentação.



### **COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?**

O método EpP representa um conjunto de procedimentos que tem início em casa, antes mesmo da aula. Portanto, sua execução e sucesso dependem da disposição por parte dos professores, mas também dos alunos. É um processo que não pode ser imposto por uma das partes, de modo que é fundamental, a qualquer contexto de aplicação desse método, que o docente inicie sua disciplina conversando com os discentes sobre a metodologia de ensino que pretende desenvolver em sua aula, a caracterização da proposta e os objetivos a serem alcançados pelos alunos.

Mazur (2015) recomenda que os estudantes realizem uma leitura prévia indicada pelo professor sobre determinado assunto a ser discutido, como atividade extraclasse. Durante a aula, em que será trabalhado o assunto da leitura realizada pelos alunos, ocorre um conjunto de passos ou etapas (Quadro 1). O estudo do conteúdo e leitura de materiais antes da aula propriamente dita tem uma relação próxima com a Sala de Aula Invertida (SAI) (Capítulo 2), em que o docente poderá adotar o modelo EpP juntamente com a SAI. Sugere-se também que tenha uma etapa destinada para a fixação do conteúdo, logo após a atividade baseada no EpP (Figura 1). As etapas fundamentais da metodologia EpP são indicadas no Quadro 1.

**Figura 1.** As etapas fundamentais da metodologia EpP

Fonte: elaborado pelos autores.

**Quadro 1.** Etapas de aplicação do método Instrução entre Colegas

	<b>Etapa 1: ANTES DA AULA</b>
<p><b>1. Indicação do conteúdo:</b> o professor deve indicar o conteúdo e o material de referência a serem abordados em sala de aula. Nesta etapa, pode-se recorrer ao apoio de manuais, livros didáticos e textos pertinentes à área de estudos; e</p> <p><b>2. Leitura Prévia:</b> os alunos devem realizar a leitura do material indicado pelo professor antes do período de aula, de modo a obterem um primeiro contato com o tema de forma autônoma.</p>	
	<b>Etapa 2: DURANTE A AULA</b>
<p><b>1. Exposição do conteúdo:</b> o professor realiza uma exposição oral, de aproximadamente 15 minutos, sobre os elementos mais importantes do tópico a ser trabalhado;</p> <p><b>2. Proposição do teste conceitual:</b> o professor propõe aos alunos um teste conceitual, de múltipla escolha, a respeito do tema apresentado na exposição oral;</p>	

**3. Formulação individual:** os alunos refletem sobre o teste conceitual, individualmente, de maneira silenciosa, durante 1 a 2 minutos. Cada estudante decide qual é a opção correta e registra sua resposta. Os discentes devem informar as respostas ao professor por meio de gabaritos, folhas de respostas, *flasbcards* (cartões de resposta) ou *clickers* (sistema remoto de respostas);

**4. Avaliação das respostas:** a partir dos resultados, o professor deve avaliar se é possível seguir o conteúdo ou se os alunos devem interagir, a fim de formular novas respostas. Quando menos de 30% da turma acerta a resposta, o professor deve repetir o passo 1, ou seja, expor o conteúdo;

**5. Aprendizagem por pares:** quando entre 30% e 70% da turma escolhe a resposta correta, o professor abre espaço para discussão entre os alunos. Em duplas ou em pequenos grupos, os estudantes são encorajados a discutir suas respostas com os colegas, durante 2 a 4 minutos. Por outro lado, caso mais de 70% da turma acerte a questão, o docente explica rapidamente a resposta correta e, a seguir, propõe outro teste conceitual sobre o mesmo assunto; e

**6. Novo teste conceitual:** após a discussão, os estudantes registram novamente suas respostas, que podem ou não ter sido alteradas pela interação com os colegas, apresentando-as ao professor. Espera-se que, após as interações entre os colegas, a frequência de acertos ultrapasse 70%. Desse modo, o docente pode passar para outro teste conceitual, repetindo os procedimentos enquanto houver tempo disponível de aula.



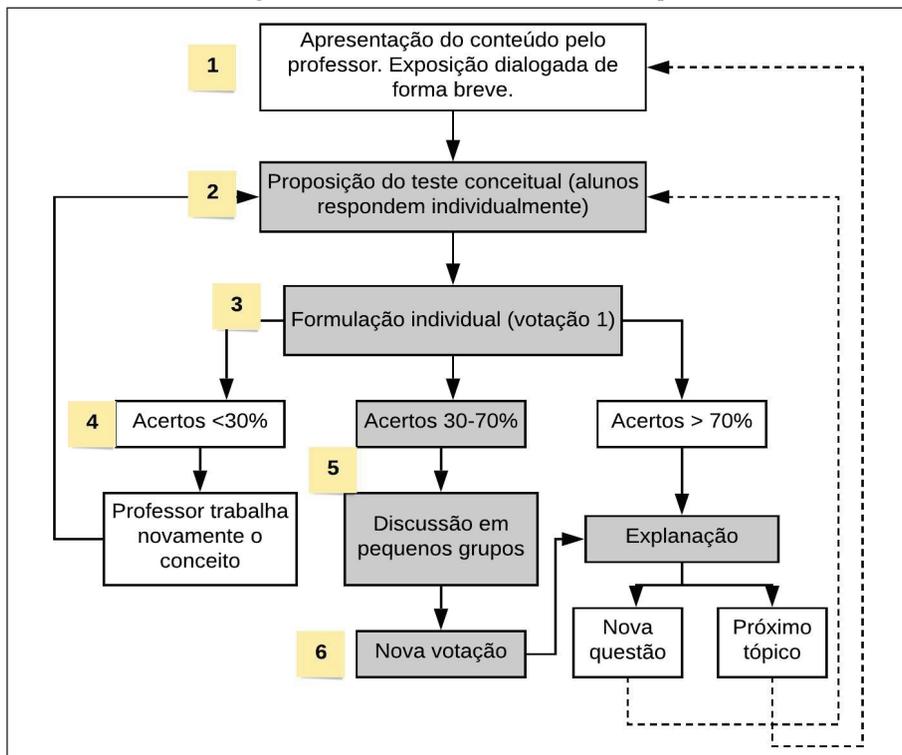
### Etapa 3: APÓS A AULA

1. Envio de novas questões aos alunos do último tema estudado, para reforçar a aprendizagem; e
2. Início da Etapa 1.

Fonte: Adaptado de Mazur (2015) e Mattar (2017).

O diagrama mostrado na Figura 2 ilustra o processo de desenvolvimento do EpP durante a aula (Etapa 2 do Quadro 1). A parte central em destaque compreende a principal característica do EpP e os números ao lado de cada processo, os momentos da “Etapa 2: Durante a aula” do Quadro 1.

**Figura 2.** Processo de desenvolvimento da EpP



Fonte: adaptado de Araújo e Mazur (2013).

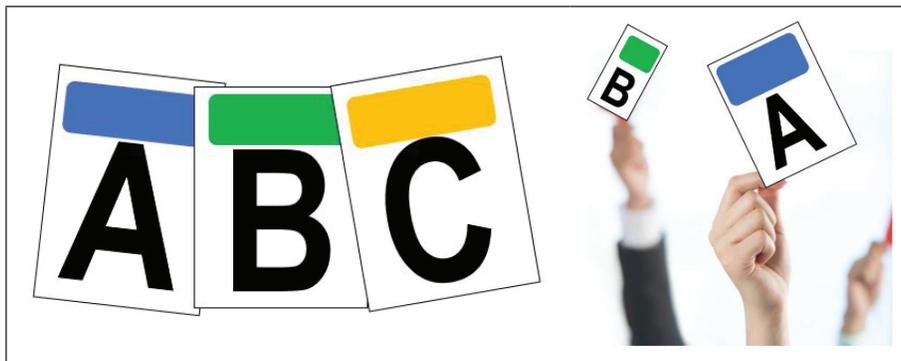
O esquema da Figura 2 ilustra os passos indicativos para o desenvolvimento do EpP na sala de aula e os momentos para a Etapa 2 do Quadro 1:

**Momento 1:** exposição oral pelo professor sobre o tópico a ser trabalhado. Duração média de 15 minutos;

**Momento 2:** o professor disponibiliza uma questão conceitual de múltipla escolha a ser resolvida pelo aluno individualmente. Este deverá pensar na melhor resposta e justificativa sobre a escolha da alternativa. Tem como objetivo avaliar a compreensão dos discentes sobre os conceitos apresentados anteriormente. Duração média de 2 minutos;

**Momento 3:** o professor abre votação para mapeamento das respostas individuais. Tais respostas podem ser realizadas por *flashcards* (cartões de resposta) (Figura 3).

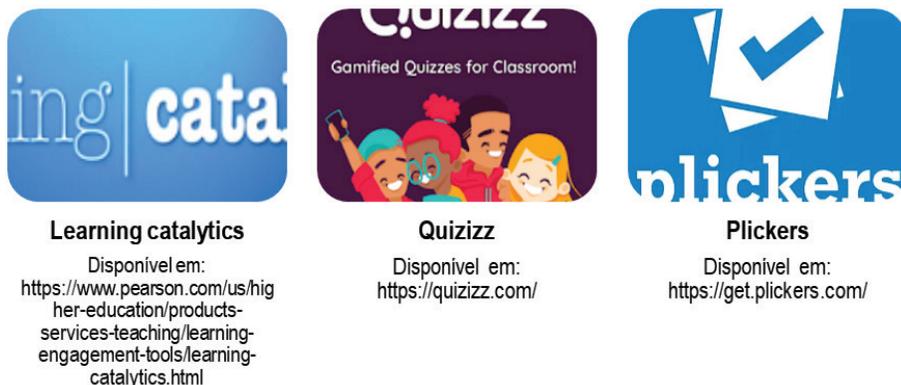
**Figura 3.** Exemplo de um cartão de resposta (*flashcard*) com as letras “A”, “B”, “C” e “D” representando a alternativa escolhida por votação



Fonte: elaborado pelos autores.

Recentemente, têm sido implementados outros meios para a realização de respostas de questões abertas, os *clickers* (sistema remoto de respostas), como, por exemplo, o aplicativo *web Learning Catalytics*, *Quizizz* e *Plickers* (Figura 4);

**Figura 4.** Exemplos de alguns sistemas remotos de respostas (*clickers*).



Fonte: elaborado pelos autores

**Momento 4:** o professor estabelece a porcentagem de acertos da sala. Para o quantitativo de acertos < 30%, ele deve revisitar o conceito inicial através de uma nova exposição dialogada, aplicando, em seguida, outra questão conceitual e reiniciando o processo;

**Momento 5:** para o quantitativo de acertos entre 30% a 70%, os alunos são separados em pequenos grupos (3 a 5 pessoas que tenham optado por

alternativas diferentes) para debaterem sobre as suas respostas e tentarem convencer o colega sobre a sua escolha. Duração média de 3 a 5 minutos; e

**Momento 6:** em seguida, o professor realiza novamente a mesma pergunta, para avaliar nova porcentagem de acertos e explica a questão em destaque. O docente pode optar por aplicar nova questão conceitual sobre o mesmo tópico ou expor o próximo tópico. Se o índice de acertos for > 70%, o professor explica a questão e passa para a pergunta seguinte.



### **ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS**

Por se tratar de uma possibilidade de ensino, o EpP está em constante evolução e conta com uma comunidade de professores adeptos ao redor do mundo. Com a finalidade de conectar os interessados pela metodologia, foi criado a página *Mazur Group Education* e o blogue *Peer Instruction* <<http://blog.peerinstruction.net/>>.

Deslauriers, Schelew e Wieman (2011 *apud* Araújo e Mazur, 2013) ganharam publicidade ao divulgarem, na revista *Science*, em maio de 2011, os resultados obtidos em seu estudo. Os autores compararam a qualidade de ensino entre a metodologia tradicional, com aulas expositivas e resolução de problemas, e metodologias ativas, por meio da Instrução pelos Colegas (IpC) e Ensino sob Medida (EsM). Avaliaram o desempenho dos alunos no que se refere à aplicação de testes conceituais de física, o engajamento e a frequência dos discentes em sala de aula. Os resultados foram todos favoráveis ao grupo que utilizou as metodologias ativas. O nível de aprendizagem desse grupo, estimado a partir de testes padronizados, foi maior do que o dobro do obtido pelos estudantes da metodologia tradicional (DESLAURIERS; SCHELEW; WIEMAN, 2011 *apud* ARAÚJO; MAZUR, 2013).

Araújo *et al.* (2017) procuraram observar a eficácia da aplicação da metodologia *Peer Instruction* para o ensino de circuitos elétricos, em sete turmas do Ensino Médio integrado a cursos técnicos de Agropecuária, Meio Ambiente e Informática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus Pinheiral. Nas aulas, foram utilizados circuitos elétricos simples, formados por uma fonte de tensão elétrica e lâmpadas incandescentes, e as respostas foram verificadas utilizando o aplicativo *Plickers*, instalado no celular do professor, de fácil acesso e que reúne de forma rápida e dinâmica as

respostas dos alunos. Os resultados encontrados corroboram com a ideia de que o EpP pode ser utilizado como mediador da relação ensino-aprendizagem para a discussão de circuitos elétricos.

Um artigo publicado na revista *Physics Education Research Conference* apresentou resultados da aplicação do *Peer Instruction* no conteúdo de mecânica, envolvendo as leis de Newton. Foram analisados dois testes conceituais iguais, aplicados antes e depois da execução da metodologia proposta. O EpP conduziu a um ganho normalizado em torno de 40%, enquanto métodos tradicionais de ensino resultaram em ganho de 24% (ARAÚJO *et al.*, 2017).

Araújo *et al.* (2017), em seu artigo, citam outros estudos relacionados à aplicação do método *Peer Instruction*. Em sua discussão, relata que Diniz (2015 *apud* ARAÚJO *et al.*, 2017) não evidenciou ganho significativo na aprendizagem ao aplicar o método em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. Já no trabalho de Oliveira (2012 *apud* ARAÚJO *et al.*, 2017), foi evidenciado que a aplicação do *Peer Instruction*, em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio culminou em um ganho médio significativo no ensino-aprendizagem.



## SÍNTESE

### O que é?

Consiste em um método de ensino no qual ocorre o estudo individual e prévio do conteúdo em casa e em grupo, dentro da sala de aula, a resolução e discussão de questões conceituais apresentadas pelo professor em sala de aula. As aulas são divididas em pequenas apresentações orais pelo docente, focadas em conceitos principais, seguidas de resolução de questões conceituais pelos alunos, individualmente e depois em grupo.

### O que diz?

O EpP tem sido pouco utilizado no Brasil e mostra-se desconhecido pela grande maioria dos professores de Ciências. Quando se realiza o EpP, há mais ganhos na aprendizagem quando se agrupam alunos com respostas diferentes para o debate sobre a solução da questão. Formar um grupo heterogêneo contribui para o enriquecimento no debate de ideias, possibilitando que cada estudante exponha seu conhecimento prévio e, em conjunto, concretizem uma nova aprendizagem.

### Como?

*1º passo:* leitura prévia pelos alunos, extraclasse, do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula;

*2º passo:* exposição oral sucinta, pelo professor, sobre o tópico a ser trabalhado;

*3º passo:* resolução individual de questões conceituais de múltipla escolha;

*4º passo:* mapeamento das respostas individuais; e

*5º passo:* estabelecimento da porcentagem de acertos da sala e determinação da próxima abordagem.

### Quais os limites e possibilidades?

*Possibilidades:* os benefícios mais marcantes desse método consistem em considerar o conhecimento prévio dos alunos, favorecer interações sociais entre eles e estabelecer as bases para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, começando pela criação de hábitos de estudos antes e depois da realização do EpP.

*Desafios:* é importante que haja uma investigação mais exaustiva dos resultados desse método no ensino de Ciências no Brasil. A implementação e sucesso do método demanda comprometimento e dedicação do professor e estudantes. Araújo e Mazur (2013) lembram que, nas primeiras aplicações, o docente precisa superar o desafio de adequar o currículo, seus materiais, estratégias e avaliações para que formem uma linha de trabalho coerente.

### BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO *et al.* Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contexto de aprendizagem ativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v39n2/1806-1117-rbef-39-02-e2401.pdf>>. Acesso em: 12/05/2019.

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n2p362/24959>>. Acesso em: 11/05/2019.

Blog Peer Instruction. Disponível em: <<http://blog.peerinstruction.net>>. Acesso em: 12/05/2019.

CABETTE, R. E. S. Conceitos científicos e espontâneos no ato de ensinar: Vygotsky e “Peer Instruction”. **Revista de Gestão & Tecnologia**, v. 3 n. 2, 2015.

EVANGELISTA, A. M; SALES, G. L. A sala de aula invertida e as possibilidades de uso da plataforma professor *on-line* no domínio das escolas públicas estaduais do Ceará. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, 2018. Disponível em: <[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID558/v13\\_n5\\_a2018.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID558/v13_n5_a2018.pdf)>. Acesso em: 11/05/2019.

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. Peer instruction: From Harvard to the two-year college. **American Journal of Physics**, v. 76, n. 11, p. 1066-1069, 2008.

MATTAR, J. **Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MAZUR, Eric. **Peer Instruction: A Revolução da Aprendizagem Ativa**. Porto Alegre: Editora Penso, 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; AMARAL E SILVA, M. A. F.; SELLMANN, M. Z.; KOEHLER, S. M. F. Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: Uma Experiência com “Peer Instruction”. **Janus**, Lorena, v. 9, n. 15, jan./jul., 2012.

Site Mazur Group Education. Disponível em: <<http://mazur.harvard.edu/education/educationmenu.php>>. Acesso em: 12/05/2019.

Site Mazur. Disponível em: <<http://ericmazur.com/>>. Acesso em: 12/05/2019.

TEIXEIRA, K. C. B.; FONTENELE, F. C. F. Metodologia *Peer Instruction* no ensino de matrizes: um relato de experiência na disciplina de álgebra linear. **Educação Matemática em Revista - RS** v. 1 n. 18, 2017.



---

**PARTE II.**

## **ALGUMAS ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**



---

## CAPÍTULO 5.

# OFICINAS DE CIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

**D**e acordo com Ainsworth, Prain e Tytler (2011), desenvolver diferentes metodologias, para completar ou superar as abordagens tradicionais por meio do uso de lousa e giz/pincel, podem oportunizar aos estudantes melhores condições para a aprendizagem e compreensão efetiva de conceitos, além de favorecer o desenvolvimento das habilidades cognitivas.

Dessa forma, na literatura em ensino de Ciências, é comum encontrar relatos sobre o uso de diferentes estratégias e abordagens de ensino, incluindo modelagem, sequências didáticas, simulação computacional, atividades investigativas, realização de experimentos etc. (GARCIA; AUTH; TAKAHASHI, 2016).

Viera e Volquind (2002) apontam a realização de *Oficinas* como uma modalidade didática ligada à ação, em que prática e teoria se fundem para formar uma unidade, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem seja mais dinâmico. Nesse sentido, este capítulo propõe um diálogo em que vamos rever alguns elementos e características dessa estratégia, ainda que menos aprofundada. A seguir, vamos identificar os principais elementos que caracterizam uma oficina e sua importância para ensino de Ciências.



### O QUE É?

Segundo Pimentel, Carneiro e Guerra (2007), o termo oficina, que na língua inglesa é denominada *workshop*, na língua espanhola é chamada de *taller* e na língua francesa é conhecida como *ateliê*, pode ser compreendido como a produção ou conserto de objetos em locais reservados.

No decorrer dos anos, o conceito de oficina expandiu-se até a educação, com o interesse de se desenvolver uma estratégia de ensino-aprendizagem de forma grupal/colaborativa (ver Capítulo 4), que é caracterizada pelo aprender fazendo (BETANCURT, 2007).

Ander-Egg (1991) caracteriza oficina, em termos pedagógicos, como um espaço no qual o ensino e, acima de tudo, a aprendizagem se manifestam em decorrência do fazer coletivo (aprender fazendo).

Já para Lespada (1988, p. 21) *apud* Vieira e Volquind (2002), oficina é: “Uma forma, um caminho, um guia flexível, enriquecedora para a pessoa e para o grupo, fundamentada no aprender fazendo com prazer e na ativação do pensamento por própria convicção, necessidade e elaboração”. Vieira e Volquind (2002) acrescentam que as oficinas pedagógicas atuam como um método de ensino e aprendizagem que se baseia na realização de atividades coletivas, através da ação, investigação e reflexão, envolvendo o conhecimento teórico com sua aplicação concreta.

### O QUE DIZEM?

Documentadamente, o termo oficina já foi aplicado em diversas situações. Por exemplo, na Síria, os moradores usavam as oficinas para a fabricação de cerâmica e vidros. Em contrapartida, na Grécia, as oficinas eram espaços atribuídos aos artistas que buscavam a comunicação com os deuses, por meio da sua arte (CANO, 2012).

Contudo, na área da educação/ensino, o termo oficina começou a ser empregado de forma indiscriminada, e, por isso, passou a ser confundido com aulas práticas, seminários e eventos de universidades e faculdades. Isso se explica, em conformidade com Ander-Egg (1991), pelo fato de que essas atividades apresentam, de alguma forma, um teor participativo, proporcionando momentos de formação e aprendizagem coletiva. Todavia, tal semelhança não justifica o emprego inapropriado da palavra oficina em contexto pedagógico.

Dessa forma, fazem-se fundamentados o delineamento e a definição clara do seu desenvolvimento e do significado das oficinas na educação, principalmente no ensino de Ciências. Entretanto, essa tarefa não é fácil, visto que há uma dificuldade de compreensão e aplicação da palavra.

Nesse sentido, as oficinas podem ser classificadas como: oficinas temáticas, proposta por Marcondes (2008) ou oficinas pedagógicas, proposta por Ander-Egg (1991) e Vieira e Volquind (2002).



### O que são Oficinas Temáticas?

Segundo Marcondes (2008), as oficinas temáticas são atividades que buscam, por meio de um tema e da apresentação de uma situação-problema, ampliar a visão dos estudantes para além das concepções científicas, perpassando o estudo de fatores sociais, políticos, econômicos e ambientais, do tema em estudo. Nesse sentido, as oficinas temáticas são fundamentadas também nas tendências educacionais baseadas em Freire (1994; 2016) e na Abordagem Temática de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

De acordo com Marcondes (2008, p. 2), “As oficinas são temáticas, na perspectiva de tratar de uma dada situação-problema que, mesmo tendo um dado foco, é multifacetada e sujeita a diferentes interpretações”. As principais características desse tipo de oficina são: a promoção do conhecimento a partir do cotidiano do aluno; o conteúdo é abordado a partir de temas relevantes que possibilitem a contextualização; o estabelecimento de ligações entre a disciplina estudada e as demais; e a participação ativa do estudante na elaboração do conhecimento.



### O que são Oficinas Pedagógicas?

As oficinas pedagógicas criam oportunidades nas quais os alunos vivenciam situações significativas que se relacionem com a sua realidade escolar (PAVIANI; FONTANA, 2009), por meio de um plano de ensino.

Segundo Vieira e Volquind (2002 *apud* FORNAZARI; OBARA, 2017), “As oficinas pedagógicas atuam como uma estratégia de ensino e aprendizagem baseada na realização de tarefas coletivas, por meio da promoção de investigação, ação e reflexão, integrando o conhecimento teórico com sua aplicação concreta”. Para Valle e Arriada (2012), as oficinas pedagógicas proporcionam a construção do conhecimento por meio da relação ação-reflexão-ação, fazendo o aluno vivenciar experiências mais concretas e significativas baseadas no sentir, pensar e agir.

Enquanto as Oficinas Temáticas partem de temas significativos e sociais do dia a dia do aluno, as Oficinas Pedagógicas partem do currículo prescrito, planejado pelo professor, em forma do plano de ensino, para que os discentes possam desenvolver a “ação-reflexão-ação” entre os conteúdos teóricos e a aplicação prática do conteúdo. Segundo Paviani e Fontana (2009), a oficina pedagógica se diferencia de um minicurso enquanto estratégias – sendo que o minicurso se caracteriza como uma atividade que requer uma supervisão

constante, e a oficina não requer tal procedimento. A oficina deve ser uma atividade com um objetivo bem definido, embora possua como característica um planejamento mutável. Deve-se ressaltar que as oficinas pedagógicas possuem como foco uma ação consciente, ou seja, sua principal ferramenta é a atividade prática (PAVIANI; FONTANA, 2009).

Por fim, qualquer que seja o tipo e a realização de Oficinas no ensino de Ciências, apresentam-se atrelados ao seu desenvolvimento algumas possibilidades e desafios e que podem ser resumidos por:



#### **POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DE OFICINAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:**

em uma oficina, o aluno tem a oportunidade de realizar ações acerca da aprendizagem;  
 é possível desenvolver as potencialidades de expressão dos discentes;  
 pode contribuir para uma melhora na autoestima;  
 promove a socialização e respeito com os demais; e  
 proporciona novos caminhos de ensino e aprendizagem.



#### **DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE OFICINAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:**

o professor tende a desenvolver oficinas “lúdicas”, com objetivo unicamente de entreter os alunos, em detrimento de oficinas pedagógicas ou temáticas;  
 diante de alguns empecilhos, os estudantes podem deixar de demonstrar interesse na oficina; e  
 o planejamento deve ser detalhado, buscando planejar desde o início até a finalização da atividade.



#### **COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?**

As oficinas temáticas e pedagógicas, em conformidade com Vieira e Volquind (2002) e Ander-Egg (1991), precisam ser planejadas a partir de três pressupostos:

- 1) O processo pedagógico de intervenção didática, no qual o professor conduz a técnica de construção do conhecimento, com sentido de aproximar

o aluno da prática concreta vinculada ao seu cotidiano, organizando o conteúdo estudado à sua aplicação prática;

- 2) A reflexão teórico-prática, que promove a efetivação da teoria na prática, com base na problematização e na investigação do objeto de estudo; e
- 3) A relação interdisciplinar, objetivando a unidade do saber.

Vieira e Volquind (2002) apontam 3 etapas (contextualização, planificação e reflexão) para se organizar e desenvolver uma *oficina pedagógica* (Quadro 1):

**Quadro 1.** Etapas para organizar e desenvolver uma oficina pedagógica

	<b>Contextualização:</b> tem-se como objetivo a discussão temática, que busca os pontos de interesse comuns acerca dos objetivos dos alunos e do professor ao realizar a oficina.
	<b>Planificação:</b> os estudantes procuram realizar uma investigação da situação-problema, com isso, compete a eles, orientados pelo professor, estabelecer a melhor maneira de investigar a situação, podendo ser pesquisas bibliográficas, entrevistas, filmagens, assistir filmes e documentários, desenhos, testar hipóteses por meio de experimentos etc.
	<b>Reflexão:</b> indica a realização de uma sistematização dos conhecimentos que foram produzidos, sendo que essa pode se dar através de elaboração de textos e mapas conceituais, produção de vídeos, desenhos em quadrinhos, ou, para além disso, à elaboração de artigos.

Fonte: Adaptado de Vieira e Volquind (2002).

A oficina pedagógica pode ocorrer em todas as etapas ou em apenas uma delas. A etapa “Reflexão” tem uma capacidade grande de se desenvolver na forma de uma oficina. O desenvolvimento dessas etapas promove uma autoavaliação do crescimento dos alunos durante a oficina, visto que ocorre um aprofundamento entre prática e teoria, proporcionando ao estudante uma expansão de seus horizontes e reflexão sobre os problemas e as soluções, assim como sobre os resultados alcançados, os limites e as possibilidades de novas oficinas.

Por sua vez, Marcondes (2008) propõe o desenvolvimento das Oficinas Temáticas a partir da Abordagem Temática e dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) (Quadro 2).

**Quadro 2.** Proposta de Marcondes (2008) para as Oficinas Temáticas

O desenvolvimento de uma oficina temática se dá em uma sequência que considera três momentos pedagógicos: a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento (DELIZOICOV *et al.*, 2002).

**1) *Problematização do conhecimento:*** as situações reais, conhecidas e vivenciadas pelos participantes de uma dada temática são apresentadas para que os alunos manifestem suas ideias e concepções a respeito. A meta é problematizar e compartilhar o conhecimento que o grupo possui. Cabe ao professor fomentar uma discussão das respostas, explorar explicações contraditórias e mostrar limitações no conhecimento característico do senso comum;

**2) *Organização do conhecimento:*** são apresentados conhecimentos específicos necessários para a compreensão da situação em estudo; e

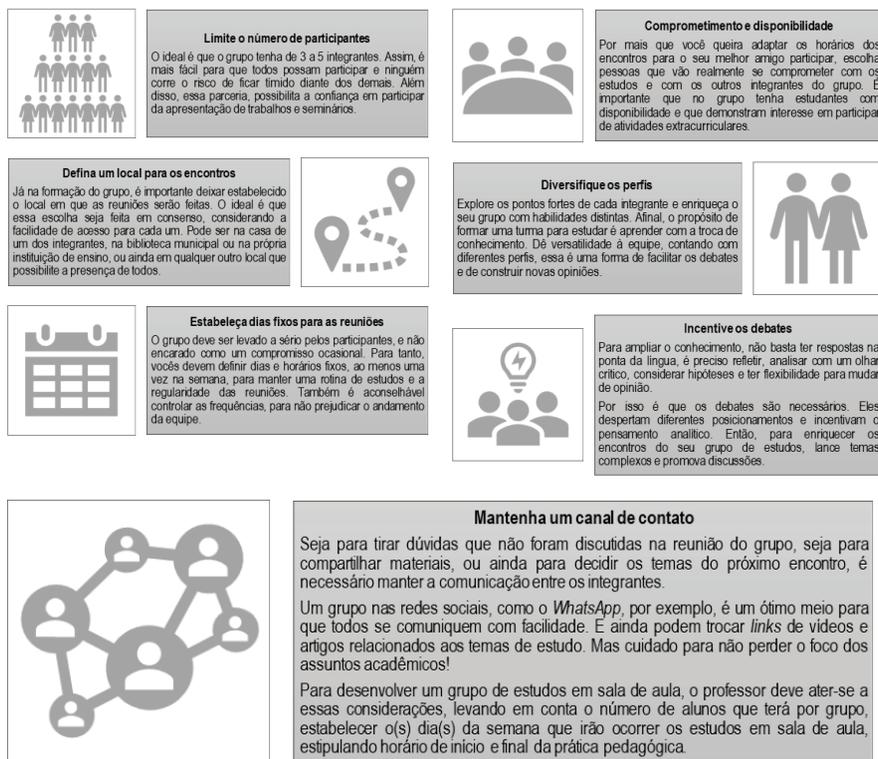
**3) *Aplicação do conhecimento:*** a situação inicial é analisada e interpretada, tendo como base as ideias e os conceitos introduzidos; e outras situações problemáticas são apresentadas para que os participantes possam aplicar os conhecimentos elaborados. Todo esse processo é muito importante, pois pode permitir que o aprendiz tenha um novo olhar sobre o problema inicial e se sinta capaz de compreender e de buscar soluções para outros problemas relacionados aos mesmos conhecimentos científicos.

Fonte: Adaptado de Marcondes (2008).

A Oficina Temática pode ocorrer envolvendo todos os três momentos, ou em apenas um dos momentos: oficina para problematizar, oficina para organizar ou oficina para aplicar o conhecimento.

É importante atentar-se, ainda, para a organização dos *grupos de trabalho* dentro de uma oficina ou no desenvolvimento de outras atividades no ensino de Ciências. A Figura 1 apresenta um esquema que pode ajudar o professor a planejar e a desenvolver uma oficina ou outras atividades que necessitam da formação de um grupo, de modo significativo para todos os envolvidos.

**Figura 1.** Esquema para organização de grupos para planejar e desenvolver Oficinas



Fonte: elaborado pelos autores.

Nesse sentido, propomos um roteiro articulado com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) e com o Currículo Referência de cada estado, possível de ser adaptado para uma Oficina Pedagógica ou Temática (Quadro 3).

**Quadro 3.** Roteiro para o desenvolvimento de uma Oficina no Ensino de Ciências

<b>NOME DA OFICINA</b>
<b>I. Tema</b>
<p><b>1.1) Unidade Temática (UT):</b> indicar a UT da BNCC relativa a Oficina;</p> <p><b>1.2) Objetos do conhecimento (OC):</b> indicar os principais OC relacionados à UT;</p> <p><b>1.3) Ano escolar:</b> indicar o ano escolar da turma que fará a oficina; e</p> <p><b>1.4) Tempo estimado:</b> em horas e/ou em dias e/ou em tempo de aula.</p>

<b>II. Objetivos e Habilidades</b>
<p><b>3.1) Habilidades:</b> relaciona-se com os objetos de conhecimento da BNCC e inicia-se por um verbo no infinitivo, por exemplo, (EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.); e</p> <p><b>3.2) Objetivos a serem alcançados pelos alunos:</b></p> <p><b>a) Ao nível de conhecimento:</b> usar verbos no infinitivo: associar, avaliar, comparar, compreender, contrastar, definir, descrever, diferenciar, distinguir, identificar, indicar, listar, nomear, parafrasear, reconhecer, repetir, redefinir, revisar, mostrar, constatar, resumir, contar;</p> <p><b>b) Ao nível de aplicação:</b> usar verbos no infinitivo: calcular, demonstrar, tirar ou extrair, empregar, estimar, dar um exemplo (exemplificar), ilustrar, localizar, medir, operar, desempenhar, prescrever, registrar, montar, esboçar, solucionar, traçar, usar; e</p> <p><b>c) Ao nível de solução de problemas:</b> usar verbos no infinitivo: advogar, desafiar, escolher, compor, concluir, construir, criar, criticar, debater, decidir, defender, derivar, desenhar, formular, inferir, julgar, organizar, propor, ordenar ou classificar, recomendar.</p>
<b>III. Caracterização dos Conteúdos</b>
<p><b>a) Conteúdos Conceituais:</b> o aluno deverá saber sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)</li> <li>2)...</li> </ol> <p><b>b) Conteúdos Procedimentais:</b> o aluno deverá saber fazer:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)</li> <li>2) ...</li> </ol> <p><b>c) Conteúdos Atitudinais:</b> o aluno deverá demonstrar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)</li> <li>2) ...</li> </ol>
<b>IV. Materiais</b>
<p>Indicar os materiais e recursos que serão usados na oficina (caso seja possível, utilizar fotos para caracterizar os materiais)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)</li> <li>2)</li> <li>3) .....</li> </ol>
<b>V. Como realizar a Oficina</b>
<p>Descrição das etapas de desenvolvimento da oficina (caso seja possível, utilizar fotos para exemplificar as etapas e montagem de equipamentos). Sugestões:</p> <p><b>1) Oficinas Pedagógicas:</b> contextualização, planificação e reflexão.</p> <p>ou</p> <p><b>2) Oficinas Temáticas:</b> problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.</p>
<b>VI. Bibliografia</b>
<p>Indicar toda a bibliografia consultada para o planejamento da oficina, de acordo com a ABNT.</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

Ao se planejar uma oficina, deve-se ter em mente os objetivos a serem alcançados e qual será o perfil dos alunos, levando em consideração que a turma é totalmente heterogênea. Também é importante pensar qual será o tempo para realizar a oficina, além de planejá-la visando os objetivos que foram propostos. E, por fim, é importante que o professor avalie o desenvolvimento da turma e sempre busque o *feedback* dos sujeitos participantes.



### ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

Para uma melhor compreensão do propósito deste capítulo, apresentaremos um exemplo de Oficina no ensino de Ciências, elaborada por estudantes participantes do PIBID Ciências da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), que foi aplicado no 6º ano de uma escola pública e que está articulado à BNCC do Ensino Fundamental (Quadro 4):

**Quadro 4.** Exemplo de um roteiro de oficina para a unidade temática “Terra e Universo”

<b>OFICINA: Aspectos da Paleontologia no Ensino de Ciências</b>
<b>I. Tema</b>
<p><b>1.1) Unidade Temática (UT):</b> Terra e Universo;</p> <p><b>1.2) Objetos do conhecimento (OC):</b> forma, estrutura e movimentos da Terra; e</p> <p><b>1.3) Tempo estimado total:</b> 2 aulas/50 minutos.</p>
<b>II. Objetivos e Habilidades</b>
<p><b>2.1) Habilidades:</b> (EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos;</p> <p><b>2.2) Objetivos específicos:</b></p> <p><b>a) ao nível de conhecimento</b> – compreender o processo de formação dos fósseis; identificar os diferentes tipos de rocha com ênfase nas rochas sedimentares; caracterizar o tempo geológico das rochas sedimentares;</p> <p><b>b) ao nível de aplicação</b> – registrar em uma folha à parte as respostas dos questionamentos levantados em sala de aula; e</p> <p><b>c) ao nível de solução de problemas</b> – ordenar e debater os conceitos básicos sobre o processo de fossilização.</p>
<b>III. Caracterização dos Conteúdos</b>

**a) Conteúdos conceituais:** os alunos devem saber conceitos sobre:

- 1) formação das rochas;
- 2) diferentes tipos de rocha;
- 3) rochas sedimentares;
- 4) formação dos fósseis; e
- 5) características dos fósseis.

**b) Conteúdos Procedimentais:** os alunos devem saber fazer:

- 1) levantar hipóteses sobre a temática; e
- 2) relacionar os conceitos principais com o conteúdo.

**c) Conteúdos Atitudinais:** é importante que os alunos desenvolvam:

- 1) cooperação da turma para resolver as atividades;
- 2) ética, respeito, prazer pela pesquisa e leitura; e
- 3) organização no desenvolvimento das atividades.

#### IV. Materiais

Quadro, giz, folha A4, vestígio fóssil, gesso, conchas, dinossauro de papelão, massinha, folhas de vegetais, uma caixa com areia e pincel.

#### V. Como realizar a oficina

##### Oficina Temática: A Paleontologia no Ensino de Ciências

**1) Problematização inicial:** no primeiro momento da oficina, será debatido e incentivado a discussão sobre os seguintes questionamentos:

- a)** Você sabe o que é um fóssil?
- b)** Você conhece ou já viu algum exemplo de fóssil?
- c)** Você sabe dizer se fóssil é animal ou vegetal?

Será apresentado aos estudantes um vestígio fóssil, para que eles possam manusear e ajudar a problematização inicial.

**2) Organização do conhecimento:** haverá a explicação teórica do conteúdo para a construção dos conceitos.

**3) Aplicação do conhecimento:** os alunos farão uma representação fóssil utilizando massinha e folhas de plantas, e, em seguida, realizarão a montagem de um dinossauro feito de papelão – será passada uma caixa com areia para que os estudantes possam cavar, simulando um encontro de um registro fóssil, e será feito um registro fóssil utilizando conchas e gesso.

#### VII. Relato da Oficina

O desenvolvimento geral da oficina foi satisfatório. No primeiro momento, os alunos levantaram hipóteses, houve interação com os colegas, mostraram-se muito participativos para realizarem as atividades propostas.

No segundo momento, foram abordados os conteúdos conceituais com os discentes.

No terceiro, os estudantes realizaram a parte mais prática da oficina, demonstraram curiosidades, proporcionando uma maior interação com os objetos.

**Figura 1.** Alunos manuseando um vestígio fóssil e representações fósseis (problematização inicial)



**Figura 2.** Organização do conhecimento



**Figura 3.** Elaboração de vestígios fósseis, moldes de gesso, dinossauro de papelão e escavação (aplicação do conhecimento)



Fonte: acervo dos autores e adaptado de Matos, Fernandes e Coelho (2019).



### O que é?

Para Lespada (1988, p. 21), oficina é: “Uma forma, um caminho, um guia flexível, enriquecedora para a pessoa e para o grupo, fundamentada no aprender fazendo com prazer e na ativação do pensamento por própria convicção, necessidade e elaboração”.

### O que diz?

As oficinas podem ser classificadas como: *oficinas temáticas*, que buscam, por meio de um tema e da apresentação de uma situação-problema, ampliar a visão dos estudantes para além das concepções científicas, perpassando o estudo de fatores sociais, políticos, econômicos e ambientais, do tema em estudo; e *oficinas pedagógicas*, que atuam como uma estratégia de ensino e aprendizagem baseada na realização de tarefas coletivas, por meio da promoção de investigação, ação e reflexão, integrando o conhecimento teórico com sua aplicação concreta.

### Como?

Ao se planejar uma oficina, deve-se ter em mente quais objetivos pretendidos; qual será o perfil dos alunos, levando em consideração que a turma pode ser totalmente heterogênea. Também é importante pensar qual será o tempo para realizar a atividade; planejar a oficina visando os objetivos que foram propostos, e, por fim, que o professor avalie o desenvolvimento da turma e sempre busque o *feedback* dos participantes. Também é importante atentar para a forma de organização dos trabalhos em grupo. Assim, as oficinas podem ser: 1) *Oficinas Pedagógicas*: contextualização, planificação e reflexão; ou 2) *Oficinas Temáticas*: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

### Quais limites e possibilidades?

*Possibilidades*: despertar o interesse e interação professor-aluno, pois os discentes se veem mais atentos e interessados a partir da oficina, além de que a mesma proporciona uma maior ligação entre os estudantes e o docente.

*Limites*: a falta de participação dos alunos e a falta de preparo do professor também surgem como limites que devem ser superados ao se realizar uma oficina pedagógica ou temática. Quando não ocorre uma participação ativa dos discentes, os resultados esperados não são obtidos. O mesmo acontece quando o docente não se encontra preparado para mediar a oficina, os estudantes acabam perdendo o interesse na temática e os resultados não são alcançados. Outro aspecto que merece atenção refere-se à ludicidade da oficina. A oficina deve sempre ter um objetivo pedagógico, além de servir como mero entretenimento para os alunos.

## **BIBLIOGRAFIA**

AINSWORTH, S.; PRAIN, V.; TYTLER, R. Drawing to Learn in Science. **Revista Science**, v. 33, n. 6046, p. 1096-1097, 2011.

ANDER-EGG, E. **El taller**: una alternativa para la renovación pedagógica. 3 ed, Buenos Aires, Magisterio del Río de la Plata, 1991

BETANCURT, A. M. **El taller educativo**. Qué es? Fundamentos, cómo organizarlo y dirigirlo, cómo evaluarlo. ed. 2, Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio, 2007.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

CANO, A. La metodología de taller en los procesos de educación popular. **ReLMeCS**, p. 22-52, v. 2, p. 22-52, 2012.

CAVALCANTE, M. A.; TAVOLARO, C. R. C. Uma oficina de física moderna que vise a sua inserção no Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 18, n. 3, p. 298-316, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e Métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FORNAZARI, V. B. R.; OBARA, A. T. O uso de oficinas pedagógicas como estratégia de ensino e aprendizagem: a bacia hidrográfica como tema de estudo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, pp. 166-185, 2017. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/326> >

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 54ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GARCIA, N. M. D.; AUTH, M. A.; TAKAHASHI, E. K. **Enfrentamentos do Ensino de Física na Sociedade Contemporânea**. 01ed, São Paulo, Editora Livraria da Física, 2016.

LESPADA, J. C. **Aprender haciendo**: los talleres en la escuela. 1 ed., Buenos Aires. Humanitas, 1989.

MARCONDES, M. E. R. Proposições Metodológicas Para O Ensino De Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 67- 77, 2008. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/67461862-Proposicoes-metodologicas-para-o-ensino-de-quimica-oficinas-tematicas-para-a-aprendizagem-da-ciencia-e-o-desenvolvimento-da-cidadania-.html>>

MATOS, D. G. G. de; FERNANDES, G. W. R.; COELHO, B. A. L. Implicações da neuroeducação para a educação científica a partir de uma oficina de paleontologia no Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, n. 3, 2019.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2, 2009. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/16/15>. Acesso em: 20 jun. 2020.

PIMENTEL, G.; CARNEIRO, L. B.; GUERRA, J. **Oficinas Culturais**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

VALLE, H. S. do; ARRIADA, E. Educar para transforma: a prática das oficinas. **Revista Didática Sistemica**, v. 14, n. 1, p. 3-14, 2012.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino**. O que? Por quê? Como? 4 ed, Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

---

## CAPÍTULO 6.

# ROLE-PLAY NO ENSINO DE CIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

Vimos, nos capítulos anteriores, que as metodologias e estratégias ativas de ensino-aprendizagem se caracterizam em um procedimento participativo, no qual o agente fundamental deixa de ser o educador. Nesse âmbito, o estudante participa e se envolve com a construção do seu conhecimento e o docente torna-se um importante mediador do processo (COELHO, 2018).

Dando continuidade à discussão anterior (Capítulo 5), este capítulo apresentará a estratégia/atividade ativa denominada *Role-play*, ou *Troca de Papéis*, que permite que um discente assuma um personagem e/ou um papel, com intuito de impactar os demais alunos (COGO *et al.*, 2016) e com possibilidade de apresentar ideias e refletir sobre diferentes temas.



### O QUE É?

O *role-play* já é utilizado por diversas áreas do conhecimento: educação, sociologia, psicologia, medicina etc. Para alguns autores, a sua definição se confunde como uma “técnica de jogo”, “simulação” ou “dramatização” (ver Capítulo 7). Caso consideremos o *role-play* associado a alguns tipos de jogos, tem-se que o jogador (aluno) se vê envolvido na tarefa de representar um papel (YOZO, 1996). É nesse sentido que propomos este capítulo: atividades de Ciências a partir da interpretação de papéis.

O desenvolvimento do *role-play*, nas aulas de Ciências, apresentará diferentes denominações. As principais que buscamos caracterizar são: dramatizações (KRASILCHIK, 2004; SCARPATO, 2004), simulação (LADOUSSE, 1987) e jogos teatrais (também conhecido como de troca de papéis (YOZO, 1996) e/ou *Role Playing Game – RPG*). Nessa perspectiva, o *role-play* pode ser considerado uma metodologia que envolve diferentes técnicas ou estratégias: dramatizações, simulações e jogos a partir de troca de papéis. O professor

de Ciências pode desenvolver o *role-play* para discutir, por exemplo, diferentes temas, a partir da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), das Questões Ambientais (QA) e Sociocientíficas (QSC), e da reprodução de elementos ou debates marcantes da História da Ciência (HC).



### Troca de papéis por Dramatizações

Para Krasilchik (2004), o *role-play* está relacionado com a Dramatização e pode ser considerado como uma modalidade didática em que os alunos simulam um conflito no qual devem formar juízos de valor. Scarpato (2004) também considera a dramatização como parte do *role-play*, não como uma modalidade, mas como uma estratégia ou técnica de ensino, que tem como proposta envolver os discentes em uma dinâmica diferenciada das aulas puramente expositivas. Com essa estratégia/técnica, é possível trabalhar e integrar diversas áreas, mesclando a arte com a ciência. A estratégia pode ser configurada como uma representação teatral a partir de um tema. Pode, ainda, com uma visão diferenciada, trabalhar com elementos visuais, como filmes, desenhos, fantoches, entre outras ferramentas que auxiliem na dramatização.

### Troca de papéis por Simulações

Já para Ladousse (1987), o *role-play* pode ser apontado como um tipo de simulação, porém, se apresenta sendo mais ajustável e ocasiona uma variação própria da ação. Um bom exemplo de *role-play* como técnica de simulação é o júri simulado, que consiste em uma inversão de papéis, em que as pessoas devem ser separadas em grupos a favor e contra um determinado tema, tendo

um juiz para mediar as discussões sobre o tema ou sobre uma situação-problema. O professor pode assumir uma dessas funções ou atuar como mediador, o que é mais comum. Nesse papel, o docente organiza e estrutura as contribuições dos grupos.

### Troca de papéis por Jogos Teatrais

De acordo com Japiassu (1998), *jogos teatrais* são procedimentos lúdicos, com regras explícitas, em que o grupo de sujeitos que joga pode se dividir em “times” que se alternam nas funções de “atores” e de “público”. Isso é, os sujeitos “jogam” para outros que os “observam” e “observam” outros que “jogam”. Por sua vez, para esse autor, existe uma diferença entre um jogo teatral e *dramatização*. Ou seja, a *dramatização* tem regras próprias e não é um jogo, mas uma encenação de um texto/roteiro por um grupo de pessoas para contar ou representar uma situação/história.

No que se refere à área da ludicidade, os *jogos teatrais* atuam com o potencial interativo de todos os participantes – além disso, os indivíduos podem desenvolver-se nas mais diferentes áreas: nos campos intuitivo, intelectual e físico, através da experiência vivenciada (BOAL, 2015). Segundo Japiassu (1998), a sistematização de uma proposta para o ensino, em contextos formais e não formais de educação, através de *jogos teatrais*, foi elaborada pioneiramente por Viola Spolin (SPOLIN, 1992) ao longo de quase três décadas de pesquisas junto a crianças, a pré-adolescentes, a adolescentes, a jovens, a adultos e a idosos nos Estados Unidos da América. O Quadro 1 apresenta uma síntese das principais características dos jogos teatrais em comparação com a dramatização.

**Quadro 1.** Características dos jogos teatrais

Os *jogos teatrais* são ações ou procedimentos lúdicos com regras explícitas.

Na peça de teatro ou *dramatização*, entre sujeitos (faz-de-conta), todos são “fazedores” da situação imaginária, todos são “atores”.

Nos *jogos teatrais*, o grupo de sujeitos que joga pode se dividir em “times” que se alternam nas funções de “atores” e de “público”, isso é, os sujeitos “jogam” para outros que os “observam” e “observam” outros que “jogam”.

Na ontogênese, o *jogo dramático* (faz-de-conta) antecede o jogo teatral.

Os *jogos teatrais* são intencionalmente dirigidos para o outro. O processo em que se engajam os sujeitos que «jogam» se desenvolve a partir da ação improvisada, e os papéis de cada jogador não são estabelecidos a *priori*, mas emergem a partir das interações que ocorrem durante o jogo.

A finalidade do processo é o desenvolvimento cultural e o crescimento pessoal dos jogadores através do domínio e do uso interativo da *linguagem teatral*, sem nenhuma preocupação com resultados estéticos cênicos preconcebidos ou artisticamente planejados e ensaiados.

O princípio do *jogo teatral* é o mesmo da *improvisação teatral* e do *teatro improvisacional*, isso é, a comunicação que emerge a partir da criatividade e espontaneidade das interações entre sujeitos mediados pela linguagem teatral, que se encontram engajados na solução cênica de um problema de atuação.

Fonte: adaptado de Japiassu (1998).

Nesse sentido, Lira e Schivani (2020) apresenta, no Quadro 2, os principais *jogos teatrais* possíveis de serem aplicados em uma intervenção didática para o ensino de Ciências.

**Quadro 2.** Alguns jogos teatrais possíveis de serem aplicados em uma intervenção didática

<b>Jogo Teatral</b>	<b>Descrição</b>	<b>Áreas de experiência</b>
<b>1. Construindo uma história</b>	Os participantes são dispostos em um grande círculo e deverão contar uma história sobre um tema qualquer. A regra do jogo é basicamente a contação da história com coerência e sentido, que parte de um jogador e é continuada pelo outro ao comando do professor. O docente pode estabelecer o tema no qual a narrativa deverá se basear.	Atenção; Comunicação; e Criatividade.
<b>2. Caminhada no espaço</b>	Os participantes são orientados a caminhar por um espaço físico delimitado disponível para eles. Devem reconhecer tal espaço e preenchê-lo de forma que todos fiquem uniformemente distribuídos. Após algum tempo, eles são orientados a caminhar de acordo com o ritmo de diferentes músicas. O tempo dedicado para cada movimento e a escolha das músicas são determinados pelo mediador da prática.	Atenção; Habilidade sensorial; e Movimento corporal.
<b>3. Construção de uma cena baseada na estrutura “onde, quem e o quê?”</b>	Os participantes, em duplas, devem montar uma cena utilizando três objetos diferentes que deverão ser ressignificados, estabelecendo uma situação que apresente um lugar, personagens e uma situação em questão (Onde? Quem? e O quê?). O professor pode direcionar esse jogo para um tema específico.	Comunicação; Criatividade; Expressão; e Habilidade sensorial.
<b>4. Transformação do objeto</b>	Posicionados em círculo, um jogador por vez deve criar e manipular um objeto imaginário relacionado a um tema. Por exemplo: um carregador de celular sendo ligado na tomada. Não se trata de um objeto real, mas a materialização imaginativa dele. O professor pode escolher outro tema para esse jogo.	Criatividade; e Expressão.
<b>5. Jogo do espelho</b>	Os participantes são orientados a ficar em duplas e a imitar o movimento e a expressão do seu respectivo parceiro, focando apenas nos olhos dele.	Atenção; Comunicação; e Movimento corporal.
<b>6. Jogo das áreas</b>	O professor deve estabelecer uma área no chão, em que os participantes deverão estar juntos. Após cada etapa realizada, o docente diminuirá essa área, de forma que pareça impossível que todos ocupem aquele espaço. Dessa forma, os participantes devem buscar de forma coletiva uma solução para esse problema. A regra principal é que pelo menos um pé de cada jogador fique dentro da área delimitada, sem contar com apoio externo para manter o equilíbrio do corpo.	Comunicação; e Movimento corporal.

Fonte: Lira e Schivani (2020, p. 60).

## O QUE DIZEM?

A prática do *role-play* faz com os estudantes se “soltem” em sala de aula, deixando a timidez de lado, tornando-se mais sociáveis, comunicativos e interativos, o que compõe quesitos para partilhar com o educador a responsabilidade pelo êxito do procedimento pedagógico. Simultaneamente, possibilita a originalidade e a criatividade, além de se trabalhar com os dois lados do cérebro (RICHTER, 1998).

Richter (1998) ainda aponta que essa técnica contrapõe, vigorosamente, diversas pressuposições das atividades habituais. Assim, estimula uma ampla diversidade de aplicações/funções, e de construções sintáticas, proporcionando aos discentes um aprimoramento no emprego da linguagem.

De acordo com Ladousse (1987), o *role-play* faz com que o estudante se comporte em conformidade com um papel ou personagem em uma circunstância característica. Essa metodologia expõe os alunos a uma sequência de eventualidades que eles vivem na realidade, bem como estimulam seu encorajamento e a extroversão (MENTS, 1999).

Em concordância com McSharry e Jones (2000), as ações por meio de *role-play*, em que os discentes necessitam representar um personagem para potencializar suas competências argumentativas, são aquelas nas quais se alcançam os melhores resultados por parte dos alunos.

Um exemplo muito recorrente de *role-play* no ensino de Ciências é a troca de papéis por simulação, denominado de júri simulado. A estratégia de ensino, por meio do júri simulado, apresenta-se como uma atividade em que o ponto de partida se dá por meio da reflexão e debates relativos aos problemas presentes na realidade, fazendo com que os estudantes, através de fundamentos de acusação e defesa, efetuem apreciações e julgamentos de fatos com competência e assertividade. Ademais, Anastasiou e Alves (2015) expõem que o júri simulado nos permite efetivar diversas transações de pensamento, bem como análise de senso crítico, tomada de decisões, argumentação e levantamento de hipóteses.

Ao desenvolver o *role-play* como atividade ou estratégia de ensino de Ciências, o professor deve ter atenção para as suas possibilidades e desafios, tais como resumimos a seguir:



### POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO *ROLE-PLAY* NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Entre os principais benefícios do *role-play*, estão:

- o aumento do interesse, compreensão e integração do discente com o conteúdo apresentado;
- a participação ativa dos estudantes como construtores do conhecimento, deixando de ser observadores passivos no processo do ensino ofertado pelo docente;
- o desenvolvimento da empatia e compreensão de diferentes perspectivas, ao assumirem papéis ativamente;
- estímulo à capacidade de dramatização, à simulação de jogos a partir de papéis;
- realização de trabalho em grupo, criação coletiva de ideias e entrosamento;
- criatividade; e
- motivação à boa fluência verbal/expressão oral e ao envolvimento com a linguagem corporal e teatral, criando estratégias para a exposição de fatos e ocorrências no mundo das organizações (públicas, privadas e do terceiro setor), entre outros pontos.



### DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO *ROLE-PLAY* NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Convém ressaltar que esta estratégia de ensino pode contar com alguns limites para o seu desenvolvimento, como, por exemplo:

- demanda de planejamento e tempo para desenvolver as atividades baseadas em *role-play*;
- o investimento intelectual não deve *ser a única* visão, existe o desenvolvimento cultural e social;
- por vezes, o seu desenvolvimento esbarra nas dificuldades burocráticas envolvendo a direção da escola ou ies;
- pode existir a percepção de que a essa estratégia é usada para o aluno “matar aula”, e que não envolve o estudo de conteúdos científicos; e
- ainda nessa perspectiva, cabe incluir a dificuldade do aluno em se expor e de comunicar, tornando um forte entrave no seu desenvolvimento.



### COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

Neste tópico, apresentamos três possíveis técnicas de *role-play* para serem desenvolvidas no ensino de Ciências: a troca de papéis por dramatizações (Quadro 3), a troca de papéis por um júri simulado (Quadro 4) e a troca de papéis por jogos teatrais (Quadro 5):

**Quadro 3.** Sugestão de etapas de desenvolvimento da dramatização no ensino de Ciências**COMO DESENVOLVER A DRAMATIZAÇÃO (COMO TROCA DE PAPÉIS) NO ENSINO DE CIÊNCIAS?**

Entre os passos que são utilizados para o desenvolvimento da dramatização em sala de aula, podemos citar 7 deles para guiar o educador na hora de usar esta metodologia em suas aulas.

- 1) Como pontapé inicial, é necessário escolher um tema para ser trabalhado. É interessante utilizar uma temática que esteja inserida na realidade dos estudantes, assim, muitos assuntos que são temas de discussão na sociedade poderão ser estudados. Após a escolha do tema, o professor pode incluir em suas aulas conversas/discussões acerca da temática;
- 2) Em sequência, é importante realizar a separação dos grupos;
- 3) Traçar objetivos claros para a atividade, tendo em vista que os alunos podem buscar transmitir uma mensagem através da encenação, e, quando se tem os objetivos preestabelecidos, os discentes podem trabalhar em volta deles;
- 4) Elaboração do roteiro e escolha das peças e personagens caracterizam este ponto;
- 5) Colocando as mãos à obra, deve-se elaborar o cenário para cada apresentação. A sua confecção vai de acordo com cada peça e com os elementos que serão explorados;
- 6) Chegou a hora das apresentações. Dependendo da quantidade de estudantes, as apresentações poderão ser divididas em 2 dias ou mais. Elas podem ocorrer com a presença de plateia (além dos demais alunos da classe) ou não; e
- 7) Por fim, o educador deve submeter aos alunos uma avaliação. Pode-se levar em consideração a participação e o comprometimento com a peça e a ajuda na elaboração dos cenários e figurinos.

Fonte: elaborado pelos autores.

**Quadro 4.** Sugestão de etapas de desenvolvimento do júri simulado no ensino de Ciências**COMO DESENVOLVER O JÚRI SIMULADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS?**

Para desenvolver um júri simulado em sala de aula, assim como qualquer outra atividade, o professor deve ter em mãos um “guia” para que o método seja trabalhado da maneira correta, o que gera para os alunos uma melhor qualidade de ensino e aprendizagem.

Abaixo, estão apresentados alguns pontos que podem ser levados em consideração ao se trabalhar com o júri simulado na sala de aula:

- o tema/assunto deve ser apresentado para os educandos, juntamente com orientações acerca de como será desenvolvido o júri simulado;
- é indispensável que ocorra a divisão dos grupos: defesa, acusação, juiz e testemunhas;
- o professor sempre tem que estar atento em toda a confecção do trabalho, sanando as dúvidas dos alunos; e
- é interessante que o júri aconteça apenas em uma aula. Com isso, o tempo de fala de cada grupo deve ser determinado pelo professor e cronometrado durante a atividade.

Agora será apresentada uma sugestão cronológica de execução da atividade:

- o juiz(a) apresenta o problema – 5 minutos;
- socialização das ideias pelos grupos – 10 minutos;
- acusação, com a inclusão de testemunhas – 5 a 10 minutos;
- defesa, com inclusão de testemunhas – 5 a 10 minutos;
- discussão entre os grupos – 10 minutos;
- últimas colocações – 10 minutos, sendo 5 minutos para cada um (acusação e defesa); e
- veredicto – 5 minutos.

O tempo final estimado é de 50 minutos.

Fonte: elaborado pelos autores.

**Quadro 5.** Sugestão de etapas de desenvolvimento do jogo a partir da troca de papéis no ensino de Ciências

	<p><b>COMO DESENVOLVER O JOGO TEATRAL A PARTIR DE PAPÉIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS?</b></p>
<p>Para auxiliar o docente na hora de elaborar uma aula utilizando os jogos didáticos como estratégias de ensino, serão apresentados abaixo alguns passos que podem ajudá-lo no planejamento da aula.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Escolha do tema:</b> é importante escolher o tema que será trabalhado e o tipo de jogo que será utilizado. Escolha um jogo que consiga “conversar” com a temática;</li> <li>• <b>Montagem dos grupos:</b> realizar o trabalho em grupo estimula a valorização do trabalho em equipe;</li> <li>• <b>Confecção do jogo:</b> chegou a hora de montar o jogo a ser utilizado, é interessante que os alunos sejam estimulados a ajudar neste passo, isso pode ser relevante na hora da avaliação;</li> <li>• <b>Aplicação da metodologia:</b> o professor deverá se organizar para aplicar o jogo em sala de aula e deixar claro aos alunos as suas etapas; e</li> <li>• <b>Avaliação:</b> esta etapa deve ser redigida pelo professor por meio dos critérios preestabelecidos na hora da elaboração da aula.</li> </ul>	

Fonte: elaborado pelos autores.

Vale ressaltar que, após o término de qualquer uma das três possibilidades de *role-play*, é interessante realizar atividades de *feedback* entre todos os sujeitos envolvidos – pode ser através de uma Roda de Conversa (Capítulo 11), por exemplo.



**ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS**

Neste tópico, vamos apresentar dois exemplos que caracterizam a estratégia de ensino por meio de *role-play*.

O primeiro exemplo representa o trabalho de Calzolari, Milaré e Da Silva (2018), intitulado como: “*Role-play* e argumentação em perspectiva dialógica na formação inicial de professores de Ciências”. Os autores buscaram desenvolver as habilidades dos licenciandos na análise de situações-problema e na elaboração de argumentos. Para isso, foi apresentado um exercício de debate e interpretação de papéis com 134 estudantes do 1º período dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Física, na Universidade do Estado de São Paulo (USP). Os licenciandos deveriam desempenhar alguns papéis

por meio de uma simulação de situações reais. A atividade foi realizada em 3 etapas, totalizando 12 aulas, tendo cada uma delas 50 minutos de duração.

**Caracterização da 1ª Etapa:** consistiu na formação de 3 grupos com 45 estudantes cada. Para cada grupo foi apresentada uma situação-problema diferente, em forma de narrativa, com as orientações para a formação de subgrupos, que representariam diferentes personagens envolvidos na história apresentada. As situações versaram sobre: 1) a geração de energia, 2) reforma educacional, e 3) discriminação e assédio na universidade.

#### Situação-problema 1: geração de energia

**O fato:** trata-se da história de uma cidade que tem a agricultura, a pesca e o comércio como principais atividades econômicas. No entanto, o prefeito da cidade convidou algumas empresas para se instalarem na cidade. Duas delas questionaram o prefeito sobre a oferta de energia elétrica. A energia da cidade é obtida por meio de uma pequena central termoeletrica, o que é insuficiente para atender às necessidades das novas empresas na cidade. A possibilidade de instalar uma usina hidrelétrica na cidade causou desconfiança da população, que temia os impactos ambientais no rio. Diante disso, foram levantadas outras possibilidades, como ampliar a central termoeletrica já existente; construir uma barragem para usina hidrelétrica; instalar pás para uma usina eólica; construir uma usina de energia solar fotovoltaica e gerar energia por biogás.

**Subgrupos para representar papéis:** os alunos foram divididos em nove subgrupos, com as seguintes temáticas:

N	Subgrupos
1	central termoeletrica
2	usina hidrelétrica
3	usina eólica
4	usina de energia solar fotovoltaica
5	energia por biogás
6	ambientalistas
7	agricultores e comerciantes
8	associações de moradores
9	engenheiros da prefeitura

**Situação-problema 2:** a reforma educacional brasileira

**O fato:** em 2017, o Ministério da Educação do Brasil propôs a reforma do Ensino Médio, que desconsiderou os direcionamentos da pesquisa em educação e ensino de ciências e matemática, e retirou do currículo obrigatório conhecimentos científicos que possibilitam a compreensão dos fenômenos naturais e da sociedade humana. Apesar da maneira com que a reforma foi imposta para a sociedade brasileira, na situação-problema 2, o governo federal recebeu do Congresso Nacional a proposta de Medida Provisória para a reforma do Ensino Médio no país. No entanto, percebeu que havia a necessidade de mais discussões sobre a reforma, envolvendo diversos setores da sociedade, antes de sancioná-la. Para estabelecer o diálogo com a sociedade democrática, o governo federal convocou uma audiência pública para discutir a proposta de reforma.

**Subgrupos para representar papéis:** para o debate, os subgrupos de estudantes representaram os seguintes personagens:

Subgrupos	Personagens representados
1	professores da educação básica
2	professores pesquisadores da área da educação
3	estudantes da educação básica
4	pais e responsáveis por estudantes
5	representantes de empresas de recrutamento de profissionais
6	autores da proposta da medida provisória
7	representantes do movimento da escola sem partido

**Situação-problema 3:** discriminação e assédio na universidade

**O fato:** uma jovem estudante negra, em seu último semestre do curso de Fisioterapia, chega na Unidade Básica de Saúde (UBS) em que realiza seu estágio obrigatório curricular, e é recebida inicialmente pelos colegas, que a assediam verbalmente e, depois, pelo professor, que a acaricia nos ombros, dizendo que a aluna deveria usar roupas mais adequadas ao ambiente de trabalho, por ser uma moça muito bonita, que chama a atenção. Incomodada com a situação, a estudante procura o docente para conversar. O professor coloca a mão no joelho da discente, dizendo que ela deveria usar melhor a seu favor sua inteligência e atributos. Abalada emocionalmente, a discente sai da sala do docente e, muito confusa, procura o amigo gay, participante do grupo de militância gay “Somos Sim”, que pede calma a ela, dizendo que deve ter havido algum mal-entendido. Ele entende que o mais grave deve ser a injúria racial, mas que ela deve pensar bem o que deve denunciar. Após a denúncia da jovem, uma comissão para análise do caso foi constituída na universidade, e sua primeira ação foi ouvir representantes de todos os envolvidos.

**Subgrupos para representar papéis:** para o debate, os subgrupos de estudantes representaram os seguintes personagens:

Subgrupos	Personagens representados
1	professores da universidade
2	diretório acadêmico dos estudantes
3	movimento “Somos Sim”
4	grupo de estudos Saúde e Negritude
5	estudantes de Fisioterapia
6	direção da universidade
7	funcionários da UBS
8	feministas da universidade

Fonte: Calzolari, Milaré e Da Silva (2018).

**Caracterização da 2ª Etapa:** aqui, os subgrupos e os discentes tiveram que apresentar as suas ideias iniciais e seus argumentos, de acordo com a perspectiva do seu personagem e sem a interferência do mediador:

- os posicionamentos e argumentos expostos pelos estudantes foram construídos por eles, com base em seus estudos sobre as temáticas e as relações estabelecidas com os personagens ou instituições que representaram;
- para apresentar a narrativa, os alunos deveriam fazer uso de vídeos, encenações, músicas, poesias ou cartazes; e
- ao distribuir os estudantes em diversos papéis representativos, possibilitou que ocorresse o exercício da argumentação. A estratégia do *role-play* possibilita uma melhor argumentação dos licenciandos, com uma visão dialógica.

**Caracterização da 3ª Etapa:**

- é caracterizada pela realização dos debates;
- os subgrupos deveriam representar os interesses dos personagens relacionados à situação-problema em um debate organizado por meio de perguntas e respostas;
- cada subgrupo teve três minutos para as considerações iniciais e pôde fazer perguntas para dois outros subgrupos diferentes, sendo um minuto para pergunta (para cada subgrupo), dois minutos para resposta (para cada subgrupo) e um minuto para as considerações; e
- ao final do debate de cada situação-problema, os estudantes envolvidos com as outras duas situações-problema poderiam fazer perguntas e apresentar suas opiniões. Ao final, elaboraram um texto sobre a discussão.

O segundo exemplo consiste em uma proposta de uma Sequência Didática (SD), com o desenvolvimento de um Debate Simulado, para trabalhar a temática “aquecimento global” com quatorze alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública, e foi realizada pelo PIBID Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). A SD foi organizada em três etapas: na primeira, foi problematizado o tema aquecimento global; na segunda, foram exibidos dois vídeos para elucidar as hipóteses sobre a temática; e, por fim, na terceira, foi realizado um debate simulado.

O Quadro 6 apresenta a síntese da SD com as etapas da atividade, bem como o tempo necessário para a realização de cada uma.

**Quadro 6.** Sequência Didática para o tema “Aquecimento Global”

Etapa	Tempo Necessário	Desenvolvimento
Problematização sobre Aquecimento Global.	1 aula de 50 minutos	1) Aula expositiva para apresentação e problematização do tema; e 2) Distribuição de dois textos complementares para fixação e aprofundamento das hipóteses: a) Texto 1 - Aquecimento Global é um processo natural, diz Climatologista (Fonte: O GLOBO – Mayumi Aibe). b) Texto 2 – Aumento das concentrações de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso na atmosfera foi substancialmente registrado desde o início da era industrial e persistirá por séculos (Fonte: ONU Brasil).
Exibição de dois vídeos sobre as hipóteses.	1 aula de 50 minutos	1) Primeiro vídeo: aquecimento global e suas consequências, com duração de seis minutos. <i>Link:</i> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mz6t9PVX0io&amp;ct=409s">https://www.youtube.com/watch?v=mz6t9PVX0io&amp;ct=409s</a> 2) Segundo vídeo: entrevista de um professor da USP no programa Jô Soares “A farsa do aquecimento global” com duração de vinte e seis minutos. <i>Link:</i> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=NYLDDnrNlo4&amp;ct=1s">https://www.youtube.com/watch?v=NYLDDnrNlo4&amp;ct=1s</a> 3) Divisão da turma em dois grupos, para que pesquisem evidências que defendam a hipótese atribuída a cada um deles.
Debate Simulado.	1 aula de 50 minutos	1) Divisão em duas bancas: hipótese 1 – aquecimento global é natural; e hipótese 2 – aquecimento global é agravado pela ação humana; 2) Orientações sobre o funcionamento do debate, sendo elas: os dois grupos têm direitos iguais a respostas e réplicas, caso sejam necessários. Enquanto um grupo argumenta, o outro permanece em silêncio até que recebam o direito da fala; 3) O mediador do debate inicia fazendo a primeira pergunta; 4) O grupo questionado argumenta e, posteriormente, o outro grupo tem direito a réplica; 5) Caso os alunos não apresentem argumentos consideráveis, o mediador deve iniciar uma explicação a fim de auxiliá-los; e 6) Utilização de imagens que abrangem diversos eixos temáticos acerca do aquecimento global e suas consequências durante o debate, com intuito de provocar os alunos sobre as problematizações.

Fonte: Silva e Faria (2018) (PIBID Ciências Biológicas – UFVJM).

Verifica-se, no Quadro 6, que a terceira etapa consistiu no desenvolvimento de um debate simulado, que é uma forma de *role-play*. A Figura 2

apresenta os alunos no momento de desenvolvimento do debate simulado, e o Quadro 7 apresenta as respostas e reflexões dos estudantes após o debate simulado.

**Figura 2.** Alunos no momento de desenvolvimento do debate simulado



Fonte: Silva e Faria (2018) (PIBID Ciências Biológicas – UFVJM).

O quadro a seguir apresenta uma sequência de respostas dos alunos diante de um questionário que foi aplicado.

**Quadro 7.** Respostas ao questionário dos alunos do 3º ano do Ensino Médio, a partir do debate simulado

*Resposta 1 – Que o aquecimento global está afetando cada vez mais, também pelo fato de o ser humano afetar e prejudicar diversos lugares, porém, devemos pensar também na causa natural da situação.*

*Resposta 2 – Que pude ver que o aquecimento global tem dois lados, que não podemos afirmar o que gera de fato, mas podemos tirar conclusões tanto de uma quanto a outra.*

*Resposta 3 – Que o aquecimento global é uma consequência causada pelos seres humanos através das usinas, pelo desmatamento, pela poluição, pelas fábricas dentre outros.*

*Resposta 4 – Que o aquecimento global não é uma causa natural, e ela vem provocada pelo grande aumento da população, que procura se acomodar de forma mais prática, prejudicando o ambiente.*

Fonte: Silva e Faria (2018) (PIBID Ciências Biológicas – UFVJM).



### O que é?

Ladousse (1987) considera que *role-play* vem a ser uma forma de atividade grupal, um método de relação no qual os alunos assumem personagens em um local tranquilo, em que eles possam ser lúdicos, inventores e autores descontraidamente, gerando espontaneamente sua realidade pessoal e aperfeiçoando a capacidade de se relacionar com outros indivíduos. O *role-play*, como atividade/estratégia ativa, pode ser organizado nas principais técnicas que envolvem troca de papéis: dramatização, simulação e jogo a partir de papéis.

### O que diz?

A prática do *role-play* faz com os estudantes se “soltem” em sala de aula, deixando a timidez de lado, tornando-se mais sociáveis, comunicativos e interativos, o que compõe quesitos para compartilhar com o educador a responsabilidade pelo êxito do procedimento pedagógico. Simultaneamente, essa dinâmica facilita a originalidade e a criatividade, além de se trabalhar com os dois lados do cérebro (RICHTER, 1998).

### Como?

Abaixo, estão apresentados alguns pontos que as três técnicas de uma *role-play* têm em comum (dramatização, jogo teatral e simulação), e isso pode ajudar na hora de trabalhá-las em sala de aula:

- escolha do tema;
- determinação dos objetivos;
- organizar os estudantes (divisão dos grupos);
- desenvolvimento da atividade escolhida (*follow-up*);
- avaliação; e
- *feedback*.

### Quais limites e possibilidades?

Ments (1999) indica alguns benefícios de fazer uso da prática do *role-play*, dentre esses, podemos citar:

- oportunidade de praticar vários tipos de comportamento;
- dinamização da interação dentro do grupo;
- é uma atividade motivadora;
- o *feedback* é imediato; e
- é uma atividade centrada no aluno.

Em contrapartida, ainda de acordo com Ments (1999), pode-se evidenciar algumas desvantagens no uso dessa metodologia:

- o tempo gastado na atividade; e
- pode ser vista como uma atividade de mero entretenimento e não de aprendizagem.

## **BIBLIOGRAFIA**

ANASTASIOU, L. G. C. das; ALVES, L. P. Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula, 10 ed, Joinville, editora Joinville. 2015. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2547831/mod\\_resource/content/1/Processos%20de%20Ensinagem.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2547831/mod_resource/content/1/Processos%20de%20Ensinagem.pdf)

BOAL, A. **Jogos para atores e não-atores**. 5 ed., Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 2005.

CALZOLARI, A.; MILARÉ, T.; DA SILVA, D. L. “Role-play” e argumentação em perspectiva dialógica na formação inicial de professores de Ciências. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis**, 2018. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9243>

COELHO, M. N. Uma comparação entre team-based learning e peer-instruction e avaliação do potencial motivacional de métodos ativos em turmas de física do Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 4, p. 1-16, 2018. Disponível em: < <https://if.ufmt.br/eenci/?go=artigos&idEdicao=64> >

COGO, A. L. P. *et al.* Casos de papel e role play: estratégias de aprendizagem em enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 69, n. 6, p. 1231-1235, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0277>>.

JAPIASSU, R. O. V. Jogos teatrais na escola pública. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 24, n. 2, 1998. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-25551998000200005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-25551998000200005&script=sci_arttext&tlng=pt)>

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 1. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LADOUSSE, G. P. **Role Play**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press, 1987.

LIRA, N.; SCHIVANI, M. Teatro no ensino de física: A energia em cena. **A Física na Escola**, v. 18, n. 2, 2020.

MCSHARRY, G.; JONES, S. Role-play in science teaching and learning. **School Science Review**, v. 82, n. 298, p. 73-82, 2000. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/228558613\\_Role-play\\_in\\_science\\_teaching\\_and\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/228558613_Role-play_in_science_teaching_and_learning)

MENTS, M. **The Effective Use of Role Play**. 2 ed, London, Kogan Page, 1999.

RICHETER, M. G. Role-play e o ensino interativo de língua materna. **Linguagem & Ensino**, v. 1, n. 2, p. 89-113, 1998. Disponível em: <http://leffa.pro.br/tela4/Textos/Textos/Revista/edicoes/v1n2/Richter6.pdf>

SCARPATO, M. **Os procedimentos de ensino fazem a aula acontecer**. 1 ed. São Paulo: Avercamp, 2004.

SILVA, G. C. de A.; FARIA, M. V. de. Abordagem controversa no ensino de biologia: perspectivas sócio-científicas acerca do aquecimento global. In. FERNANDES, G. W. R. (Org.). **Tendências da pesquisa em Ensino de Ciências**. 1. ed. Diamantina: UFVJM, 2018.

SPOLIN, V. **Improvisação para o teatro**. 1. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

YOZO, R. Y. K. **100 Jogos para grupos: uma abordagem psicodramática para empresa, escolas e clínicas**. 13. ed. São Paulo: Agora, 1996.



---

## CAPÍTULO 7.

# O TEATRO CIENTÍFICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

Ferreira (2004), Oliveira e Zanetic (2004) indicam a prática teatral como um possível meio de se buscar conhecimento com entretenimento. Isso é, permite que o momento de aprender seja satisfatório para que a sala de aula seja transformada em um ambiente participativo e agradável. Ainda, em conformidade com esses autores, a atividade teatral, quando trabalha a percepção, as emoções, a sensibilidade e a intuição, possibilita que o estudante relacione as questões sociais com a ciência, e proporciona coragem para ele descobrir e anunciar sua crítica, se arriscar, além de expor sua forma de pensar.

Ainda, segundo Oliveira e Zanetic (2004), a utilização do teatro permite que a aprendizagem seja realizada de forma prazerosa, que pode transformar a sala de aula em um ambiente em que o aluno sinta desejo de estar presente, e que tenha interesse em participar das atividades realizadas. Além disso, pode-se incluir tanto aspectos ambientais e sociais, quanto aspectos culturais e científicos.

Nesse sentido, a efetuação do teatro na escola pode possibilitar as reflexões ligadas aos aspectos científicos, tal como discussões acerca do papel da ciência na transformação social e da ética científica (OLIVEIRA; ZANETIC, 2004). Além disso, por apresentar uma forma de “fazer coletivo”, o teatro permite que ocorra o desenvolvimento pessoal não só no campo da educação informal, mas também possibilita ampliar, dentre outras coisas, o exercício de cidadania e o senso crítico (MONTENEGRO *et al.*, 2005). Nessa perspectiva, refletiremos sobre a importância do Teatro e das Dramatizações Teatrais como encenação de um texto/roteiro (e não como o *role-play* do Capítulo 6) para o ensino de Ciências.

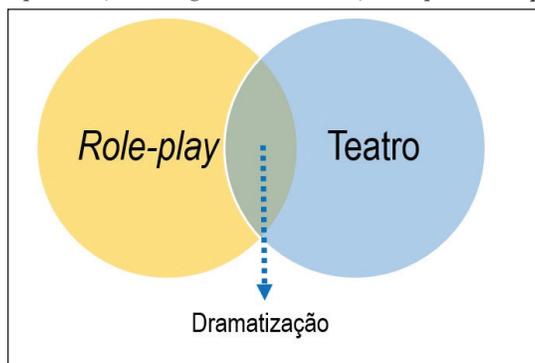
## ❓ O QUE É?

Ramos (2017) aponta que o teatro é uma arte complexa e muito rica. Ela busca trabalhar intensamente a criatividade e as expressões, tocando nos pontos sentimentais dos atores e atrizes, bem como do público que o assiste.

Segundo Celva e Bougard (*apud* BATISTA *et al.*, 2009), a *dramatização teatral*, como encenação de um personagem, a partir de um roteiro, pode executar um papel importante no processo de ensino-aprendizagem, pois ela possibilita que os jovens achem o seu lugar em um projeto em que se sintam reconhecidos e compreendidos, independentemente da sua trajetória escolar. Além do mais, a prática teatral ensina a viver e a trabalhar em conjunto com o outro, e a respeitar a todos.

Este capítulo considera a dramatização como a encenação de um roteiro/texto, mais próximo ao teatro – contrário ao Capítulo 6, que considera a dramatização como *role-play*. Assim, a dramatização dependerá do contexto dado ao professor, que pode ser esquematizado de acordo com a Figura 1:

**Figura 1.** Representação do lugar da Dramatização enquanto *role-play* e teatro



Fonte: elaborado pelos autores.

A partir do esquema da Figura 1, percebe-se que a Dramatização tem o seu lugar, mas que depende do contexto dado pelo professor: dramatização como troca de papéis (*role-play*) ou dramatização teatral como encenação de um texto (teatro).

## O QUE DIZEM?

Para Lira e Schivani (2020), usar o teatro como atividade educativa pode ser um meio de promover no estudante um senso crítico perante as situações cotidianas. Em contrapartida, Triffaux (1999, *apud* Lupetti *et al.*, 2008) volta à sua atenção para a ambiguidade entre teatro e ciência. Ou seja, enquanto a ciência é racional e intelectual, o teatro é um fenômeno artístico e humano. Essa ambiguidade é positiva, pois permite o encontro de diferentes campos do saber para a análise da realidade.

O teatro na escola pode desenvolver atitudes que promovem um bom desempenho escolar, tais como: “Espontaneidade, aceitação de regras, criatividade, autoconhecimento, senso-crítico, raciocínio-lógico, intuição, conhecimento do grupo e de si próprio e do conhecimento do ambiente” (DOMINGUEZ, 1978, p. 21).

Para além disso, o uso das *improvisações teatrais*, como meio de avaliação de aprendizagem, apresenta também outra vantagem, já que permite tanto a verificação do nível de desenvolvimento do estudante, quanto a verificação do que o aluno consegue alcançar em um grupo (NETO; PINHEIRO; ROQUE, 2013).

Por fim, ao utilizar o teatro ou uma *dramatização teatral* no ensino de Ciências, há algumas possibilidades e desafios que podem ser resumidos em:



### POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TEATRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

- trabalha a postura e a apresentação corporal do aluno;
- pode gerar autoconfiança no estudante;
- pode estimular o interesse pela leitura;
- possibilita e estimula o trabalho em equipe;
- desenvolve a criatividade e imaginação;
- ajuda na motivação do estudante em realizar uma tarefa;
- proporciona interação entre os alunos; e
- causa uma melhora na comunicação dos educandos entre si e entre educador e educando.



### DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO TEATRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

- necessita de um dado tempo para que a atividade seja elaborada e desenvolvida;
- tem que ser levada em consideração a heterogeneidade da turma, pois nem todos os alunos se sentem à vontade para realizar a prática; e
- algumas vezes, os espaços disponibilizados para o desenvolvimento da atividade não são suficientes para que ela seja realizada.



### COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

Levando em consideração o ensino de Ciências, o teatro e/ou a dramatização teatral podem ser desenvolvidos a partir de temas significativos do dia a dia do aluno, ou a partir do currículo escolar, como, por exemplo, desenvolver uma dramatização teatral acerca das teorias evolucionistas, ciclo da vida etc.

É importante buscar integrar não só os temas voltados para o ensino de Ciências, mas também temas que possibilitem desenvolver outras áreas do conhecimento, em uma perspectiva interdisciplinar: matemática, linguagem, ciências humanas e sociais.

Nesse sentido, sugerimos que o teatro ou dramatizações teatrais, a partir de temas relacionados ao ensino de Ciências, possam ser planejados e desenvolvidos das seguintes formas (Quadro 3):

#### Quadro 3. Algumas orientações para a elaboração de dramatizações teatrais no ensino de Ciências.



- 1) Coloque a turma em contato com diversos livros de autores com estilos variados e observe o tipo de texto que mais chama a atenção do grupo (tragédia, comédia, situações do cotidiano, mistério etc);
- 2) Em uma encenação, podem ser apresentados conhecimentos culturais, históricos, científicos, éticos ou morais, por exemplo, mas eles não devem ser vistos como objetivo, e sim como consequência. O ideal é que os alunos se envolvam com a trama e os personagens e sintam prazer em representar;
- 3) Peça que os estudantes façam um levantamento sobre temas históricos, personagens da ciência, temas controversos que precisam de reflexões científicas, temas com a abordagem Ciência-Tecnologia e Sociedade (CTS), e que possam ser representadas na escola;
- 4) Evite montar um espetáculo que já esteja pronto e não busque se aproximar do que foi encenado por alguma companhia famosa. Incentive o grupo a criar suas próprias encenações. Isso fará com que os estudantes estudem temas, fatos, personalidades que muitas vezes não estão nos livros didáticos;
- 5) Deixe os alunos ousarem; e
- 6) Estimule a participação de todos os estudantes, sem exigir profissionalismo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Dominguez (1978), ao trabalhar com teatro na escola, o docente tem que mediar as tarefas, colocando os alunos como líderes, os auxiliando e ajudando a resolver conflitos que surgirem. De acordo com este autor, “O professor se torna indispensável justamente em clarear, em resolver as barreiras emocionais que o grupo encontra e que impedem que o trabalho se desenvolva de forma harmônica” (p. 21). Assim, o educador tem que atentar-se para que a atividade teatral não se focalize apenas em uma montagem de peças, mas que a atenção seja dada na formação dos estudantes, pois, em conformidade com Koudela (1992), o foco deve estar voltado para o desenvolvimento do sujeito e à sua liberdade em expressar criatividade.

O exemplo a seguir apresenta um roteiro para trabalhar a “Educação Ambiental Crítica” com alunos do Ensino Fundamental. O texto apresenta conceitos contextualizados, e o desenvolvimento da dramatização teatral pode ser pensado para introduzir ou responder um problema social e local. O Quadro 4 resume e descreve as principais etapas desenvolvidas à elaboração da intervenção didática em forma de teatro, a partir de Lira e Schivani (2020), para trabalhar o tema “Desmatamento e Poluição” por meio da elaboração de um roteiro e de sua encenação.

**Quadro 4.** Atividades desenvolvidas para elaboração da intervenção didática em forma de teatro

Atividade	Descrição	Período de aplicação
<p><b>Leitura e discussão de reportagens e outros textos</b></p>	<p>Leitura coletiva de algumas reportagens levadas pelo professor ou bolsistas PIBID, Residência Pedagógica ou Estagiários, para problematizar, refletir ou responder uma situação real ou local vivenciada pelos estudantes. Para a escolha do tema a ser encenado, podem ser apresentados fontes de conhecimentos culturais, históricos, científicos, éticos ou morais, por exemplo.</p> <p>Buscar desenvolver diversas discussões a partir dos questionamentos dos alunos, bem como alguns aspectos acerca dos conceitos científicos que podem surgir. Conceitos e o processo histórico da construção do conhecimento do tema recebem especial atenção.</p>	<p>Durante os primeiros encontros da intervenção didática.</p>

<b>Criação do roteiro teatral</b>	Os estudantes são orientados a adaptar o tema debatido, a partir da leitura dos textos para um roteiro teatral, mudando aspectos relacionados à linguagem utilizada, bem como a própria estrutura. O roteiro final produzido nessa intervenção didática está disponível no Quadro 5.	Posteriormente às primeiras leituras e discussões de reportagens e outros textos.
<b>Construção da peça teatral</b>	Os respectivos grupos de estudantes responsáveis direcionam sua atenção e trabalho para o ensaio da peça, construção do cenário, figurino e maquiagem.	Preparação do teatro, anterior ao momento da apresentação.
<b>Apresentação do teatro</b>	Os estudantes trabalharam em suas respectivas responsabilidades: apresentação, cenário, figurino e maquiagem.	Último momento da intervenção didática. Acontece para introduzir, responder ou concluir uma situação local dos estudantes.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de Lira e Schivani (2020).

O Quadro 5 representa o roteiro teatral elaborado pelos estudantes, a partir de uma situação vivenciada por eles. Considerando a “Educação Ambiental Crítica”, o exemplo apresenta um texto relacionado ao “Desmatamento e Poluição”.

**Quadro 5.** Roteiro teatral: “Desmatamento e Poluição”

<p><i>(Roteiro teatral)</i></p> <p style="text-align: center;"><b>DESMATAMENTO E POLUIÇÃO</b></p> <p><i>(Narrador inicia a fala e os personagens entram em cena. O cenário pode ser projeção de imagens)</i></p> <p><b>Narrador:</b> Sempre, uma vez por mês, cinco amigos, Laura, Marcos, Pedro, Júlia e Priscila, fazem piquenique em um parque de sua cidade. Certo final de semana, eles programaram um piquenique e, ao chegarem ao local, se assustaram com o que viram: as árvores estavam quase todas cortadas e algumas queimadas, e o lago estava tão sujo, tão sujo, que mal parecia um lago de verdade.</p> <p><b>Júlia:</b> O que aconteceu aqui?</p> <p><b>Marcos:</b> Estão destruindo nosso parque!</p> <p><b>Pedro:</b> Mas, por quê?!</p> <p><b>Laura:</b> Isso está parecendo trabalho da Madeireira Sampaio. Já fizeram isso com outras áreas aqui da cidade.</p> <p><b>Júlia:</b> Mas, e agora... Como faremos nosso piquenique?</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Priscila:** O problema não é só ficarmos sem piquenique. Olhem em volta, muitos pássaros perderam suas casas, tem muita fumaça no ar, e o lago... Não dá para ver os peixes de tão poluído que está!

**Marcos:** Verdade! Essa fumaça da queimada pode nos prejudicar.

**Laura:** Por quê?

**Pedro:** Por que as queimadas acabam liberando no ar gases nocivos para a nossa saúde.

**Priscila:** Além disso, com tanto lixo e dejetos no lago, os peixes não vão conseguir receber oxigênio, e as algas não conseguirão realizar fotossíntese!

**Júlia:** Sim! E as algas são as responsáveis pelo grande número de oxigênio liberado no ar, sendo consideradas o pulmão do mundo.

**Pedro:** O que faremos? Sozinhos não iremos conseguir tirar todo esse lixo, plantar árvores e limpar o lago!

**Priscila:** Podemos pedir ajuda aos nossos pais, colegas... Toda cidade pode ajudar.

**Marcos:** Até porque este lugar é para todos!

**Laura:** Então, vamos fazer uma mobilização nas redes sociais, não usaremos nada de panfletos, cartazes impressos, a ideia aqui é diminuir o desmatamento, acúmulo de lixos e dejetos.

*(Imagens são projetadas na parede enquanto o narrador apresenta as ações)*

**Narrador:** Assim, os cinco amigos passaram todo o final de semana com esse projeto de salvar e preservar o parque. A cidade toda se mobilizou. Até mesmo a Madeireira Sampaio, responsável pelo ocorrido, reconheceu seu erro e ajudou os jovens no projeto. Depois de quase uma semana de trabalho, eles conseguiram dar vida ao antigo parque. Retiraram o lixo acumulado, plantaram mais árvores, gramas e, também, adicionaram mais peixes no lago, pois muitos dos que viviam lá antes não aguentaram e morreram.

*(Os personagens entram em cena)*

**Priscila:** Olha só para o nosso parque, está incrível mais uma vez!

**Pedro:** E não é só isso. Os pássaros agora podem construir seus ninhos.

**Marcos:** O ar não está mais pesado com tanta fumaça.

**Laura:** Os peixes e as algas agora conseguem receber oxigênio.

**Júlia:** Estou tão feliz por termos feito algo! Nunca mais quero ver nosso parque desmatado e poluído!

**Narrador:** Após todo aquele trabalho duro, eles puderam aproveitar um final de semana com piquenique e brincadeiras no parque. Contudo, sabiam que o desmatamento, poluição e queimadas acontecem em todo o mundo, e que todos devemos fazer nossa parte para projetar nosso planeta!

Fonte: elaborado pelos autores.



## ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

Trazemos, como exemplo para este capítulo, o trabalho de Lira e Schivani (2020), que apresenta a utilização do teatro como intervenção didática. Ou seja, esse trabalho exemplifica a construção de um roteiro e a apresentação de uma peça teatral no Ensino Médio, cujo tema principal foi o conceito de “energia”.

O Quadro 6 e 7 resumem e descrevem as principais etapas desenvolvidas na intervenção didática de Lira e Schivani (2020), para trabalhar o tema “energia” por meio da elaboração de um roteiro e de sua encenação.

**Quadro 6.** Atividades desenvolvidas na intervenção didática

Atividade	Descrição	Período de aplicação
<b>Leitura e discussão do texto “O que é energia?” (entrevista ficcional)</b>	Leitura coletiva do texto sob a orientação dos bolsistas do PIBID e da professora de Física da escola. Diversas discussões foram levantadas a partir dos questionamentos dos estudantes, bem como alguns aspectos acerca da energia foram enfatizados e explicitados. Questões sobre o conceito de entidade física, de conservação e transformação da energia e do processo histórico da construção do conhecimento do tema receberam especial atenção.	Durante os primeiros encontros da intervenção didática.
<b>Criação do roteiro teatral</b>	Os estudantes foram orientados a adaptar a entrevista ficcional sobre o tema Energia, para um roteiro teatral, mudando aspectos relacionados à linguagem utilizada, bem como a própria estrutura. O roteiro final produzido nessa intervenção didática está disponível no Quadro 7.	Posteriormente às primeiras leituras e discussões do texto “O que é energia?”.
<b>Construção da peça teatral</b>	Os respectivos grupos de estudantes responsáveis direcionaram sua atenção e trabalho para: ensaio da peça, construção do cenário, figurino e maquiagem.	No último momento anterior à apresentação da peça.
<b>Apresentação da peça</b>	Os estudantes trabalharam em suas respectivas responsabilidades: apresentação, cenário, figurino e maquiagem.	Últimos momentos da intervenção didática, que aconteceram na Feira de Ciências da escola e na CIENTEC.

Fonte: Adaptado de Lira e Schivani (2020, p. 61).

**Quadro 7.** Roteiro teatral: “De Frente com a Física – entrevista com a energia”*(Roteiro teatral)***DE FRENTE COM A FÍSICA: ENTREVISTA COM A ENERGIA**

**Entrevistador** - Iremos receber, hoje, uma convidada muito especial... Tenho certeza de que vocês já ouviram falar nela. Muito famosa e de uma personalidade excêntrica... Que entre a convidada de hoje do nosso “De frente com a física”!

(A convidada especial, Energia, entra em cena, simpática e animadamente.)

**Energia** - Olá! Cara, é um prazer enorme estar aqui.

**Entrevistador** - Seja bem-vinda! Devo confessar que a produção fez um enorme mistério sobre sua identidade. A maioria dos nossos telespectadores te conhece, mas pode nos falar seu nome?

**Energia** - As pessoas me chamam de Energia.

**Entrevistador** - Então, quer dizer que isso é mais um apelido, e não seu nome?

**Energia** - Na verdade, não tenho nome próprio. As pessoas me chamam como acham melhor. Até com nomes mais longos, como energia elétrica, energia mecânica ou, ainda, energia solar.

**Entrevistador** - Então, além do nome, você também é chamada pelo sobrenome?

**Energia** - É mais ou menos isso. Você ‘tá’ quase lá...

**Entrevistador** - Mais ou menos? Esses complementos ao seu nome não são sobrenomes?

**Energia** - É que, ao dizer “sobrenomes”, você poderia pensar em um grupo de “indivíduos” que se divide em famílias, como ocorre com as pessoas. Mas, na verdade, sou uma única entidade.

**Entrevistador** - Isso está começando a se complicar! Você não poderia ser mais explícita e dizer, afinal, quem é você?

**Energia** - O problema está justamente aí. Eu até poderia enunciar uma definição sobre o que sou... Mas não acredito que isso torne as coisas mais fáceis. Vou tentar explicar de outra forma. As pessoas vivem falando a meu respeito...

**Entrevistador** - Verdade! Inclusive, nossa produção chamou algumas atrizes para representar um pouco disso, vejamos:

(Entram duas atrizes diferentes para interpretar)

**Primeira Atriz** (entra em cena cansada, arrastando uma mochila e fala preguiçosamente) - Estou cansada e ainda terei 20 aulas hoje. Não sei se terei energia pra terminar esse dia. (logo depois sai de cena)

**Segunda Atriz** (entra em cena correndo e faz alguns polichinelos, como se estivesse aquecendo para um treino) - Nossa, estou com muita energia pra treinar hoje, comprei um novo energético! Vou treinar 10 horas e fazer mil abdominais. (logo após sai de cena correndo)

**Entrevistador** - Agradeço as nossas atrizes profissionais... E é verdade! Eu mesmo já disse frases assim. Você também é famosa nas notícias dos jornais! Falando nisso, vamos chamar Elis Palma para a nossa “Física em 1 minuto”!

**Elis Palma** (aparece no canto da cena, como se estivesse fazendo uma chamada externa de um noticiário) - Boa noite, gente, estamos diretamente do estúdio do Bairro Nordeste para trazer notícias importantes sobre a energia: “O aumento na venda de eletrodomésticos está levando o sistema energético do Brasil ao colapso”, “Reajuste nas tarifas de energia elétrica tem impacto negativo nos índices de inflação”, “Cada vez mais a energia consumida na Europa vem das usinas nucleares”, “É preciso buscar fontes de energia não poluentes”.

**Entrevistador** – Obrigada, Elis Palma! Mas, Energia, nos conte! Por que tanta importância?

**Energia** - É que sou relacionada à capacidade de realização de tarefas. Quando alguém diz levantar-se da cama com energia, na verdade está dizendo estar pronto para um dia repleto de atividades. Como foi o exemplo da sua atriz superanimada para treinar. Ao procurar um alimento energético, está se preparando para uma tarefa difícil. Ou, como falou nossa querida Elis Palma, que o aumento na venda de eletrodomésticos, que são aparelhos que realizam tarefas para as pessoas, vai requerer mais energia das usinas.

**Entrevistador** – Então, quer dizer que, em todos esses exemplos, o que está em jogo é a relação entre você e as tarefas a serem realizadas.

**Energia** - Digamos que seja quase isso. Não realizo tarefas. Quem faz isso são os corpos, como um carro, um liquidificador, uma bomba de água, os animais ou os próprios seres humanos. Sou apenas uma forma de indicar a possibilidade de isso acontecer.

**Entrevistador** - Acho que estou começando a entender. Daqui a pouco, retomamos nossa entrevista. Agora, vamos dar um *break* bem rápido pros comerciais.

(A cena com o entrevistador e a Energia congela enquanto outra personagem entra em cena cantando uma paródia, que é o prenúncio do comercial sobre um celular revolucionário que carrega rapidamente através da energia solar)

**Personagem 1** (entra em cena cantando) – Iê, iê, iê... Infiel, você descarregou num momento cruel. Eu tô tentando fazer uma ligação. Estou te expulsando, não quero mais não! Iê, iê, iê... Infiel, agora como vou falar com Miguel. Daqui um tempo vou te pôr pra carregar. Mas até lá não sei se ele vai me esperar. Não vou poder ligaaar... (Para de cantar e enuncia seu problema). Meu Deus, o que vou fazer agora? O meu celular descarregou, estou sem carregador. Cadê minha solução que não chega em minhas mãos?

**Personagem 2** (entra em cena para apresentar o produto revolucionário) - Sabe? Eu estava olhando você ali atrás. E já passei pela mesma situação que você, eu estava discutindo com minha namorada pelo celular e ele descarregou. Resultado? Ela terminou comigo. Foi aí que eu pensei: será que existe uma forma de não precisar usar carregador? Então criei o Cel Sol, o celular que você vai poder recarregar com a luz solar. Outro igual você não vai achar. Por isso, eu recomendo para todos: Cel Sol, com você, ele não vai vacilar. E aí, vamos lá comprar?

**Entrevistador** - Para quem ligou a TV agora, estamos com uma convidada superespecial, hoje. A famosa Energia! Olha, devo confessar que ainda estou muito curioso sobre você. Mas, infelizmente, nosso tempo de programa está no fim. Por isso, quero fazer um convite muito especial pra você. Gostaria que você estivesse aqui na próxima semana, nesse sofá, para nos falar mais sobre os mistérios que há em você. Você aceita o convite?

**Energia** - Claro, cara! Convite aceito!

**Entrevistador** – Então, espero vocês na próxima semana, para estarmos novamente de frente com a Energia!

Segundo Lira e Schivani (2020), a utilização de atividades teatrais (em forma dramatização teatral) apresenta desafios e possibilidades. Como desafios, os autores observaram uma inexistência de roteiros teatrais com temática e potencial pedagógico próprio para a educação básica, e poucos materiais que orientem a aproximação entre ciências e artes. Como possibilidades, eles constataram que o teatro possibilita o diálogo, a criatividade e a interatividade por meio de diferentes formas de expressão; desloca professores e alunos das suas zonas de conforto; possibilita a exposição do conteúdo conceitual, de maneira criativa, interativa, dialógica e por outras formas da expressão humana.

 **SÍNTESE****O que é?**

Ramos (2017) aponta que o teatro é uma arte complexa e muito rica. Ela busca trabalhar intensamente a criatividade e as expressões, tocando nos pontos sentimentais dos atores e atrizes. Existe uma diferença no entendimento da dramatização como role-play e da encenação teatral. Na peça de teatro ou dramatização teatral, entre sujeitos (faz-de-conta), todos são “fazedores” da situação imaginária, todos são “atores”. Na dramatização como *role-play*, o grupo de sujeitos que joga pode se dividir em “times” que se alternam nas funções de “atores” e de “público”. Isso é, os sujeitos “jogam” para outros que os “observam” e “observam” outros que “jogam”.

**O que diz?**

Usar o teatro como atividade educativa pode ser um meio de promover no estudante um senso crítico perante as situações do mundo. Em contrapartida, Triffaux (1999) *apud* Lupetti *et al.* (2008) volta sua atenção para a ambiguidade entre teatro e ciência – uma enquanto racional e intelectual e outra como um fenômeno artístico e humano.

**Como?**

Segundo Dominguez (1978), ao trabalhar com teatro na escola, o professor tem que mediar as tarefas, colocando os alunos como líderes, os auxiliando e ajudando a resolver conflitos que surgirem. Assim, o educador tem que atentar-se para que a atividade teatral não se focalize apenas em uma montagem

de peças, mas que tenha atenção na formação dos discentes, pois, em conformidade com Koudela (1992), o foco deve estar voltado para o desenvolvimento do sujeito e sua liberdade em expressar sua criatividade.

#### **Quais os limites e as possibilidades?**

As práticas teatrais no ensino de Ciências podem encontrar limites vindos tanto dos professores quanto dos alunos. Os educadores podem não estar aptos a trabalhar com a temática, causando resistência por parte dos estudantes em participar do teatro. Além disso, os educandos também podem não se sentir à vontade para participar, pois são muitos os que sentem vergonha de estar à frente de uma plateia, e são poucos aqueles que conseguem vencer o medo.

Porém, o teatro também dispõe de possibilidades em seu uso, como, por exemplo, estimula a expressividade e a comunicação do aluno, além de auxiliar na interpretação de cenários; reforça a criatividade; e, com as leituras a serem desenvolvidas, pode estimular a diversidade cultural dos estudantes. Esses pontos devem ser levados em conta por parte do professor na hora de elaborar uma prática pedagógica teatral.

#### **BIBLIOGRAFIA**

BATISTA, D. N. *et al.* O teatro científico no Brasil e o ensino de física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO ENSINO DE FÍSICA (SNEF), XVII, 2009, São Paulo. **Anais eletrônicos**. Universidade Estadual da Paraíba, ed. Interfaces, p. 1-9, 2009. Disponível em: < <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/> >

DOMINGUEZ, J. A. **Teatro e Educação: Uma Pesquisa**. 1. ed., Rio de Janeiro: Serviço Nacional do Teatro, 1978.

FERREIRA, F. C. **Diálogos sobre o tempo: arte e ciência**. 2004. 344 f. Tese (Doutorado apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: < [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-13122006-200706/publico/texto\\_final.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-13122006-200706/publico/texto_final.pdf) >

KOUDELA, I. D. **Jogos teatrais**. 1 ed., São Paulo: Perspectiva, 1992.

LIRA, N.; SCHIVANI, M. Teatro no ensino de física: A energia em cena. **A Física na Escola**, v. 18, n. 2, 2020.

LUPETTI, K. O. *et al.* Ciência em cena: teatro e divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XIV, 2008, Curitiba. **Anais eletrônicos**. Universidade Federal do Paraná, p. 1-9, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/busca.htm?query=teatro>>

MONTENEGRO, B. *et al.* O papel do teatro na divulgação científica: a experiência da Seara da Ciência. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 31-32, 2005.

NETO, H. S. M.; PINHEIRO, B. C. S.; ROQUE, N. F. Improvisações Teatrais no Ensino de Química: Interface entre Teatro e Ciência na Sala de Aula. **Química Nova Na Escola**, v. 35, n. 2, p. 100-106, 2013.

OLIVEIRA, N. R.; ZANETIC, J. A presença do teatro no ensino de física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, IX, 2004, Jaboticatubas. **Anais**. 2004. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-27072018-144635/publico/Neusa\\_Raquel\\_de\\_Oliveira.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-27072018-144635/publico/Neusa_Raquel_de_Oliveira.pdf)>

RAMOS, A. F. A prática de teatro para o crescimento profissional. Viva Arte Viva, disponível em: <<https://www.macunaima.com.br/vivaarteviva/a-importancia-da-pratica-de-teatro-para-o-crescimento-profissional/>> 2017.



---

## CAPÍTULO 8.

# JOGOS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

**E**xistem algumas propostas metodológicas em que os estudantes assumem o papel central, pautado em uma atuação reflexiva, crítica e ativa (KRASILCHICK, 2000). Porém, para isso, Santos (2011) alerta que o ensino de Ciências deve estabelecer uma visão didático-metodológica das aulas, o que requer uma nova disposição do professor em sala, para que este possa propiciar ao aluno condições para o conhecimento do conteúdo, sua compreensão e a oportunidade de aplicação do mesmo em situações concretas, além do desenvolvimento de novos conhecimentos. Nesse sentido, Lorenzato (2006) salienta a importância de se usar material concreto para a aprendizagem, ressaltando que “Palavras auxiliam, mas não são suficientes para ensinar”. É nesse sentido que propomos, neste Capítulo, reflexões e orientações para o desenvolvimento de *jogos didáticos* no ensino de Ciências.

A escrita deste capítulo tornou-se um desafio, principalmente pela dificuldade em encontrarmos uma literatura que ajudasse no embasamento teórico sobre jogos educativos e o lúdico no ensino de Ciências, pois a grande maioria dos estudos que abordam essa temática é direcionada à educação infantil e ao entretenimento puramente lúdico. Os jogos didáticos no ensino de Ciências devem sempre ter um objetivo pedagógico, para além de servir como mero divertimento ou distração para os estudantes.

Dessa forma, o capítulo propõe reflexões sobre a realização dos jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Eles servirão de instrumentos motivadores de imenso potencial de sociabilidade e interação, e de desenvolvimento cognitivo e afetivo, que podem proporcionar momentos de intenso interesse por parte dos discentes.

É importante enfatizar que as discussões e reflexões são apresentadas de maneira sintetizada, porque o objetivo principal não são os conteúdos em si, uma vez que o professor de Ciências poderá fazer as devidas adaptações, mas, sim, refletir sobre o seu aspecto pedagógico.

## ? O QUE É?

Para avançarmos na discussão sobre jogos no ensino de Ciências, Cunha (2012, p. 95) diferencia e define dois termos: jogo educativo e jogo didático.



**Jogo educativo:** envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais.



**Jogo didático:** é aquele que está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizado com regras e atividades programadas e que mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula ou no laboratório.

Podemos perceber que um jogo didático, no que tange aos aspectos gerais, é educativo, pois envolve ações lúdicas, cognitivas, sociais etc., mas nem sempre um jogo que é educativo pode ser considerado um jogo didático (CUNHA, 2012). Nesse sentido, assumimos que, para o ensino de Ciências, os *jogos didáticos* seriam um importante recurso que auxiliaria o processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos.

Além disso, Cunha (2012) aponta que o jogo didático é aquele que é idealizado com o intuito de promover aprendizagens que se diferem das tradicionais que se apresentam como uma atividade lúdica.

Assim, podemos dizer que os jogos didáticos, no contexto do ensino de Ciências, promovem situações de aprendizagem que podem potencializar a construção do conhecimento, além de desenvolver a capacidade de participação ativa e a motivação dos alunos. Apesar de seu potencial pedagógico para o ensino de Ciências, esses jogos devem ser utilizados como instrumentos de apoio. Ou seja, podem ser úteis na introdução, no reforço, na síntese e até mesmo como instrumentos avaliativos de conteúdos científicos.

## Q O QUE DIZEM?

Quando se fala na ação educativa e, principalmente, didática de um jogo, algumas reflexões são necessárias, principalmente:

1) **Em relação às Orientações Curriculares:** os jogos são mencionados como uma das estratégias para a abordagem dos temas estruturantes, ou seja:

Os jogos e brincadeira são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo (BRASIL, 2006, p. 28).

**2) *Em relação às funções do jogo didático:*** na concepção de Kishimoto (1996), o jogo apresenta duas funções: a *função lúdica*, que se relaciona com o prazer e a diversão proporcionados por um jogo; e a *função educativa*, que faz referência à assimilação de habilidades, conhecimentos e saberes. Assim, quando se considera o jogo didático como uma atividade guiada pelo docente e composta por regras, mantemos o equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa. Além disso, vale ressaltar que o uso de jogos no ensino de Ciências pode se dar de várias maneiras, dependendo, de início, da característica universal do jogo e, sequencialmente, do planejamento didático do professor.

**3) *Em relação à classificação das estratégias utilizadas em um jogo didático:*** Soares (2008) classifica as estratégias utilizadas em um jogo em duas visões: as *estratégias na visão macroscópica*, que se referem aos objetivos a serem atingidos pelo estudante durante o jogo, levando-o à vitória de forma mais eficaz; e as *estratégias na visão microscópica*, compostas de decisões contextuais que levam em consideração cada momento do jogo. Como uma *estratégia de aprendizagem*, o jogo é um recurso que promove o envolvimento, liberdade e aproximação para aprender. Em uma de suas obras, Piaget menciona o jogo como *Princípio de Educação e Dados Psicológicos*:

pelo fato de o jogo ser um meio tão poderoso para a aprendizagem das crianças, que em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo, ou à ortografia, observa-se que as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes (PIAGET, 1998, p.158).

**4) *Em relação ao papel do professor:*** deve ser o de mediador da ação pedagógica, o sujeito que organiza, intervindo quando necessário, de maneira a auxiliar o aluno nas atividades diversas, inclusive na prática com jogos, favorecendo a aprendizagem (FIALHO, 2013).

**5) Em relação à função do planejamento didático do professor:** o jogo pode ser utilizado em uma aula de Ciências para: a) apresentar um conteúdo programado; b) ilustrar aspectos relevantes de conteúdo; c) avaliar conteúdos já desenvolvidos; d) revisar e/ou sintetizar pontos ou conceitos importantes do conteúdo; e) destacar e organizar temas e assuntos relevantes de conteúdos científicos; f) integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar; e g) contextualizar conhecimentos.

**6) Em relação aos aspectos de escolha do jogo didático:** para Cunha (2012), ao escolher um jogo, o docente deve considerar dois aspectos: *o motivacional* – ligado ao interesse do aluno pela atividade (equilíbrio entre a função lúdica e função educativa); e *o de coerência* – ligado à totalidade de regras, dos objetivos pedagógicos e materiais utilizados para o seu desenvolvimento em sala de aula.

**7) Em relação às características do jogo didático:** Dohme (2008) apresenta algumas características atribuídas às atividades lúdicas, que podem ser consideradas comuns também à aplicação do jogo didático:

- a) *Participação ativa do estudante no processo de ensino-aprendizagem:* a participação do aluno no jogo didático está condicionada às suas habilidades e às estratégias que ele utiliza durante o desafio;
- b) *Diversidade de objetivos:* permite o desenvolvimento amplo de características individuais e de habilidades em diversas áreas;
- c) *Exercício do “aprender fazendo”:* os erros e os acertos executados pelo educando durante o jogo privilegiam ações como testar, descobrir, analisar, tentar e ousar; e
- d) *Aumento da motivação:* o estudante, assim como qualquer indivíduo, aprende melhor quando o que está sendo ensinado lhe interessa, seja pela curiosidade, seja pelo prazer, seja pelo próprio benefício.

A inserção dos jogos didáticos no ensino de Ciências implica em uma série de cuidados, principalmente com relação às regras exigidas para uma aplicabilidade efetiva. Nesse sentido, Fialho (2013) resume as principais possibilidades e desafios para o seu uso:



### POSSIBILIDADES PARA O USO DE JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Os jogos didáticos podem possibilitar aos estudantes interações interpessoais, além de desenvolver competências cognitivas e participação ativa no processo ensino-aprendizagem. Além disso, são atrativos e motivadores, fazendo com que os alunos se mostrem mais interessados e dispostos a compreender os conteúdos propostos.

Abaixo estão apresentadas algumas possibilidades que podem ser alcançadas com o uso de jogos didáticos:

- são alternativas para introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão;
- contribuem para o desenvolvimento de estratégias na resolução de problemas;
- ajudam na fixação de conceitos já aprendidos de forma motivadora para o aluno;
- são úteis no trabalho com alunos de diferentes níveis;
- permitem ao professor identificar e/ou diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos;
- contribuem para o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, do resgate do prazer em aprender;
- promovem a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe;
- proporcionam a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento;
- propiciam a inter-relação entre as diferentes disciplinas;
- possibilitam a atribuição de significados a conceitos aparentemente incompreensíveis; e
- ajudam a aprender a tomar decisões e saber avaliá-las.



### DESAFIOS PARA O USO DE JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

- quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de assumirem um caráter de simples entretenimento, tornando-se um mero “apêndice” das aulas ou uma mera atividade lúdica;
- pode existir a falsa concepção de que se deve ensinar todos os conceitos por meio de jogos;
- o tempo gasto com as atividades de jogo em sala de aula é maior. caso o professor não esteja preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos, pela falta de tempo;
- a coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, pode destruir a voluntariedade pertencente à natureza do jogo; e
- pode haver a perda de “ludicidade” do jogo pela interferência constante do professor.

Enfim, mesmo existindo desvantagens, o jogo didático no ensino de Ciências permite o desenvolvimento do trabalho em equipe, disciplina, socialização e contribui para a formação do estudante; além de possibilitar o respeito às regras, assimilação dos conteúdos e interação entre disciplinas (COSTA; GUERATO, 2012).



## COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

O docente de Ciências, ao escolher o jogo didático como uma atividade ativa, deve ter em mente que cada jogo demanda uma metodologia, regras e organização diferentes. Alguns jogos demandam que a turma seja dividida em grupos, outros não. Assim, para o seu desenvolvimento em sala de aula, é importante que o professor tenha isso em mente. Com base em Fialho (2013), apontamos alguns caminhos para o desenvolvimento dos jogos:

### Quadro 1. Ações para a realização do jogo didático nas aulas de Ciências

**1. Elaboração do jogo didático:** a elaboração de um jogo didático pode ser feita a partir de uma ideia original, adaptação de jogos conhecidos, mas utilizando recursos de baixo custo ou, até mesmo, tecnologias digitais, como, por exemplo, a projeção de um *Quiz* para que os alunos possam responder. Sugerimos que a confecção dos jogos seja realizada em parceria com docentes de outras disciplinas, de forma a estimular a interdisciplinaridade, ou com a ajuda dos próprios estudantes;

**2. Experimentação dos jogos:** é fundamental que o docente teste o jogo antes de levá-lo aos estudantes, com o intuito de serem evitadas surpresas indesejáveis durante a execução da atividade, observando se as questões estão corretas e se as peças do jogo estão completas. Experimentando o jogo, o educador pode, também, definir o número de grupos e de componentes que poderão ser formados para a efetivação da atividade, além de computar o tempo necessário para a realização dela;

**3. Síntese dos conteúdos mencionados em cada jogo:** geralmente, o jogo é apresentado aos estudantes quando eles já têm conhecimento dos conteúdos envolvidos na atividade; portanto, antes de ser iniciado o jogo propriamente dito, é importante que o docente faça um comentário breve sobre os conteúdos que estarão presentes na atividade. Quando o jogo é utilizado como assunto introdutório, não há a necessidade dessa síntese;

**4. Verificação das regras:** quando o estudante não compreende as regras, ele perde o interesse pelo jogo. Dessa forma, as normas devem ser bem claras e sem muita complexidade, a fim de motivar o aluno, buscando o seu interesse pelo desafio, pelo desejo de vencer e, conseqüentemente, pela aprendizagem;

**5. A pontuação nos jogos:** esse requisito é muito importante, pois constitui um fator motivacional muito marcante, uma vez que provoca desafios dentro do jogo. A pontuação suscita no educando o sentimento de competição e, por não querer perder, ele se esforça para resolver a problemática do desafio, justamente para conseguir a melhor pontuação e vencer o jogo. Na disputa, o aluno se apropria com diversão dos conteúdos envolvidos no jogo; e

**6. Proposta de atividades relacionadas aos conteúdos dos jogos:** este item é opcional, pois cada professor tem uma maneira de desenvolver as suas atividades e de conduzir as suas aulas, mas, dependendo do jogo desenvolvido com os estudantes, é interessante que o docente prepare antecipadamente algumas atividades relacionadas aos conteúdos envolvidos no jogo, para que este tenha realmente um valor significativo, um objetivo educacional e didático. No entanto, não podemos exagerar na quantidade de atividades, pois, dessa forma, o aluno também pode perder o interesse pelo jogo, por sentir-se na obrigação de jogar apenas para aprender.

Lembramos que as ações do Quadro 1, apresentadas para o desenvolvimento do jogo didático no ensino de Ciências, não são únicas e nem são fechadas. Cabe ao professor propor diferentes possibilidades em suas aulas, em uma perspectiva disciplinar ou interdisciplinar, levando em consideração os conteúdos que se quer trabalhar, os objetivos a serem alcançados pelos alunos, como será o *feedback* e o conhecimento construído.



### ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

Para uma melhor compreensão do propósito deste capítulo, apresentaremos dois exemplos em que foram utilizados jogos didáticos para o ensino de Ciências, por estudantes participantes do PIBID Ciências da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Eles buscaram articular o jogo didático com as Unidades Temáticas (UT) e com os Objetos do Conhecimento (OC) da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018):

#### Exemplo 1. Planejamento e relato do jogo didático para o estudo de “microrganismos”

I. INTRODUÇÃO
<p><b>1.1) Unidade Temática:</b> Microrganismos: corpo humano e saúde;</p> <p><b>1.2) Ano:</b> 7º ano do Ensino Fundamental;</p> <p><b>1.3) Objetos de conhecimento (OC):</b> caracterizar os principais tipos de microrganismos: vírus; bactérias; protozoários e fungos;</p> <p><b>1.4) Tempo estimado:</b> 02 aulas de 50 minutos; e</p> <p><b>1.5) Justificativa:</b> aplicar um jogo didático para revisar e motivar os alunos a aprenderem o conteúdo científico proposto.</p>
II. OBJETIVOS E HABILIDADES
<p><b>2.1) Habilidades:</b> propor, a partir do conhecimento das formas de transmissão de alguns microrganismos (vírus, bactérias e protozoários), atitudes e medidas adequadas para prevenção de doenças a eles associadas; e</p> <p><b>2.2) Objetivos específicos que deverão ser alcançados pelos alunos:</b></p> <p><b>a) ao nível de conhecimento</b> – reconhecer o que são vírus, bactérias, fungos e protozoários; indicar o nome dos microrganismos responsáveis por uma determinada doença; identificar a diferença entre agente causador e agente transmissor;</p> <p><b>b) ao nível de aplicação</b> – explicar as questões e o material utilizado no jogo; e</p> <p><b>c) ao nível de solução de problemas</b> – debater entre os colegas do grupo a resposta correta do jogo; decidir entre o grupo a resposta correta das perguntas.</p>

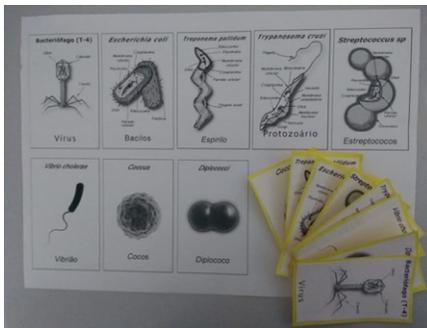
### III. MATERIAIS

- 1) 2 cartolinas;
- 2) tesoura;
- 3) cola;
- 4) folhas brancas para a impressão das figuras e frases;
- 5) folhas brancas divididas entre os grupos para as anotações das respostas;
- 6) régua; e
- 7) lápis de escrever.

**Figura 1.** - Materiais utilizados para a confecção do jogo



**Figura 2.** Recortes de figuras em andamento para a realização do jogo



### IV. COMO REALIZAR O JOGO DIDÁTICO

*1ª Etapa:* ao entrar na sala de aula, é importante esperar que os alunos se sentem em seus devidos lugares e se acalmem, para que se possa explicar como será realizado o jogo didático;

*2ª Etapa:* levar os alunos para um espaço aberto (quadra, por exemplo) e dividir a turma em três grupos de dez estudantes. Serão entregues folhas com questões de múltipla escolha aos discentes, para que eles indiquem as respostas corretas;

*3ª Etapa:* serão colocadas três mesas, cada uma correspondente a um grupo, em que estarão fichas (figuras 1 e 2) com as respostas das perguntas que serão direcionadas aos grupos;

*4ª Etapa:* serão feitas perguntas aos grupos, que terão um determinado tempo (1 minuto) para que possam discutir entre eles. Somente um integrante do grupo irá até a mesa para procurar a ficha correspondente com a resposta correta; e

*5ª Etapa:* será marcado um ponto toda vez que cada grupo acertar uma questão, que, no final, levará até a equipe vencedora.

**V. RELATO DO JOGO DIDÁTICO**

*“Os alunos obedeceram às regras do jogo e os objetivos foram todos alcançados. O jogo ajudou as turmas a reverem e a fixarem o conteúdo”.*

**Figura 3.** Aluno apontando a resposta na mesa



**Figura 4.** Aluno com as respostas da pergunta feita nas mãos



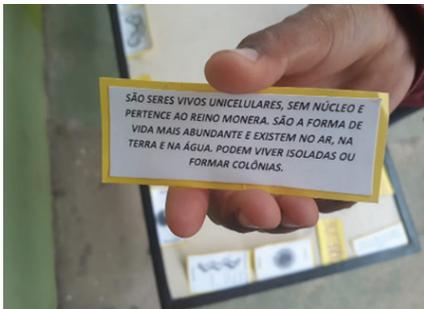
**Figura 5.** Aluno escolhendo a carta correspondente a pergunta na mesa de respostas



**Figura 6.** Aluno segurando a tirinha que foi utilizada como uma das perguntas do jogo



**Figura 7.** Aluno segurando a resposta de uma das perguntas feitas



**Figura 8.** Aluna na mesa de resposta



**Figura 9.** Mesa de repostas de um dos grupos



**Figura 10.** Pibidianos organizando o jogo didático



Fonte: acervo dos autores (material elaborado pelo PIBID Ciências da UFVJM, 2019).

**Exemplo 2.** Planejamento e relato do jogo de tabuleiro “*Qualidade da água e qualidade da vida*”

### I. INTRODUÇÃO

**Unidade Temática:** Matéria e Energia;

**Ano:** 5º ano do Ensino Fundamental;

**Objetos do conhecimento (OC):** ciclo hidrológico e consumo consciente;

**Tempo estimado:** uma aula de 50 minutos; e

**Justificativa para a realização do jogo didático:** o jogo busca despertar o interesse nos alunos pelo estudo da UT e OC, além de revisar o conteúdo estudado previamente na aula de Ciências.

### II. OBJETIVOS

#### 2.1) Habilidades:

(EF05CI02) Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

(EF05CI04) Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas, para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

#### 2.2) Objetivos específicos:

**a) ao nível de conhecimento** – revisar os conceitos: doenças transmitidas pela água, estados físicos da água e o ciclo da água;

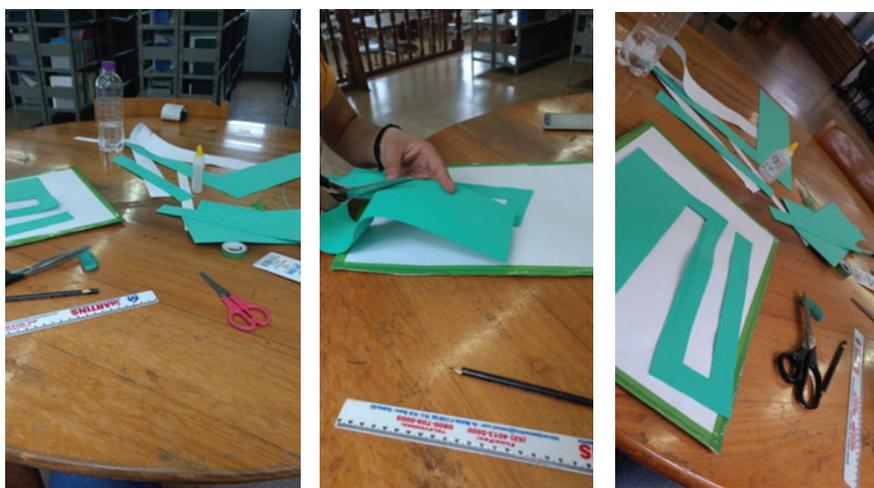
**b) ao nível de aplicação** – usar o conhecimento realizado em situações relacionadas ao jogo e explicar as questões e o material utilizado no jogo; e

**c) ao nível de solução de problemas** – criticar e/ou inferir soluções para determinados problemas, a partir das questões do jogo e do que foi estudado em sala de aula.

### III. MATERIAIS

- 1)um papelão;
- 2)1 cartolina branca;
- 3)1 folha eva;
- 4)durex colorido;
- 5)tesoura;
- 6)cola;
- 7)1 dado; e
- 8)2 tampinhas de garrafa pet.

**Figura 2.** Materiais utilizados e confecção do jogo



### IV. COMO REALIZAR O JOGO DIDÁTICO

- 1) A atividade refere-se a um jogo didático de tabuleiro, com um dado e pinos para andar as casas;
- 2) O jogo deve ser jogado em grupos de 8 pessoas, mas só um líder de cada equipe no tabuleiro para representar seu grupo. O líder se comunica com o grupo e responde as perguntas de acordo com a casa andada, quando se joga o dado;
- 3) A equipe que começar deve jogar o dado e ler a carta contendo a pergunta, de acordo com a casa parada. A equipe terá 30 segundos para responder à pergunta. Caso acerte, andará as casas. Caso erre, passará a chance para a outra equipe, que também terá 30 segundos para responder;
- 4) No meio do caminho, haverá casas especiais contendo um X, que são cartas bônus, como “ande tantas casas” ou “perdeu a vez”; e
- 5) Ganha a equipe que chegar primeiro ao final.

**Figura 2.** Representação do tabuleiro, pinos de tampinha de garrafa pet, cartas e dado



### V. RELATO DO DESENVOLVIMENTO DO JOGO DE TABULEIRO

*“No início da aula, ao falarmos que trouxemos um jogo, os alunos não deram muita atenção, mas, quando mostramos o tabuleiro, eles ficaram curiosos e animados para jogar. Durante o jogo, eles foram muito participativos, e, quando acertavam alguma questão, era uma festa, uma gritaria. Eles gostaram muito e acertaram muitas questões, o que serviu de revisão para a prova bimestral, e pediram para que trouxéssemos mais jogos. Os estudantes relataram que é um jeito mais divertido de aprender, e, ao final, conseguiram concluir a atividade”.*

**Figura 3.** Aluno apontando a resposta na mesa



**Figura 4.** PIBidianos mediando a realização do jogo



Fonte: acervo dos autores (material elaborado pelo PIBID Ciências da UFVJM, 2019).

## SÍNTESE

### O que é?

Consideramos, neste capítulo, a definição de *jogo didático* como aquele que está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos. Organizado com regras e atividades programadas, ele mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula ou no laboratório.

### O que diz?

Como uma estratégia de aprendizagem, o jogo didático é um recurso que promove o envolvimento, liberdade e aproximação para aprender. Ele permite o desenvolvimento do trabalho em equipe, a disciplina, a socialização e contribui para a formação do estudante – além de possibilitar o respeito às regras, a assimilação e a interação. A finalidade de utilizar os jogos no contexto educativo é criar possibilidades para que os educandos possam aprender de forma lúdica, favorecendo a construção do conhecimento (COSTA; GUERATO, 2012).

### Como?

Ao escolher o jogo didático como uma estratégia didática para o ensino, deve-se ter em mente que cada jogo demanda uma metodologia, regras e organização diferentes. Alguns demandam que a turma seja dividida em grupos, outros não.

### Quais limites e possibilidades?

*Possibilidades:* o jogo didático possibilita desenvolver e trabalhar com os alunos conceitos de difícil compreensão; contribui para o desenvolvimento de estratégias na resolução de problemas, fixação de conceitos de forma motivadora, identificação e/ou diagnóstico de alguns erros de aprendizagem, das atitudes e das dificuldades dos estudantes; e para o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação da competição “sadia”, da observação, do resgate do prazer em aprender.

*Limites:* quando o jogo é mal utilizado, existe o perigo de assumir um caráter de simples entretenimento, tornando-se um mero “apêndice” das aulas.

## **BIBLIOGRAFIA**

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006, v. 2. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 17 mai. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 17 mai. 2020.

COSTA, L. C.; GUERATO, E. Jogos pedagógicos & oficinas: uma parceria nas aulas de matemática. **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS**, p. 304-313, 2012.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2 ed., 1994.

DOHME, V. **Atividades lúdicas na educação**: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

FIALHO, N. N. **Metodologia do ensino de biologia e química**: jogos no ensino de química e biologia. 1 ed. Curitiba: InterSaberes, 2013.

KAMII C.; DEVRIES, R. **A criança e o número**: Implicações Educacionais da Teoria de Piaget para a atuação junto a Escolares de 4 a 6 anos. Campinas: Papirus, 1984.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**: jogo, brinquedo, brincadeira e educação. São Paulo: Cortez, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a Educação**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KRASILCHICK, M. **Reforma e realidade**: o caso do ensino de ciências. São Paulo em perspectiva, p. 85-93, 2000.

LORENZATO, S. (org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 1 ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

MORATORI, P. B. **Por Que Utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem?** UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

PIAGET, J. **A psicologia da criança**. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

SANTOS, J. N. **Ensinar ciências**: reflexão sobre a prática pedagógica no contexto educacional. Blumenau: Nova Letra, 2011.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos para o ensino de química**: teoria, métodos e aplicações. Guarapari: Ex Libris, 2008.

---

## CAPÍTULO 9.

# TEMPESTADE DE IDEIAS (*BRAINSTORMING*) DE CONCEITOS DE CIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

**N**os capítulos anteriores, vimos algumas estratégias consideradas participativas ou ativas que podem ser desenvolvidas na educação básica, e, principalmente, pensadas para o ensino de Ciências. Elas procuram desenvolver a formação autônoma, ativa e crítica dos alunos, além de buscar ampliar as suas habilidades durante o processo de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, iniciativa, trabalho em equipe, planejamento, capacidade de busca, liderança, dentre outras.

Neste capítulo, será exposto uma atividade ou estratégia ativa denominada *Brainstorming*, que é uma palavra derivada de duas palavras inglesas *brain* (cérebro) e *storm* (tempestade), conhecida como tempestade de ideias. De acordo Masetto (2003), essa prática tem como objetivo primordial ajudar a desenvolver a criatividade do estudante e auxiliar na estimulação de um considerável número de ideias em curto prazo.

### O QUE É?

Alguns autores consideram o *Brainstorming* como uma “técnica” (SELENE; STADLER, 2008; ANASTASIOU; ALVES, 2010) e outros, como “estratégia” (BOY, 1997) para recolher informações. Para o nosso propósito, quando mencionarmos o *Brainstorming* no ensino de Ciências, ele estará relacionado a uma atividade ou a estratégia de ensino. Porém, quando estiver relacionado à coleta de informações, nesse caso, poderá ser também de pesquisa, pensado como uma técnica. Independente do termo utilizado (atividade, estratégia ou técnica), o *Brainstorming*, ou Tempestade de Ideias, trata da realização, em grupo, de exercícios que estimulam ideias, com a finalidade de resolver problemas específicos. É uma estratégia/atividade para explorar o

potencial de ideias de um grupo, de maneira criativa e com baixo risco de atitudes inibidoras (SELENE; STADLER, 2008). Para Anastasiou e Alves (2010, p. 82), *Brainstorming* é “Uma possibilidade de estimular a geração de novas ideias de forma espontânea e natural, deixando funcionar a imaginação. Não há certo ou errado; tudo o que for levantado será considerado, solicitando-se, se necessário, uma explicação posterior do estudante”.

Já para Boy (1997), o *Brainstorming* é uma estratégia (aqui como técnica) para recolher informações, muito empregada na investigação em Ciências Sociais e Humanas. Tem o objetivo de conhecer novas possibilidades de resoluções de problemas, ou ideias acerca de uma temática, podendo ser desenvolvida na sala de aula, mas, também, em empresas, organizações, negócios etc.

### O QUE DIZEM?

Criado em 1939 pelas mãos de Alex Osborn, o *Brainstorming* determina a ação de “Usar o cérebro para tumultuar um problema” (OSBORN 1987, p. 73), e, assim, é conhecida como tempestade de ideias ou tempestade cerebral.

Para Boy (1997), o *Brainstorming* pode ser realizado tanto em grupo quanto individualmente. Porém, quando realizada em grupo, a prática apresenta um maior potencial, por meio das relações que surgem entre os integrantes dos grupos, fazendo com que floresça mais ideias acerca de um tema, ou problema, do que quando se trabalha individualmente. Ademais, a técnica pode ser realizada de forma escrita (*written brainstorming* ou *brainwriting*) ou verbal. Porém, a escolha por uma ou outra forma pode depender do público-alvo, dos objetivos exclusivos do professor/investigador, ou também do caráter da questão que será analisada.

Relacionando com a sala de aula, em particular com o ensino de Ciências, a tempestade de ideias é uma atividade/prática muito útil no trabalho em grupos, quando se pretende encontrar soluções para situações-problema ou também debater sobre questões polêmicas no ensino de Ciências. O seu uso no contexto escolar apresenta as seguintes possibilidades e desafios:



### POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DE TEMPESTADE DE IDEIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

- faz com que toda turma participe;
- gera um ambiente mais dinâmico;
- causa uma interatividade entre os participantes;
- ajuda na resolução de problemas;
- serve como um incentivo para a exposição de ideias; e
- explora a criatividade e valoriza as ideias.



### DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE TEMPESTADE DE IDEIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

- pode gerar algum tipo de pressão sobre o aluno;
- pode causar uma monopolização por parte dos estudantes mais extrovertidos;
- pode ocorrer um declínio na geração de novas ideias;
- se o objetivo/problema não estiver claro, o professor pode perder o controle da situação; e
- pode ser inviável para um número grande de participantes.



### COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

Para desenvolver a técnica, atividade ou estratégia de ensino “tempestade cerebral” ou *Brainstorming*, o professor de Ciências apresenta um tema para a turma de alunos, sobre o qual cada participante vai falar, sem se preocupar se está ou não falando algo correto.

Um dos estudantes, ou o próprio docente, deverá anotar o que for dito no quadro da sala e/ou no computador para ser projetado a todos. Esse momento de exposição de ideias não deverá durar mais que três minutos, com o professor imprimindo um ritmo acelerado à atividade e estimulando a participação de todos.

Na etapa seguinte, as melhores ideias são selecionadas, seguindo critérios que poderão ser acertados com a própria turma. Os alunos é que decidirão pela pertinência ou não das ideias discutidas, debatendo o valor de cada uma que foi anotada ou projetada. Pode ser escolhida uma entre as ideias semelhantes registradas no quadro, eliminando-se todas as consideradas como não compreensíveis ou que não estejam claras.

O Quadro 1 apresenta os oito passos para a realização do *Brainstorming* das Ciências Sociais e Humanas, os quais foram adaptados para o ensino de Ciências:

**Quadro 1.** Passos para o desenvolvimento do Brainstorming para o ensino de Ciências

	Definir um mediador para direcionar a atividade de Ciências
<p>Como o objetivo é reunir um grupo para compartilhar e gerar ideias sobre um tema científico, é interessante definir um mediador/moderador para que as etapas sejam executadas corretamente e de maneira organizada, evitando possíveis conflitos entre os alunos. Esse moderador/mediador poderá ser o professor de Ciências, estagiários de licenciatura ou um discente da turma. Nas primeiras etapas, o conflito é prejudicial, pois promove a rejeição de ideias que ainda não foram desenvolvidas. Cabe ao mediador moderar, avaliar e comandar cada etapa do <i>Brainstorming</i>.</p>	
	Apresentar um tema científico à turma
<p>O mediador apresenta um tema para a turma de alunos em forma de uma problematização significativa e próxima ao seu cotidiano, com o objetivo de se chegar a uma conclusão. Os estudantes apresentarão ideias, palavras-chaves, conceitos, hipóteses etc., sem se preocupar se estão ou não falando algo correto.</p>	
	Incentivar a participação dos alunos para promover novas ideias
<p>Compete ao mediador incentivar todos os alunos a dar ideias, sem medo. Quanto mais estudantes estiverem participando, mais ideias diferentes surgirão. Mesmo que nem todas sejam utilizadas, isso estimulará a criatividade dos discentes envolvidos. O <i>Brainstorming</i> valoriza o bom senso, a proatividade, as argumentações e a coragem de opinar sobre as diferentes ideias.</p>	
	Não criticar nenhuma ideia
<p>Em uma atividade que se utilize do <i>Brainstorming</i>, é importante que as diferentes ideias sejam apresentadas, sem critérios. Quanto mais ideias, melhor, pois o processo de criação necessita que um pensamento saia da frente para que venha o próximo.</p>	
	Cronometrar as anotações das ideias
<p>Cronometrar as anotações ajudará o professor e a turma a concentrarem-se na geração de ideias durante o <i>Brainstorming</i>, sem que percam o foco. Torna-se um “desafio” forçar a mente a pensar em ideias criativas com o tempo cronometrado.</p>	

	Registrar as ideias e organizá-las em grupo
<p>É importante registrar as ideias, pois, dessa forma, nada do que foi falado na atividade por meio de <i>Brainstorming</i> será esquecido, e isso facilitará a análise. Caso haja a possibilidade, anote tudo em um quadro ou cartolina, pois, assim, todos poderão ver a construção das ideias. Outro método que está em alta é a utilização de <i>post its</i>, nuvem de palavras <i>on-line</i>, pois permitem que as ideias sejam rapidamente registradas, editadas ou descartadas. Por fim, quando o fluxo se esgotar ou quando houver um número suficiente de ideias, é importante que elas sejam sintetizadas e agrupadas em categorias, organizando-as por semelhança de conteúdo.</p>	
	Selecionar as melhores ideias
<p>Em grupo, é importante fazer uma análise crítica sobre as ideias sugeridas durante o <i>Brainstorming</i> e selecionar as melhores. Observe se elas estão voltadas para o problema apresentado e se são coerentes, pois de nada adiantarão soluções inviáveis e que não correspondem à realidade.</p>	

Fonte: elaborada pelos autores.

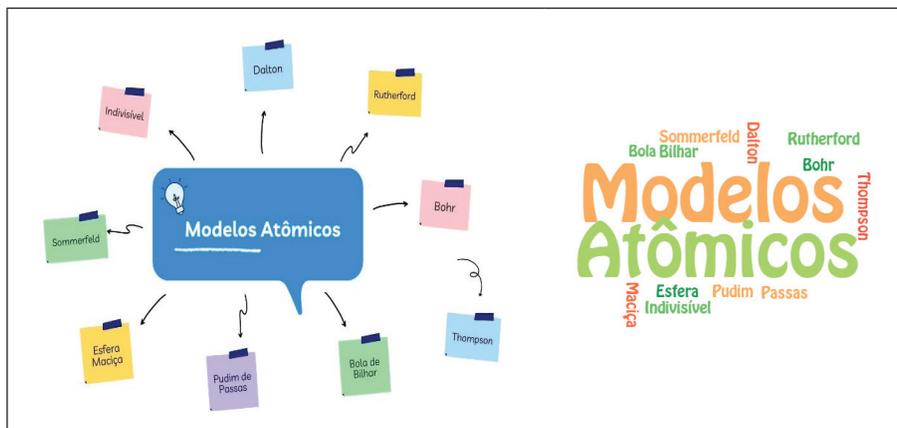
Uma possibilidade para registrar as ideias apresentadas durante o *Brainstorming* consiste na elaboração de uma nuvem de palavras:



Criar uma **nuvem de palavras** pode ajudar em diversos trabalhos no ensino de Ciências, como o reconhecimento das palavras-chave mais usadas em textos ou mesmo aquelas mais presentes em uma Tempestade de Ideias. Vários *sites* oferecem o serviço de criação de nuvens de palavras, cada um com seus recursos e níveis de dificuldade. Há páginas que oferecem uma extensa biblioteca de imagens, em que o usuário pode combinar esses conteúdos para formar a nuvem de palavras. Outras se destacam pela facilidade de uso ou compatibilidade com recursos *on-line*. Os principais *sites* são:

- [www.edwordle.net](http://www.edwordle.net)
- [www.nubedepalabras.es/](http://www.nubedepalabras.es/)
- [www.tagxedo.com](http://www.tagxedo.com)
- [www.tagul.com](http://www.tagul.com)      • <https://app.sli.do/event/lxsabgfn>
- [www.tagcrowd.com](http://www.tagcrowd.com)      • <https://lucidspark.com/painel/virtual>

A partir do Quadro 1, mesmo que a informação (ideias, hipóteses, conclusões etc.) alcançada por meio do *Brainstorming* não respeite um procedimento planejado e racional de ensino de Ciências, e de pesquisa, para encontrar conceitos e soluções, a sua aplicação será capaz de oportunizar um agrupamento de reflexões, questões e ideias que consigam estabelecer o ponto de partida para a realização de uma atividade mais dinâmica, exigente e elaborada. O Quadro 2 apresenta dois exemplos de *Brainstorming* para o estudo de “Modelos Atômicos”. O segundo foi elaborado no aplicativo <[www.edwordle.net](http://www.edwordle.net)>.

Quadro 2. Exemplos de *Brainstorming*

Fonte: elaborado pelos autores.



### ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

Para exemplificar o *Brainstorming* como técnica e estratégia, será apresentado um trabalho realizado por Coutinho e Junior (2007), que buscaram verificar como os professores e os estudantes recepcionariam a introdução do modelo E/B-Learning (aprendizagem eletrônica/mista) em uma Escola Profissional em Portugal. Para coletar a opinião dos docentes e alunos da escola, foi desenvolvido um *Brainstorming* individual, realizado de forma escrita (*written brainstorming*).

Foram escolhidos, de forma aleatória, um total de nove professores que compõem o corpo docente da referida escola. O *Brainstorming* foi dividido em duas partes. Na primeira, foi distribuído um papel branco com a seguinte frase: “alunos ao teclado”. Com isso, os professores tinham que escrever ao redor da frase, em um formato de nuvem, tudo aquilo que viesse à mente. Depois de 10 minutos, as folhas foram recolhidas e redistribuídas entre eles, para que nelas fossem colocadas novas ideias que viessem a complementar o que o colega havia escrito. Para analisar os dados desse primeiro momento, todas as respostas foram transcritas, formando um banco geral de ideias. Através da análise desse banco, surgiram duas categorias de respostas: *ideias positivas* versus *ideias negativas* (Figuras 1 e 2).

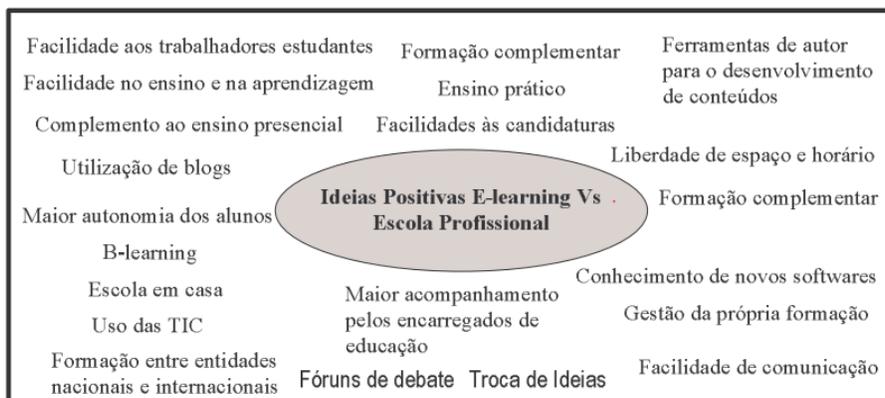
**Figura 1.** Ideias positivas face ao tema “alunos ao teclado”

Fonte: Coutinho e Junior (2007, p. 111).

**Figura 2.** Ideias negativas face ao tema “alunos ao teclado”

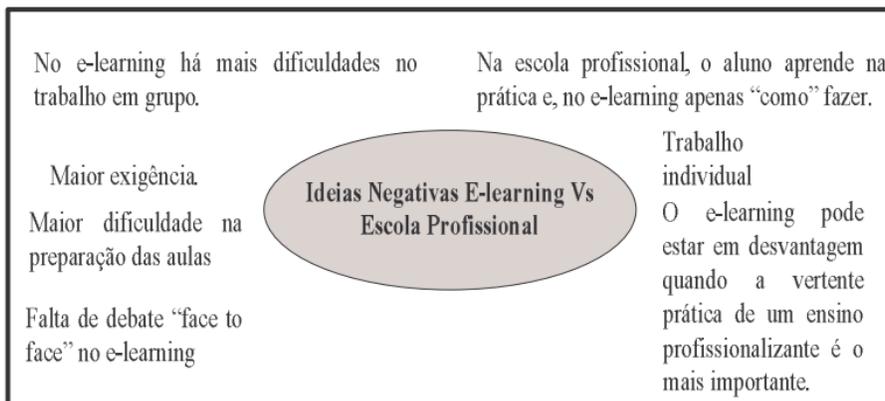
Fonte: Coutinho e Junior (2007, p. 111).

Sequencialmente, Coutinho e Junior (2007) desenvolveram outro *Brainstorming*, dessa vez, envolvendo os temas: “E-learning versus Escola Profissional. Como feito anteriormente, depois de 10 minutos, as folhas foram recolhidas e redistribuídas. Ao analisar as respostas dos professores, foi possível notar que eles estão sensibilizados frente às diversas vantagens que podem surgir com a implementação de atividades de ensino não presencial ao nível da formação profissional (Figura 3).

**Figura 3.** Ideias positivas face ao tema “*E-learning* versus escola profissional”

Fonte: Coutinho e Junior (2007, p. 112).

Em referência aos pontos negativos, os professores citam: maior exigência (para o aluno), mais trabalho (para o professor), dificuldades para o trabalho de grupo, a falta de debate e, sobretudo, a negligência ao trabalhar-se com ensino não presencial (Figura 4).

**Figura 4.** Ideias negativas face ao tema “*E-learning* versus escola profissional”

Fonte: Coutinho e Junior (2007, p. 112).

Na segunda parte do trabalho de Coutinho e Junior (2007), o *Brainstorming* foi realizado com 89 estudantes e pelos 9 docentes que participaram anteriormente. Assim, foi aplicado o mesmo tipo de metodologia. Coutinho e Junior

(2007) apontam que as respostas obtidas foram muito diversificadas, pois os alunos veem o computador e a tecnologia de maneiras distintas (Figura 5).

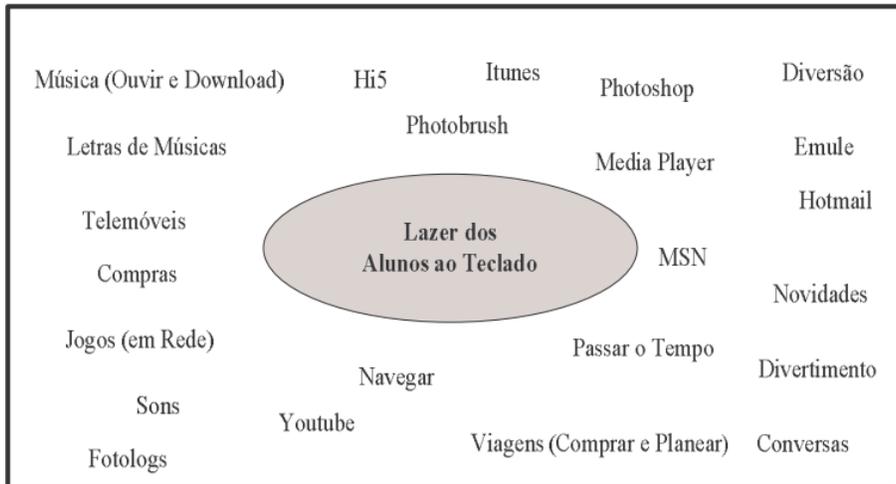
**Figura 5.** Ideias positivas face ao tema “alunos ao teclado”



Fonte: Coutinho e Junior (2007, p. 113).

Através da análise das respostas obtidas, observa-se que os discentes valorizam as oportunidades que os computadores podem trazer às suas atividades diárias. Ou seja, buscam encarar o computador como um instrumento que serve tanto para o trabalho, como para o lazer (Figura 6).

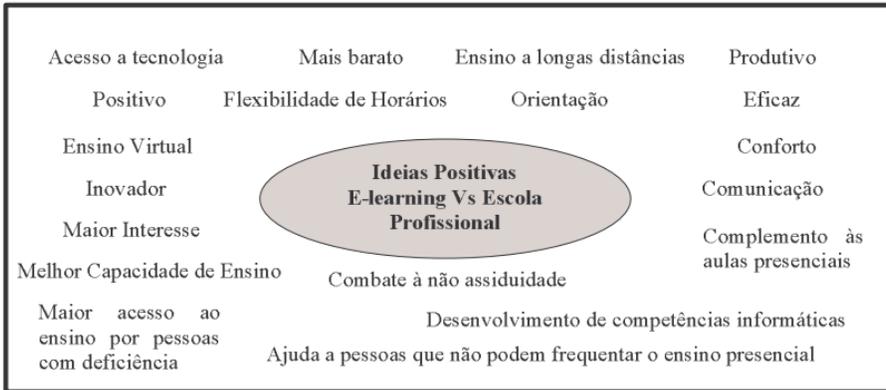
**Figura 6.** Ideias de lazer face ao tema “alunos ao teclado”



Fonte: Coutinho e Junior (2007, p. 113).

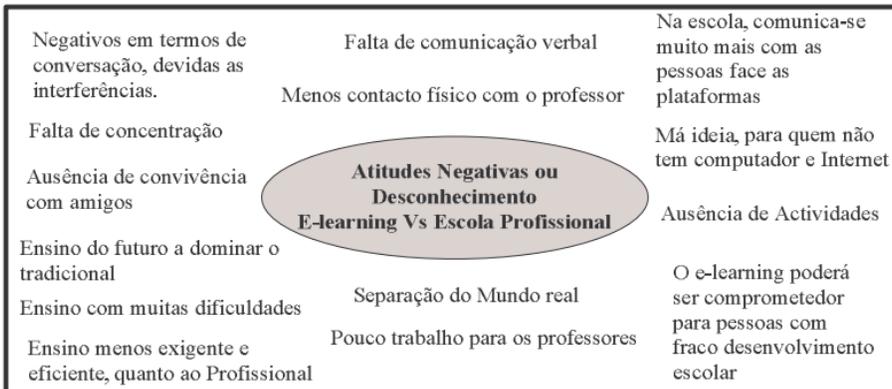
O segundo *Brainstorming* realizado com os alunos foi pela temática: *E-learning* versus escola profissional. Assim como o anterior, as repostas foram muito diversificadas. Para a análise, foi criado o banco de ideias, que foram divididas nas categorias *positivas* e *negativas* (Figuras 7 e 8).

**Figura 7.** Ideias positivas face ao tema “*E-learning* versus escola profissional”



Fonte: Coutinho e Junior (2007, p. 114).

**Figura 8.** Ideias negativas face ao tema “*E-learning* versus escola profissional”



Fonte: Coutinho e Junior (2007, p. 114).

Coutinho e Junior (2007, p. 116) esperam que a experiência descrita em seu trabalho “Constitua um exemplo do potencial que pode ter a implementação das técnicas de *Brainstorming* em estudos exploratórios em que é

importante auscultar o terreno antes de se desenharem intervenções mais estruturadas”.



## SÍNTESE

### O que é?

Para o ensino de Ciências, o *Brainstorming* é uma estratégia/atividade normalmente desenvolvida em grupo, mas também pode ser individual (COUTINHO; JUNIOR, 2007). Nela são realizados exercícios que estimulam ideias com a finalidade de resolver problemas específicos. Também podemos pensar o *Brainstorming* como *técnica* para recolher informações, inclusive de pesquisa. No Brasil, o termo também é conhecido como Tempestade de Ideias ou Chuva de Ideias. *Brainstorming*, ou “tempestade de ideias”, é uma estratégia ou técnica para explorar o potencial de ideias de um grupo de maneira criativa e com baixo risco de atitudes inibidoras.

### O que diz?

Conforme Boy (1997), a Tempestade de Ideias, como técnica de coleta de informações, é muito empregada na investigação em Ciências Sociais e Humanas. Tem o objetivo de conhecer novas possibilidades de resoluções de problemas, de diferentes características, a partir de ideias acerca de uma temática. O *Brainstorming* pode ser realizado tanto em grupo quanto individualmente. Porém, quando realizada em grupo, essa técnica/estratégia apresenta um maior potencial por meio das relações que surgem nos grupos, fazendo com que floresçam mais ideias do que as atingidas ao trabalhar individualmente. A Tempestade de Ideias pode ser realizada de forma escrita (*written brainstorming* ou *brainwriting*) ou verbal, e a escolha por uma ou outra forma pode depender do público-alvo, dos objetivos exclusivos do professor/investigador ou também do caráter da questão que será analisada.

### Como?

No *Brainstorming*, o docente apresenta um tema para a classe, sobre o qual cada aluno vai falar algo, sem se preocupar se está ou não correto. Um dos estudantes, ou o próprio professor, deverá anotar o que for dito no quadro da sala (para *Brainstorming* em grupo) ou em outro meio. Esse momento de

exposição de ideias não deverá durar mais que três minutos, com o docente imprimindo um ritmo acelerado à atividade e estimulando a participação de todos. Na etapa seguinte, as melhores ideias são selecionadas, seguindo critérios que poderão ser acertados com a própria turma, sendo que os discentes é que decidirão pela pertinência ou não das ideias discutidas, debatendo o valor de cada uma. Elas podem ser organizadas por semelhanças ou em forma de categorias. E também pode ser escolhida apenas uma delas, eliminando todas aquelas consideradas como não compreensíveis ou que não estejam claras.

### **Quais limites e possibilidades?**

Na teoria, um maior número de pessoas significa um maior número de ideias, porém, na prática, pode se tornar um problema para o professor ter que administrar a turma e ter que organizar as diferentes ideias. Colocar muitas pessoas para apresentar ideias pode causar conflitos ou falta de foco, todavia, caso o professor/responsável opte por poucos alunos, pode acontecer uma escassez de ideias. Por isso, é bastante interessante trabalhar com um grupo heterogêneo, para ter vários pontos de vista do problema e da possível solução. Nesse sentido, sugere-se que o mediador/professor conheça bem o grupo, para desenvolver a atividade ou a técnica, de modo a alcançar o objetivo proposto.

### **BIBLIOGRAFIA**

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na universidade:** pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 9. Ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2010.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do Ensino Superior. **Cairu em Revista**, v. 03, n. 04, p.119-143, 2014.

BOY, G. A. **The group elicitation method for participatory design and usability testing.** Interactions,1997. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=245129.245132>

COUTINHO, C. P.; JUNIOR, J. B. B. Utilização da técnica do Brainstorming na introdução de um modelo de E/B-Learning numa escola Profissional Portuguesa: a perspectiva de professores e alunos. In. Encontro Internacional Discurso Metodologia

e Tecnologia, 2007, Miranda do Douro, Portugal. **Anais eletrônicos** [...]. Portugal: Universidade do Minho, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/7351>.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

NEIPATEL. Brainstorming: O Que É, Como Fazer (Passo a Passo). Disponível em: <https://neipatel.com/br/blog/o-que-e-brainstorming/>.

OSBORN, A. F. **O poder criador da mente**: princípios e processos do pensamento criador e do Brainstorming. São Paulo, SP: IBRASA, 1987.

REZENDE JÚNIOR, R. A. de; DEUS JÚNIOR, G. A. de; CASTRO, M. S. de, LEMOS, R. P., ALVES, R. H. F. Aplicabilidade de metodologias ativas em cursos de graduação em engenharia. In. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 41., 2013, Gramado. **Anais eletrônicos** [...]. 2013. Disponível em: [http://www.fadep.br/engenharia-eletrica/congresso/pdf/118003\\_1.pdf](http://www.fadep.br/engenharia-eletrica/congresso/pdf/118003_1.pdf).

SELENE, R.; STADLER, H. **Controle da qualidade**: as ferramentas essenciais. Curitiba: Ibpx, 2008.

VIEIRA, E. M. Metodologias ativas aplicadas no ensino de geoprocessamento. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n.8, p. 153-162, 2017. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID442/v12\\_n8\\_a2017.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID442/v12_n8_a2017.pdf).



---

## CAPÍTULO 10.

# MAPAS CONCEITUAIS E MAPAS MENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

**D**urante o século XX, começaram a surgir discussões relacionadas às diferentes teorias na área da educação, devido à inquietação de pesquisadores da área educacional para compreender o processo de formação do conhecimento, e como o aluno aprende (BERNARDELLI, 2014). Uma das teorias pesquisadas, a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta na década de 1960 por David Paul Ausubel (1918-2008), buscou esclarecer como o estudante aprende com significado.

De acordo com Coussirat, Fraga e Salgado (2019), existe uma sensação de que a educação não parece acompanhar os progressos da sociedade, o que de fato acaba causando um distanciamento dos discentes com a atualidade. Desse modo, é fundamental empregarmos diferentes metodologias que façam uso de técnicas, práticas, estratégias e atividades educativas para que possam contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, permitindo, assim, uma aprendizagem mais bem personalizada aos estudantes da educação básica. Essas metodologias e estratégias de ensino podem oportunizar aos discentes a construção da autonomia, fazendo com que deixem de ser passivos no processo de aprendizagem, possibilitando uma aprendizagem significativa.

Uma forma de reconhecer indícios de uma aprendizagem significativa é através do uso de mapas conceituais, primordialmente elaborados por Joseph Donald Novak e colaboradores ligados ao seu grupo de pesquisa, como exibição prática da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (NOVAK, 2000). Assim como os mapas conceituais, um outro instrumento, os mapas mentais (em inglês “*Mind Maps*”), teve seu surgimento no final da década de 1960, por Tony Buzan, como consequência ao tempo exagerado para fazer anotações nas aulas através de métodos tradicionais. Assim, o mapa mental também pode indicar sinais da aprendizagem significativa (MARQUES, 2008). Nesse sentido, este capítulo propõe

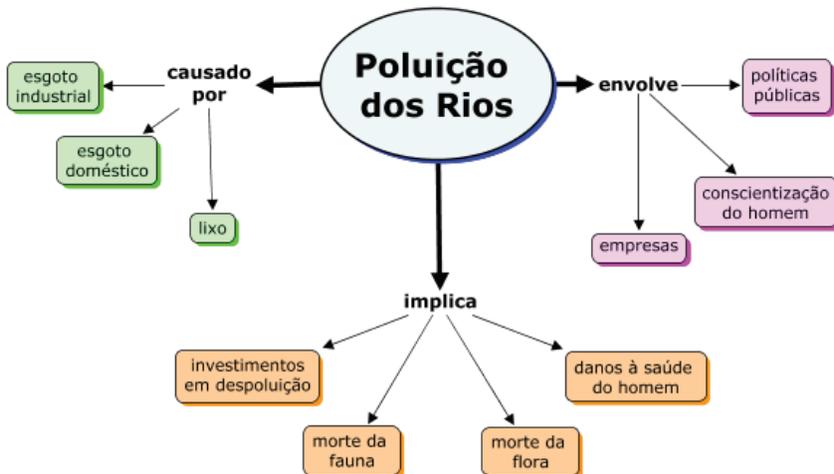
resgatar as principais reflexões sobre e para o uso de *mapas conceituais* e *mapas mentais* como *estratégias* e *atividades* ativas para o ensino de Ciências.

## ? O QUE É?

Moreira e Masini (2001, p. 51) entendem **mapas conceituais (MC)** como “Instrumentos que mostram relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura da disciplina”. Os autores afirmam ainda que os MC, no sentido amplo, podem ser vistos como esquemas/diagramas que apontam ligações entre os conceitos. Mais estritamente, podem ser entendidos como esquemas/diagramas de ordem hierárquica, que representam a sistematização conceitual de uma disciplina, ou parte dela.

Já em conformidade com Novak (2000), o MC é uma ferramenta de reprodução de saberes que dá assistência aos educadores em áreas distintas, buscando facilitar o ensino ao possibilitar aos estudantes a habilidade de empregar esse conhecimento no desenvolvimento da aprendizagem. “O valor educativo dos mapas conceituais está no reconhecer e valorizar a mudança no significado da experiência humana” (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 58). Diante disso, os MC são uma ilustração que expõe as visíveis relações entre ideias-chave, fazendo uso de palavras que determinam conexões entre elas e formando as relações expressas através de uma hierarquia (NOVAK; CAÑAS, 2010). A seguir, na Figura 1, temos um exemplo de uma MC:

Figura 1. Exemplo de um mapa conceitual



Fonte: Google Imagens.

No que se refere aos **mapas mentais (MM)**, Marques (2008) aponta que eles são uma ferramenta de planejamento e de anotação de informações de uma forma não linear. Isso é, tendo uma forma de rede ou teia. A ideia principal de um MM é, normalmente, posta no centro, e as demais são retratadas com palavras-chave e podem ser, opcionalmente, ilustradas com cores variadas, ícones ou imagens.

A Figura 2 exemplifica o que venha a ser um MM:

Figura 2. Exemplo de um mapa mental



Fonte: Google Imagens.

Nesse sentido, entendemos que os MC e MM são *recursos didáticos*, se pensarmos como instrumento de representações de conceitos ou representações de ideias em forma de esquemas/diagramas. Serão considerados *estratégias de ensino* quando se deseja aprofundar e relacionar conceitos ou saberes.

### O QUE DIZEM?

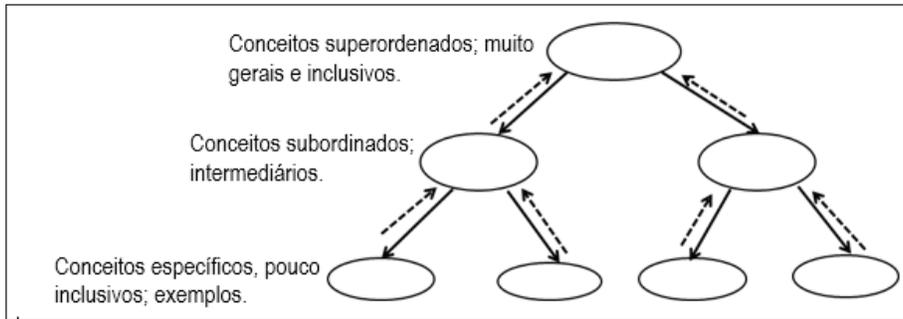
Afinal, se o objetivo deste capítulo é estudar os mapas conceituais e mentais, como eles são organizados? E qual a sua finalidade?

Para os **mapas conceituais**, podemos dizer que, em um sentido amplo, eles são diagramas que indicam relações entre conceitos incluídos em uma

estrutura hierárquica de proposições. Os conceitos estão normalmente contidos dentro de círculos, retângulos ou outros símbolos, e as proposições constam de dois ou mais conceitos unidos por palavras de enlace, formando uma unidade semântica (MOREIRA; MASINI, 2006).

A Figura 03 mostra um modelo simplificado de um MC. Observe que a orientação é tal que os conceitos mais gerais e inclusivos aparecem no topo do mapa. Prosseguindo de cima para baixo no eixo vertical, outros conceitos aparecem em ordem descendente de inclusividade, até que, ao pé do mapa, chega-se aos conceitos mais específicos (MOREIRA; MASINI, 2006, p. 52). Exemplos podem também aparecer na base do mapa. As linhas, conectando conceitos, sugerem que existem relações entre eles.

**Figura 03.** Modelo esquemático ausubeliano para mapeamento conceitual



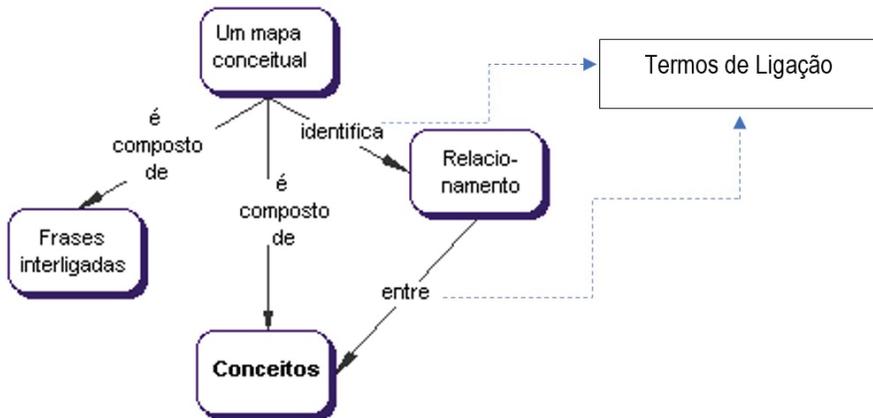
Fonte: Moreira e Masini (2006, p. 33).

Observe que a Figura 03 nos mostra um “vai e vem” entre conceitos. Moreira e Masini (2006, p. 32 e 52) sugerem que, para atingir a integração entre conceitos de forma mais eficaz, deve-se organizar o ensino “descendo e subindo” nas estruturas conceituais hierárquicas, à medida que a nova informação é apresentada. Isso é, começa-se com os conceitos mais gerais, mas é preciso ilustrar logo de que modo os conceitos subordinados estão a eles relacionados, e, então, voltar, através de exemplos e problemas, a novos significados para os conceitos de ordem mais alta na hierarquia. Observe também que, entre os conceitos gerais e os específicos, os mapas podem apresentar um número variável de níveis intermediários de hierarquia. Assim, é desejável que a estrutura do mapa deva permitir uma leitura de cima para baixo ou de baixo para cima, explorando relações entre todos os conceitos (COSTAMAGNA, 2001).

Ao trabalhar com os mapas conceituais, saiba que conceitos que englobam outros conceitos aparecem no topo, enquanto conceitos englobados por outros, aparecem na base. Conceitos com aproximadamente o mesmo nível de generalidade e inclusividade aparecem na mesma posição vertical. O fato de que vários conceitos diferentes podem aparecer na mesma posição vertical dá ao mapa sua dimensão horizontal.

Os conceitos de um MC são unidos por um termo de ligação que expressa claramente a relação conceitual. A falta de um termo de ligação impede o entendimento da relação conceitual, e produz um MC que se limita a representar a associação entre conceitos (AGUIAR; CORREIA, 2013) (Figura 4).

**Figura 04.** Exemplo de *termos de ligação* que ligam conceitos de um MC



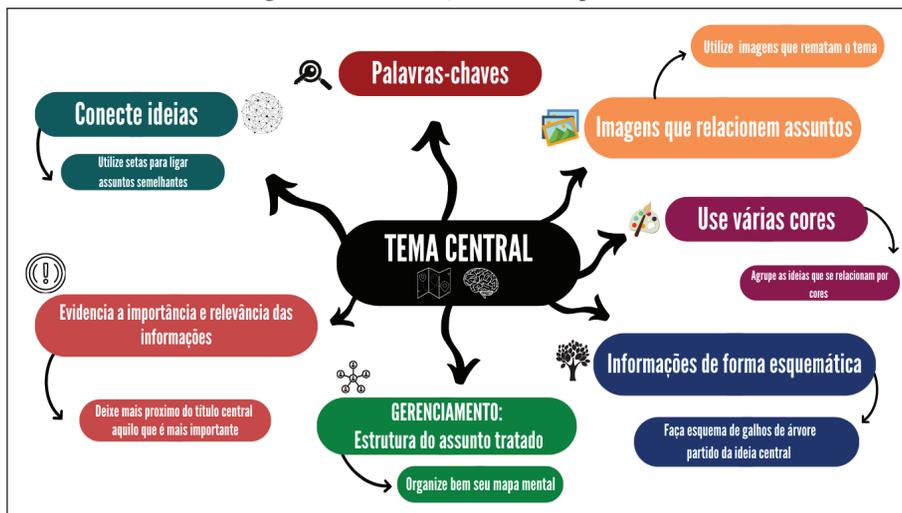
Fonte: Adaptado do Google Imagens.

Ademais, podemos usar esse tipo de mapa como um instrumento de avaliação, pois são muito úteis para auxiliar na construção de uma boa hierarquização de conceitos, além de colaborar na retenção da aprendizagem pelo aluno por um período de tempo mais extenso, podendo, assim, proporcionar maior percepção e aptidão em versar acerca de um problema sobre diversas possibilidades (GOMES; BATISTA; FUSINATO, 2019).

Em relação aos **mapas mentais**, Buzan (2005) explica que eles apresentam a mesma funcionalidade do nosso cérebro, baseando-se em princípios simples, como a associação e a imaginação, atuando com a energia natural do cérebro.

Conforme Marques (2008), um MM hierarquiza e organiza os conteúdos de um assunto, simultaneamente o sintetiza, o que favorece a visão global, mostra as interligações e os detalhes do assunto, e, com o uso (opcional) de cores e imagens, permite a conservação/fixação das informações ao encorajar os hemisférios cerebrais (Figura 5).

**Figura 5.** Caracterização de um mapa mental



Fonte: elaborado pelos autores.

Ainda, segundo Marques (2008), tanto os mapas conceituais quanto os mapas mentais apresentam possibilidades de uso pedagógico, pois possuem diretrizes de construção própria que são simples e de fácil efetivação. Por essa razão, eles são tidos como “ferramentas de aprendizagem” que auxiliam na síntese e estruturação dos conhecimentos, e servem da mesma forma para disseminar esses conhecimentos de forma clara e rápida.

Os mapas mentais têm a tendência de criar uma estruturação e hierarquização mais livres das informações acerca de um tema, assim como para esboçar projetos ou estratégias de ação. São especialmente úteis na redação de textos longos e constituídos por vários temas e tópicos, ou, ainda, para exibirem informação referente a mecanismos sequenciais (MARQUES, 2008). A Figura 6 apresenta um exemplo de um mapa mental feito para o estudo da “Alimentação Saudável”.

Figura 6. Exemplo de um mapa mental



Fonte: Acervo dos autores.

Marques (2008) expõe a diferença entre MC e MM, ou seja, os mapas conceituais são capazes de comprovar as relações efetivas entre conceitos, exibindo de modo igual as relações entre efeitos e causas de determinados acontecimentos e ações. Esses mapas acabam tendo uma visualização mais complexa, o que faz com que o seu conteúdo se torne mais difícil de ser memorizável do que o conteúdo de um mapa mental. Por outro lado, o mapa mental possibilita mais liberdade de relação entre as ideias e permite ligações cruzadas e relacionamentos bidirecionais. Nesse sentido, é válido ressaltar que não se deve confundir os dois tipos de mapas e achar que dizem respeito à mesma coisa.

Conforme Moreira (1983, p. 1):

Mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso. Isso também os diferencia das redes semânticas que não necessariamente se organizam por níveis hierárquicos e não obrigatoriamente incluem apenas conceitos. Mapas conceituais também não devem ser confundidos com mapas mentais que são associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente. Não devem, igualmente, ser confundidos com quadros sinópticos, que são diagramas classificatórios. Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los.



### Quais as principais diferenças entre MM e MC?

Enquanto os MM possuem uma estrutura mais livre, os MC apresentam uma estrutura bem-organizada, devido ao uso de caixas, setas, termos de ligação etc. Uma das principais diferenças é que os MM não utilizam frases, somente palavras-chave, enquanto nos MC, muitas vezes, um conceito inteiro pode ser inserido em uma caixa.

Além disso, nos MM utilizam-se desenhos para realizar associações, o que não ocorre nos MC. Não que não seja permitido colocar desenhos nos MC, mas, geralmente, não se faz uso deles.

Entendemos que os MC são muito importantes na fase de aprendizagem, pois permitem que organizemos as ideias e tenhamos uma visão geral sistematizada sobre o assunto, facilitando a aprendizagem do conteúdo. Por outro lado, os MM são mais dinâmicos e pessoais, sendo utilizados com êxito como ferramenta de anotação e revisão, principalmente por permitir uma memorização muito eficiente sobre o assunto.

Por fim, o que queremos ressaltar é que ambas as ferramentas fornecem ganhos muito expressivos para a aprendizagem, e, apesar de suas peculiaridades e diferenças, ambas são muito eficientes em diversos casos, podendo ser adaptadas às suas necessidades.

Mesmo que você possua preferência entre uma das duas, tente utilizá-las conforme nossas orientações, e veja se há ganhos no seu estudo, nas aulas de Ciências ou na aprendizagem dos alunos. Mais importante do que utilizar a ferramenta, é fazer isso da forma correta.

Assim, ao utilizar os MC ou MM no ensino de Ciências, deve-se ter especial atenção às seguintes possibilidades e desafios:



### POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DE MC e MM NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Segundo Moreira e Masini (2006), do ponto de vista instrucional, dentre as possíveis vantagens do uso de **mapas conceituais**, pode-se mencionar que eles:

- 1) Enfatizam a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento;
- 2) Mostram que os conceitos de uma certa disciplina diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade, e apresentam esses conceitos em uma ordem hierárquica de inclusividade que facilita a aprendizagem dos mesmos; e
- 3) Provêm uma visão integrada do assunto e uma espécie de “listagem” daquilo que foi abordado nos materiais de ensino.

Em relação às vantagens dos **mapas mentais** para o ensino de Ciências, pode-se dizer que eles:

- 1) Possibilitam uma visão global, menos hierarquizada do conteúdo;
- 2) Favorecem o registro não linear ou não predominantemente verbal de conteúdos;
- 3) Têm o potencial de promover novas associações;
- 4) Favorecem a compressão do espaço de registro (várias páginas ou horas de palestra viram uma folha); e
- 5) Possibilitam a redução do tempo de revisão (ou estudo) das informações, já que os pontos principais se encontram reunidos no mapa, de modo que não se “perde” tempo com informações secundárias. Esta última vantagem pode ser especialmente interessante para aprendizes adultos que não dispõem de muito tempo para estudar fora da sala de aula.



### DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE MC e MM NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

Dentre as possíveis desvantagens dos **mapas conceituais**, Moreira e Masini (2006) citam que:

- 1) Se o mapa não tiver significado para os alunos, eles poderão encará-lo apenas como algo mais a ser memorizado;
- 2) Os mapas podem ser muito complexos ou confusos, dificultando a aprendizagem e a retenção/memorização, ao invés de facilitá-las; e
- 3) A habilidade dos alunos para construir suas próprias hierarquias conceituais pode ficar inibida, em função do fato de que já recebem prontas as estruturas propostas pelo professor, segundo sua própria percepção e preferência.

Aguiar e Correia (2013) vêm demonstrando que os docentes de Ciências não conseguem ter o sucesso esperado ao tentarem aplicar o Mapa Conceitual devido à falta de entendimento teórico sobre os MC's e sobre a aprendizagem significativa; à falta de prática do professor em elaborar bons MCs; e à falta de orientação aos alunos, visto que a grande maioria é iniciante na técnica de mapeamento conceitual.

Em relação às desvantagens dos **mapas mentais**, pode-se dizer que:

- 1) É mais difícil para pessoas com raciocínio linear;
- 2) Apresenta um caráter inerentemente pessoal (idiossincrático), sendo difícil compartilhar com outras pessoas, ou seja, quem desenvolveu o mapa o entende, mas nem sempre outra pessoa entenderá os símbolos, imagens e até a escolha de palavras feitas;
- 3) Para algumas pessoas, utilizar elementos gráficos, cores e imagens, os remete à infantilidade e por isso, eles tendem a resistir ao seu uso;
- 4) Nem todos os conteúdos científicos podem ser representados ou compreendidos em forma de mapa mental; e
- 5) Um mapa contendo um grande número de ramificações pode se tornar confuso, e o sentido geral pode não ser alcançado.



### COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

Moreira e Masini (2006) apontam que não existe um modo único de construção do MC como instrumento/recurso metodológico, pelo fato dele poder ser usado em uma disciplina durante todo o período letivo ou apenas na aplicação de um único conteúdo. Além disso, é possível encontrar distintas maneiras de traçá-lo, pois, como dito anteriormente, não existe uma única forma de construí-lo.

No decorrer da elaboração de um MC pelo estudante, o educador pode interceder em tempo real, ajudando o aluno na superação de dúvidas e desacertos, e, no que concernir, o discente será capaz de reconhecer conceitos importantes durante o processo ensino-aprendizagem, da mesma forma que poderá

aperfeiçoar competências e habilidades. Os mapas elaborados pelos estudantes ainda podem ser utilizados como meios para realizar uma avaliação formativa, especialmente em consequência da possível efetivação de uma aprendizagem significativa (PACHECO; DAMÁSIO, 2009).

Apresentamos, a seguir, alguns passos propostos por Marques (2008) e Moreira e Masini (2006) para a construção de MM e MC, os quais podem servir como guia para os professores de Ciências, quando forem desenvolver atividades a partir de MC e/ou MM em sala de aula.



### A CONSTRUÇÃO DE UM MAPA CONCEITUAL:

Para construir um mapa conceitual, o professor e os alunos devem primeiro identificar os conceitos-chave necessários para entender o significado do assunto. Esses conceitos devem ser ordenados hierarquicamente, do mais geral ou abrangente, para o mais específico ou menos inclusivo.

Idealmente, um MC deve ser lido de cima para baixo, de modo que os conceitos mais abrangentes dentro de um determinado assunto devem ser colocados no topo da superfície de trabalho. Seguidamente, utilizando linhas ou setas, devem ligar-se os conceitos entre si, rotulando essas ligações com as palavras ou expressões que caracterizem a natureza da ligação entre eles.

Dentro da hierarquia previamente estabelecida entre os conceitos, deve-se tentar agrupar aqueles em que haja uma relação mais direta ou visível. Essa ação vai possibilitar reduzir o número de expressões de ligação que se estendem de uma seção do mapa para outra. Frequentemente, são necessárias muitas interações antes de obter um mapa de forma satisfatória. Os mapas podem mudar de forma radical durante a sua construção, devendo ser encarados como dinâmicos, e não como estáticos. Cada mudança operada em um mapa representa uma mudança de perspectiva relativamente ao conhecimento do assunto em causa.

Por último, pode-se acrescentar um elemento enriquecedor dos significados presentes em um mapa, que consiste na introdução de alguns exemplos concretos de objetos ou eventos para que ilustrem, no sentido figurativo ou literal, as afirmações contidas no mapa.

Fonte: Adaptado de Marques (2008).



### A CONSTRUÇÃO DE UM MAPA MENTAL:

As regras para a construção de mapas mentais foram delineadas muito antes do aparecimento dos programas informáticos atualmente disponíveis para isso, de modo que contemplam largamente o uso do desenho livre e da escrita manual. Os vários passos da construção de um mapa mental podem ser resumidos nos seguintes pontos:

- 1) Preparar uma folha de papel lisa disposta em posição retrato e de formato A4 ou A3 (de preferência A3). Reunir igualmente canetas ou lápis de várias cores;
- 2) Definir o tópico, o problema ou o tema a ser mapeado;
- 3) Reunir o eventual material pesquisado sobre o assunto e toda a informação adicional;
- 4) Começar no centro da folha com uma imagem que resuma o tema ou, na impossibilidade do seu uso, palavra ou frase que mais adequadamente cumpra essa função. Na imagem, usar perspectiva para criar uma sensação de profundidade e pelo menos três cores para atrair a atenção e reforçar a sua memorização; e
- 5) Colocar as ideias ordenadoras básicas (*Basic ordering ideas*, na designação original do autor) nos ramos principais, tal como se faria para os capítulos de um livro. Os ramos devem diminuir de espessura à medida que se vão afastando do centro, formando um desenho “orgânico” (desenhados à mão livre).

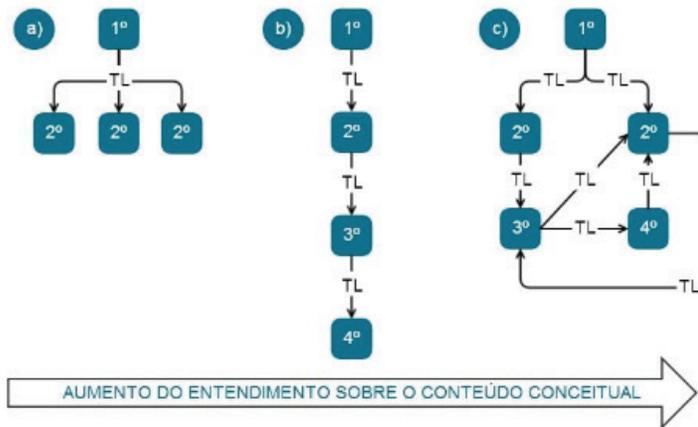
Fonte: Adaptado de Marques (2008).

Um segundo exemplo, que orienta o professor a desenvolver um MC como atividade ou avaliação na sala de aula, refere-se aos “parâmetros de referência de um bom mapa conceitual” de Aguiar e Correia (2013). Vejamos:

#### Parâmetros de referência para a elaboração de um bom mapa conceitual

- 1º) Elaboração e apresentação de uma pergunta focal: serve para nortear a construção do MC, e não distanciar do conteúdo proposto pelo professor;
- 2º) Clareza semântica das proposições: as proposições são formadas por dois conceitos unidos por um termo de ligação (verbo de ligação), que expressa claramente a relação conceitual. É a característica mais marcante do MC; e
- 3º) Organização hierárquica dos conceitos:
  - os conceitos e proposições (dois conceitos unidos por um verbo de ligação) do MC devem ser dispostos de forma hierárquica, com a finalidade de responder a uma pergunta focal. Conceitos gerais são desdobrados em conceitos específicos com proposições e em níveis hierárquicos; e
  - para que o Mapa Conceitual reflita uma Aprendizagem Significativa, deve haver na organização hierárquica a *reconciliação integrativa*, ou seja, a capacidade de correlacionar conceitos distantes em um mesmo MC, estabelecendo novas relações hierárquicas (Figura 7. C). A busca por ligações cruzadas estimula o processo de reconciliação integrativa, levando a *insights* criativos (NOVAK, 2010 *apud* AGUIAR; CORREIA, 2013).

**Figura 7.** Três estruturas típicas de MCs: (a) radial, (b) linear e (c) rede.



Fonte: Aguiar e Correia (2013, p. 147).

A partir da Figura 7, as estruturas típicas de um MC podem ser classificadas em:

- a) *Estrutura radial*: único conceito serve de conexão com os demais = aprendizagem mecânica;
- b) *Estrutura linear*: encadeamento sequencial de conceitos = aprendizagem mecânica; e
- c) *Estrutura em rede*: relações entre conceitos = aprendizagem significativa.

4º) Revisões contínuas:

- revisão contínua possibilita reler, refletir e reconstruir. Isso quer dizer que um MC nunca está pronto, sendo o aprendizado um processo permanente com mudanças nas relações conceituais; e
- revisões contínuas aproximam o aluno de uma reflexão metacognitiva, tornando-os conscientes dos seus acertos e erros. Os erros são formas de guiar as próximas etapas da aprendizagem e de rompem com o paradigma de resposta única e certa, que é conduzida como método de avaliação de aprendizagem.

Fonte: adaptado de Aguiar e Correia (2013).

Não é objetivo deste capítulo “fazer propaganda” de nenhum *software*, mas é possível elaborar MC e MM utilizando alguns recursos digitais. A internet possui *softwares* que são gratuitos e pagos, alguns intuitivos e outros nem tanto. Para o ensino de Ciências, podemos sugerir dois recursos digitais que o professor poderá trabalhar com a sua turma, ou até mesmo usar para estudar e preparar suas aulas:

**Para Mapas Conceituais:**

O **CmapTools** é uma ferramenta gratuita que permite abrir caixas com as ideias soltas e depois criar os vínculos entre elas. Tem interação com internet: <https://cmaptools.softonic.com.br/>.

**Para Mapas Mentais:**

O **Lucidchart** é um *software on-line* que mescla diagramação, visualização de dados e colaboração para promover a compreensão do estudo de alguns temas em forma de mapas mentais: <https://www.lucidchart.com/pages/pt>

**ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS**

Existem, na literatura, trabalhos que relacionam o tipo de aprendizagem (mecânica ou significativa) com a característica da estrutura da rede proporcional do MC produzido por alunos, quando trabalham com diferentes conteúdos de Ciências (AGUIAR; CORREIA, 2013). Em síntese, somente estudantes que aprendem um tema de forma significativa são capazes de produzir um MC em “rede”. Enquanto MC “radiais” e “lineares” são persistentes durante o processo educativo dos discentes que optaram pela aprendizagem mecânica, como abordado na Figura 7.

Fialho *et al.* (2018) apresentam um relato de experiência sobre o uso de MC e MM no estudo dos elementos da tabela periódica, em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. Os alunos estudaram o conteúdo durante um bimestre e produziram vários mapas conceituais, individualmente e em conjunto. Os autores observaram a dificuldade inicial dos estudantes em propor termos de ligações entre os conceitos, mas, no decorrer do bimestre, foram evoluindo nesse quesito, e a construção dos mapas conceituais e mentais foi melhorando ao longo do tempo (Figura 8). A avaliação da aprendizagem foi realizada através da aplicação de questionário, que evidenciou a relevância dos mapas conceituais para o desenvolvimento de interesse e troca de ideias por parte dos discentes, bem como a consolidação do conhecimento.

**Figura 8.** Exemplo de mapa conceitual e mapa mental para o conceito de “átomo”



(a) MC para o conceito de “átomo”.

(b) MM para o conceito de “átomo”.

Fonte: Fialho *et al.* (2018).

Um outro exemplo refere-se a uma atividade desenvolvida no Ensino Fundamental pelo PIBID Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Essa atividade foi organizada a partir de um Plano de Aula para trabalhar a Unidade Temática “Vida e Evolução” e os seus Objetos do Conhecimento (OC), proposto pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) para o 9º ano do Ensino Fundamental. A avaliação formativa consistia na elaboração de mapas mentais por grupos de estudantes, usando o computador ou outros recursos (Quadro 1).

**Quadro 1.** Planejamento e relato de um mapa mental para trabalhar a unidade temática “Vida e Evolução” no Ensino Fundamental”

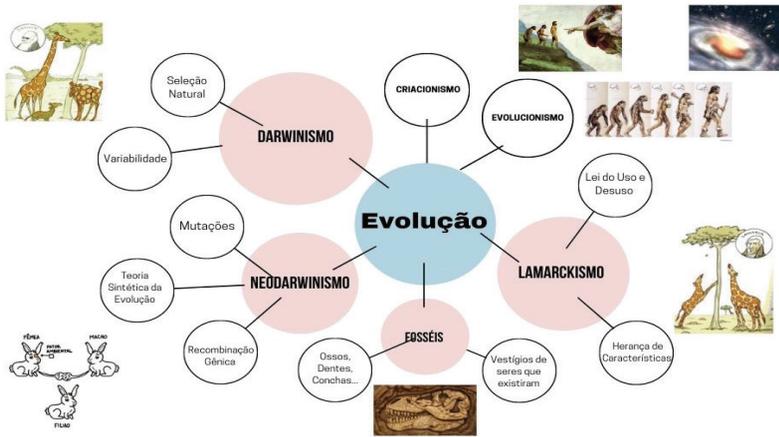
I. INTRODUÇÃO
1.1) <b>Unidade Temática:</b> Vida e Evolução;
1.2) <b>Ano:</b> 9º ano do Ensino Fundamental;
1.3) <b>Objetos do conhecimento (OC):</b> Hereditariedade e Ideias evolucionistas; e
1.4) <b>Tempo estimado:</b> duas aulas de 50 minutos.

<b>II. OBJETIVOS</b>
<p><b>2.1) Habilidades:</b></p> <p>(EF09CI10) Comparar as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin apresentadas em textos científicos e históricos, identificando semelhanças e diferenças entre essas ideias e sua importância para explicar a diversidade biológica.</p> <p>(EF09CI11) Discutir a evolução e a diversidade das espécies com base na atuação da seleção natural sobre as variantes de uma mesma espécie, resultantes de processo reprodutivo.</p> <p><b>2.2) Objetivos específicos:</b></p> <p><b>a) ao nível de conhecimento</b> – revisar os conceitos: seleção natural, ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin; evolução humana;</p> <p><b>b) ao nível de aplicação</b> – usar o conhecimento trabalhado em sala para elaborar um mapa mental; e</p> <p><b>c) ao nível de solução de problemas</b> – criticar e/ou inferir soluções para determinados problemas, a partir do conteúdo estudado em sala de aula.</p>
<b>III. MATERIAIS</b>
<p><b>Para mapa mental elaborado pelo computador:</b> 1 computador conectado à internet.</p> <p><b>Para mapa mental físico elaborado com outros materiais:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) um papelão;</li> <li>2) 1 cartolina branca;</li> <li>3) 1 folha EVA;</li> <li>4) durex colorido;</li> <li>5) tesoura; e</li> <li>6) cola.</li> </ol>
<b>IV. COMO ELABORAR OS MAPAS MENTAIS</b>
<p><b>1) Mapa mental elaborado pelo computador:</b> a dupla, ou grupo, de alunos será orientada a montar um mapa mental usando um aplicativo específico ou por meio do <i>PowerPoint</i> e <i>Word</i>. Os discentes podem fazer um esboço antes para saber quais as informações e imagens que irão buscar no computador; e</p> <p><b>2) Mapa mental elaborado com outros materiais:</b> a dupla, ou grupo, de alunos será orientada a montar um mapa mental a partir de diferentes materiais, que deverão ser recortados e colados. Os estudantes deverão fazer um esboço das informações e desenhos, que deverão estar presentes na versão final do mapa mental.</p>

**V. DESENVOLVIMENTO DOS MAPAS MENTAIS**

No primeiro momento, observa-se uma dificuldade dos alunos em esquematizar as informações, gerenciar a estrutura do conteúdo estudado, evidenciar a importância e relevância das principais informações, e relacionar as imagens com os conteúdos. Porém, a construção dos mapas mentais vai melhorando quando são visualizados alguns exemplos e quando os discentes vão elaborando outros mapas (Figura 9).

**Figura 9.** Mapa mental feito no *PowerPoint* para o estudo das ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin



Fonte: acervo dos autores.

**Figura 10.** Mapa mental feito no *PowerPoint* para o estudo da “Evolução Humana”



Fonte: acervo dos autores.

Fonte: acervo dos autores.

O último exemplo, também organizado a partir de um Plano de Aula, exemplifica o desenvolvimento da Unidade Temática “Matéria e Energia” e os seus Objetos do Conhecimento (OC), proposto pela BNCC (BRASIL, 2018) para o 3º ano do Ensino Médio. Diferente do Quadro 1, a avaliação formativa consistia na elaboração de mapas conceituais sobre a caracterização da “Fotossíntese” por grupos de estudantes, usando computador ou outros recursos (Quadro 2).

**Quadro 2.** Planejamento e relato de um mapa conceitual para trabalhar a unidade temática “Matéria e Energia” no Ensino Médio

<b>I. INTRODUÇÃO</b>
<p><b>1.1) Unidade Temática:</b> Matéria e Energia;</p> <p><b>1.2) Ano:</b> 3º ano do Ensino Médio;</p> <p><b>1.3) Objetos do conhecimento (OC):</b> fluxo de matéria e energia nos ecossistemas; cadeia alimentar e teia alimentar; metabolismo celular (fotossíntese, respiração celular, fermentação); e</p> <p><b>1.4) Tempo estimado:</b> duas aulas de 50 minutos.</p>
<b>II. OBJETIVOS E HABILIDADES</b>
<p><b>2.1) Habilidades:</b></p> <p>(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e as conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.</p> <p><b>2.2) Objetivos específicos:</b></p> <p><b>d) ao nível de conhecimento</b> – revisar os conceitos: metabolismo celular (fotossíntese, respiração celular, fermentação);</p> <p><b>e) ao nível de aplicação</b> – usar o conhecimento trabalhado em sala para elaborar um mapa conceitual; e</p> <p><b>f) ao nível de solução de problemas</b> – criticar e/ou inferir soluções para determinados problemas, a partir do conteúdo estudado em sala de aula.</p>

**III. MATERIAIS**

**Para mapa conceitual elaborado pelo computador:** 1 computador conectado à internet.

**Para mapa conceitual físico elaborado com outros materiais:**

- 1) papel ofício a4;
- 2) 1 cartolina branca;
- 3) durex colorido;
- 5) tesoura; e
- 6) cola.

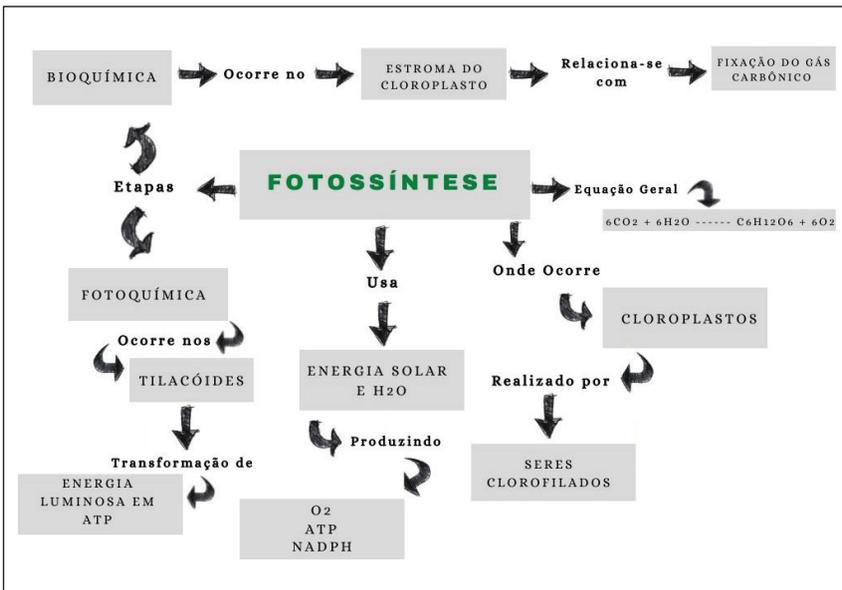
**IV. COMO ELABORAR OS MAPAS CONCEITUAIS**

**1) Mapa conceitual elaborado pelo computador:** a dupla, ou grupo, de alunos será orientada a montar um mapa conceitual usando um aplicativo específico ou por meio do *PowerPoint* e/ou *Word*. Os discentes podem fazer um esboço antes para saber quais as informações deverão estar presentes no mapa conceitual; e

**2) Mapa conceitual elaborado com outros materiais:** a dupla, ou grupo, de alunos será orientada a montar um mapa conceitual a partir de diferentes materiais, que deverão ser recortados e colados. Os estudantes deverão fazer um esboço das informações que deverão estar presentes na versão final do mapa conceitual.

**V. DESENVOLVIMENTO DOS MAPAS CONCEITUAIS**

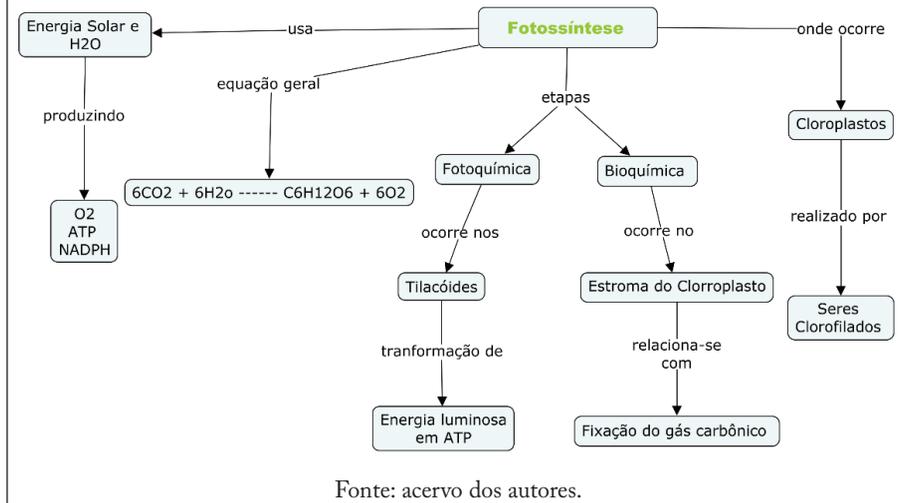
O mapa conceitual do Grupo 1 (Figura 11) tem uma estrutura em rede, organizado em caixas para o estudo do conteúdo relacionado à Fotossíntese.



Fonte: acervo dos autores.

O mapa conceitual do Grupo 3 (Figura 12) foi elaborado no *CmapTools* também a partir da estrutura em rede. Diferente da Figura 11, a Figura 12 apresenta os conceitos e proposições de forma hierárquica, com a finalidade de responder a uma pergunta focal: “caracterização da fotossíntese”. Conceitos gerais são desdobrados em conceitos específicos, com proposições e em níveis hierárquicos.

Figura 12. Mapa conceitual do Grupo 3



Fonte: acervo dos autores.

Fonte: acervo dos autores.

A construção do MM no 9º ano (Quadro 1) e do MC no 3º ano (Quadro 2) se deu em duas aulas distintas. A metade da primeira aula foi voltada à explicação sobre a elaboração e a função de um MM e do MC, e, na metade final, foram elaborados alguns mapas conceituais e mentais esquematizados em papel. A segunda aula aconteceu após o estudo dos Objetos de Conhecimento (Quadro 1 e Quadro 2), ou seja, o estudo dos OC já havia ocorrido em um momento anterior ao desenvolvimento dos mapas. Para o Ensino Fundamental (9º ano), foi solicitado a construção de mapas mentais (Figuras 9 e 10) e, para o Ensino Médio, a construção de mapas conceituais (Figuras 11 e 12), produzidos em duplas ou grupos, a partir dos conceitos estudados anteriormente. Para a elaboração dos mapas, foram fornecidos conceitos e funções por meio de *Brainstorming*, para que os alunos pudessem elaborar os seus mapas. A partir dos mapas que foram entregues aos docentes do 9º e 3º ano, foi possível observar que os discentes conseguiram demonstrar a compreensão do conteúdo

estudado, através das ligações entre os conceitos relacionados ao Objeto do Conhecimento, sendo possível observar e avaliar o aprendizado estabelecido através da construção de um MC e MM.

No primeiro momento, tanto para os Mapas Mentais (Quadro 1), como para os Conceituais (Quadro 2), observa-se uma dificuldade dos estudantes em esquematizar as informações, gerenciar a estrutura do conteúdo estudado, evidenciar a importância e relevância das principais informações estudadas. Porém, a construção dos mapas mentais e conceituais vai melhorando quando o professor explica o processo de elaboração e os discentes visualizam alguns exemplos e elaboram outros mapas.

## SÍNTESE

### O que é?

Moreira e Masini (2006, p. 51) entendem *mapas conceituais* como “Instrumentos que mostram relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura da disciplina”. Ainda segundo os autores, os mapas conceituais, no sentido amplo, podem ser vistos como esquemas/diagramas que apontam ligações entre os conceitos, e, mais estritamente, podem ser entendidos como esquemas/diagramas de ordem hierárquica, que representam a sistematização conceitual de uma disciplina, ou parte dela. Já os *mapas mentais*, segundo Marques (2008), são uma ferramenta de planejamento e de anotação de informações com uma forma não linear, isso é, tendo uma forma de rede ou teia. Em um MM, a ideia principal é normalmente posta no centro e as demais são retratadas com palavras-chave. Ele pode ser opcionalmente ilustrado com cores variadas, ícones ou imagens. Nesse sentido, entendemos que os MC e MM são *recursos didáticos*, caso os pensemos como instrumentos de representações de conceitos ou representações de ideias em forma de esquemas/diagramas. Serão considerados como *estratégias de ensino* quando se deseja aprofundar e relacionar conceitos ou saberes.

### O que diz?

Segundo Moreira (2012), os *mapas conceituais* relacionam-se com um modelo hierárquico. Isso é, os conceitos mais abrangentes e irrestritos são encontrados no topo da hierarquia. Com isso, os conceitos que apresentam

uma menor abrangência e apresentam-se mais específicos se localizam na base. Portanto, destaca-se que, em qualquer modelo ou exemplo de MC, o que deve ficar explícito são quais os conceitos mais abrangentes ou importantes e quais os específicos ou secundários.

Em contrapartida, os *mapas mentais* apresentam a mesma funcionalidade do nosso cérebro, baseando-se em princípios simples, como a associação e a imaginação, atuando com a energia natural do cérebro (BUZAN, 2005). Conforme Marques (2008), um mapa mental hierarquiza e organiza os conteúdos de um assunto, e simultaneamente o sintetiza, o que favorece a visão global, mostra as interligações dos detalhes do assunto e, com o uso (opcional) de cores e imagens, permite a conservação/fixação das informações ao encorajar os hemisférios cerebrais.

### **Como?**

Marques (2008) e Moreira e Masini (2006) apresentam orientações de como elaborar MC e MM no contexto escolar. Moreira e Masini (2006) apontam que não existe um modo único de construção, pelo fato de poder ser usado em uma disciplina durante todo o período letivo (como metodologia), ou apenas na aplicação de um único conteúdo (como estratégia ou atividade de ensino). Além disso, é possível encontrar distintas maneiras de traçá-lo, pois, como dito anteriormente, não existe uma única forma de construí-lo.

No decorrer da elaboração de um MC ou MM pelo estudante, o educador pode interceder em tempo real, ajudando-o na superação de dúvidas e desacertos, e aperfeiçoando competências e habilidades. Os mapas ainda podem ser utilizados como meios para se realizar uma avaliação formativa, especialmente em consequência da possível efetivação de uma aprendizagem significativa (PACHECO; DAMÁSIO, 2009).

### **Quais limites e possibilidades?**

No que se refere à forma instrucional, Moreira e Masini (2006) asseguram que os MC são satisfatórios, porque ressaltam a disposição conceitual de uma disciplina e a função dos sistemas no seu desenvolvimento. Expõem que os conceitos podem distinguir em nível de generalidade e inclusividade, visto que são retratados em uma hierarquia, que simplifica a aprendizagem e a retenção, e propiciam uma perspectiva incorporada ao que foi versado nos

materiais instrucionais. Para os MM, a sua principal vantagem refere-se ao favorecimento da compressão do espaço de registro (várias páginas ou horas de palestra viram uma folha). Isso possibilita a redução do tempo de revisão (ou estudo) das informações, já que os pontos principais se encontram reunidos no mapa, de modo que não se “perde” tempo com informações secundárias. Esta última vantagem dos MM pode ser especialmente interessante para aprendizes adultos, que não dispõem de muito tempo para estudar fora da sala de aula.

Os MC, segundo Moreira e Masini (2006), podem ser desfavoráveis, caso não tenham significações para os estudantes, sendo visto apenas como mais uma tarefa que precisa ser memorizada. Ademais, corre-se o risco de se tornarem confusos ou complexos, complicando assim a aprendizagem e a conservação do conhecimento. Caso sejam oferecidas estruturas ou modelos prontos ofertados pelo professor, poderão vetar a capacidade dos discentes em confeccionar suas exclusivas hierarquias conceituais. Concluindo, Moreira (2010, p. 23) declara que o uso de mapas, por outro lado, pode não atingir os resultados desejados, caso empregado de forma equivocada ou errônea, uma vez que, “Mapas conceituais também podem incentivar a aprendizagem mecânica na medida em que houver um “mapa correto”, ou um “mapa padrão” que os alunos devem aceitar e memorizar”. Em relação aos MM, nem todos os conteúdos científicos podem ser representados ou compreendidos em forma de mapa mental. Um mapa contendo muitas ramificações pode se tornar confuso e o sentido geral pode não ser alcançado.

## **BIBLIOGRAFIA**

AGUIAR, J. G. de; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4265/2830>. Acesso em: 12/07/19.

BERNARDELLI, M. S. **A interdisciplinaridade educativa na contextualização do conceito de transformação química em um curso de ciências biológicas**. 2014. 218 f. Tese (Doutorado em Ensino de Química) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.

BUZAN, T. **Mapas mentais e sua elaboração**: um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida. 1. ed., São Paulo: Cultrix, 2005.

BUZAN, T. **Saber Pensar**. 1. ed., Lisboa: Editorial Presença, 1996.

COSTAMAGNA, A. M. Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 16, n. 2, p. 309-318, 2001.

COUSSIRAT, R. S. S. da. FRAGA, M. V. B. de. SALGADO, T. D. M. Mapas conceituais como método para avaliar conhecimentos adquiridos sobre radioatividade na estratégia de rotação por estações. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC, 2019. **Anais [...]**. Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

DEBOM, C. R.; MOREIRA, M. A. Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 250-276, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1960/pdf>. Acesso em: 03/07/19.

FIALHO, N. N.; VIANNA FILHO, R. P.; SCHMITT, M. R. O uso de mapas conceituais no ensino da tabela periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID. **Revista Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p.267-275, novembro, 2018. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40\\_4/07-RSA-63-17.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_4/07-RSA-63-17.pdf). Acesso em: 15/07/19.

GOMES, E. C.; BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A. A utilização de mapas conceituais como instrumento de avaliação no ensino de física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 3, p. 58-78, 2019.

LOPES, A. R. C.; RICHTER, D. A construção de mapas mentais e o ensino de geografia: Articulações entre o cotidiano e os conteúdos escolares. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em geografia, Territorium Terram**, v. 02, n. 03, p. 2-12, Out./Mar., 2013/2014. Disponível em: [http://seer.ufsj.edu.br/index.php/territorium\\_terra/article/view/606/548](http://seer.ufsj.edu.br/index.php/territorium_terra/article/view/606/548).

MARQUES, A. M. M. de. **Utilização pedagógica de mapas mentais e conceituais**, 2008. 155 f. Dissertação (Mestrado em expressão gráfica, cor e imagem) - Universidade Aberta, Lisboa, Portugal, 2008.

MARTINS, R. L. C; LINHARES, M. P; REIS, E. M. Mapas conceituais como instrumento de avaliação e aprendizagem de conceitos físicos sobre mecânica do voo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4007/2571>. Acesso em: 15/07/19.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, M. A. **Uma abordagem Cognitiva ao Ensino de Física: A teoria de aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências**. Porto Alegre: UFRGS, 1983.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

NOVAK, J. D. A. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Lisboa: Plátano Ed. Técnicas. 2000.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9–29, 2010.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Ed. Técnicas. 1996.

PACHECO, S. M. V.; DAMÁSIO, F. Mapas conceituais e diagramas V: ferramentas para o ensino, a aprendizagem e a avaliação no ensino técnico. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 2, p. 166–193, 2009.

---

## CAPÍTULO 11.

# RODAS DE CONVERSA E CÍRCULO DE CULTURA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

**E**ste capítulo se propõe a refletir sobre as **Rodas de Conversa** e os **Círculos de Cultura** para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem na sala de aula, visto que essas atividades se diferem do ensino tradicional, podendo ser, portanto, desenvolvidas ensino de Ciências. Moura e Lima (2014, p. 29) afirmam que “As Rodas de Conversas consistem em um método de participação coletiva de debate acerca de determinada temática em que é possível dialogar com os sujeitos, que se expressam, escutam seus pares e a si mesmos pelo exercício reflexivo”. Quando pensamos em uma atividade de Ciências que envolve, por exemplo, o Círculo de Cultura proposto por Freire, acreditamos ser essa uma possibilidade para trabalhar a compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos científicos em seu meio social, uma vez que todos estão à volta de uma equipe de trabalho que não tem um professor, mas um mediador de debates que participa de uma atividade comum em que todos se ensinam e aprendem entre si. A maior qualidade da equipe de trabalho é a participação ativa em todos os momentos do diálogo (BRANDÃO, 2005).



### O QUE É?

Para Waschauer (2002, p. 47), uma Roda de Conversa é “Uma construção própria de cada grupo. [...] Constitui-se em um momento de diálogo, por excelência, em que ocorre a interação entre os participantes do grupo, sob a organização do coordenador”. Nesse sentido, entendemos que se trata de uma *estratégia* ou *atividade* que pode ser desenvolvida no ensino de Ciências.

Já Moura e Lima (2014) definem que as Rodas de Conversa podem ser empregadas como ferramenta para geração de dados utilizados na pesquisa narrativa. Ela determina um núcleo temático para cada reprodução das rodas.

Ainda, segundo os autores, o diálogo é uma etapa especial de partilha, pois implica em um exercício de fala e escuta. Nesse contexto, podemos dizer que as Rodas de Conversa também são *técnicas de coleta de informações*.

Aproveitamos para trazer também, neste capítulo, uma contribuição que vai além de, ou amplia, uma *Roda de Conversa*. Apresentamos, aqui, o que Freire (2003) define como “Círculo de Cultura”, para que possamos fazer uma reflexão sobre seu uso no ensino de Ciências. Segundo Loureiro e Franco (2012, p. 23),

uma das características do Círculo de Cultura é a importância atribuída à reflexão contextualizada dos conteúdos sociais da educação no conjunto das estratégias de análise da realidade. A reflexão contextualizada pressupõe o confronto de ideias (visões de mundo) dos educandos e do educador em que este assume papel fundamental no momento da problematização.

Percebemos que o desenvolvimento de um Círculo de Cultura pode ser organizado por uma Roda de Conversa, e que vai além da definição: atividade, estratégica ou técnica. Um Roda de Conversa e/ou um Círculo de Cultura incorporam variados interlocutores, proporcionando momentos em que se têm escutas e falas. A definição para o Círculo de Cultura, mais do que uma Roda de Conversa, aproxima-se de o que muitos estudiosos chamam de *Metodologia da Participação*, por propiciar o trabalho criativo, a participação dos atores sociais, favorecendo o processo de dialógico, a organização das ideias, o registro e a documentação dos resultados da discussão, negociação e planejamento. Assim, os posicionamentos de cada um dos participantes são compostos com base na sua relação e interação com o outro, com seu meio social e mundo, podendo cada um discordar, complementar ou consentir com as falas e reflexões que são ditas.

## O QUE DIZEM?

Méllo *et al.* (2007) apontam que as Rodas de Conversa privilegiam debates em volta de um tema, que pode ser de ensino – funcionando, nesse caso, como estratégia ou atividade didática – ou ser definido em conformidade com os fins da pesquisa. Neste caso, funcionando como técnica de investigação.

Baseiam-se no método dialógico, no qual os indivíduos podem expor suas produções, mesmo divergentes, uma vez que cada sujeito estimula o outro a se articular, fazendo com que as pessoas se posicionem e aprendam a se atentar para o posicionamento alheio. Por conseguinte, coincidentemente, quando as pessoas contam suas histórias, elas procuram entendê-las através da prática de ponderar de maneira compartilhada, o que permite atribuir relevância aos acontecimentos.

Os autores Melo e Cruz (2014) fazem referência às Rodas de Conversas como um método (ou metodologia) para a implantação de “locais de diálogo” entre educadores e educandos. Eles salientam que as Rodas de Conversa, como metodologia, geram espaços de partilha, fazendo com que os indivíduos da comunidade escolar oportunizem momentos de diálogo e interação entre os mesmos. Dessa forma, os sujeitos amplificam suas concepções sobre si e acerca da rotina escolar dos demais indivíduos, favorecendo uma combinação dos saberes, concebendo aos integrantes uma conduta cooperativa no enfrentamento às questões e aos desafios existentes na escola.

Afonso e Abade (2008) salientam que as Rodas de Conversa são desenvolvidas nas metodologias dinâmicas e participativas (também consideradas como ativas), sendo que suas referências vêm da comunicação entre os autores da psicanálise, da educação, psicologia social, e sua estrutura metodológica se fundamenta e/ou embasa nas oficinas de interposição psicossocial, objetivando a criação de um ambiente no qual seus integrantes ponderem a respeito da sua rotina. Isso é, de sua junção com o trabalho, com o projeto de vida e com o mundo. Para que isso possa acontecer, as rodas necessitam ser elaboradas com um enquadramento no qual os participantes sejam capazes de se manifestar, procurando vencer seus entraves e seus medos. Para ajudá-los nesse procedimento de ruptura dos obstáculos, tal como oportunizar a interação e a comunicação, pode-se utilizar meios para incentivar o grupo, como, por exemplo, o uso de recursos recreativos ou não (AFONSO; ABADE; 2008). Assim, entendemos que as Rodas de Conversa não são metodologias, mas estratégias que possibilitam a reflexão coletiva e a reformulação e elaboração de argumentos e conceitos pelo diálogo e pela prática de ouvir o outro, podendo ser em pares ou consigo mesmo. E, ao ponderar sobre a maneira de conduzir e adotar essa estratégia/atividade, deve-se levar em consideração que o diálogo produzido simboliza o falar e o pensar de “Indivíduos com histórias de vida diferentes

e maneiras próprias de pensar e de sentir, de modo que os diálogos, nascidos desse encontro, não obedecem a uma mesma lógica” (WARSCHAUER, 2002, p. 46). Nesse sentido, podemos considerar que se trata de uma prática que está baseada no compartilhamento de experiências e vivências de indivíduos e grupos. Sendo assim, pode servir como uma etapa de avaliação diagnóstica das expectativas ou dos resultados de experiências de um determinado grupo sobre um determinado assunto.

Em relação ao “Círculo de Cultura”, Marinho (2009) nos diz que se trata de uma “ideia” ou “método” presente na obra de Freire (2003), e que substitui a sala de aula. A partir dos estudos de Freire (2003), tem-se a nomenclatura de “Círculo”, uma vez que seus participantes formam a figura geométrica do círculo, favorecendo que, nessa disposição, todos se olhem. A expressão “Cultura” está relacionada com uma interação das relações do homem com a realidade, recriando-a e buscando-se a dinamização de seu espaço no mundo. Freire (2003) aponta que o homem, no Círculo, “Vai dominando a realidade. Vai humanizando-a. Vai acrescentando a ela algo que ele mesmo é fazedor. Vai temporalizando os espaços geográficos. Faz cultura” (FREIRE, 2003, p. 51). Segundo o teórico, Círculo de Cultura refere-se ao local em que dialogicamente se ensina e se aprende, não havendo espaço para a transferência de conhecimento, mas para a construção do saber do educando com suas hipóteses de leitura de mundo.



O Círculo de Cultura foi proposto por Paulo Freire como parte do pressuposto da construção do conhecimento por meio do diálogo - fator básico e necessário à prática pedagógica democrática. Estas são características dos Círculos de Cultura: o diálogo, a participação, o respeito ao outro, o trabalho em grupo, a dinâmica de um constructo contínuo. Portanto, os Círculos de Cultura são espaços nos quais se ensina e se aprende. Espaços em que a preocupação não é simplesmente a de transmitir conteúdos específicos, mas despertar uma nova forma de construção do conhecimento de forma coletiva, através das experiências vividas.

Entendemos o Círculo de Cultura, citado anteriormente, não como um método isolado, mas como uma *estratégia* ou *metodologia* com participação ativa utilizada por um grupo para o desenvolvimento do diálogo, a partir de sua cultura, para ensinar e aprender, de acordo com as premissas de Paulo Freire (Investigação Temática, Tematização, Problematização) (BRANDÃO,

2003; MONTEIRO, 2007). Nesse sentido, tanto as Rodas de Conversa como o Círculo de Cultura apresentam possibilidades e desafios quando desenvolvidos no ensino de Ciências:



#### **POSSIBILIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA RODA DE CONVERSA E/OU CÍRCULO DE CULTURA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:**

As Rodas de Conversa ou os Círculos de Cultura, por terem um perfil dialógico, acabam oportunizando um ótimo momento para se trabalhar com a oralidade em sala de aula. Ressalta-se que os alunos devem entender que comunicar não significa apenas falar, mas também poder se expressar de distintas formas em variados contextos sociais.

A troca de experiências é um dos maiores benefícios da Roda de Conversa e de um Círculo de Cultura, já que é um momento de conversas, discussões e apoios. Os discentes discutem entre si sobre o conteúdo e constroem juntos a resolução de problemas.



#### **DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA RODA DE CONVERSA E/OU CÍRCULO DE CULTURA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:**

Uma das desvantagens mais aparentes é o risco de os encontros tornarem-se improdutivos, pois é necessário que os participantes estejam focados na discussão a ser realizada. Qualquer outro motivo pode servir de distração, como, por exemplo, as conversas paralelas que não fazem parte da temática estudada. Nesses casos, se o moderador não conduzir a atividade de forma adequada, as conversas paralelas, as divagações e também a falta de interesse de alguns participantes podem causar conflitos nos grupos.



### **COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?**

Os pontos evidenciados a seguir podem servir como guia para que os docentes de Ciências consigam desenvolver uma Roda de Conversa ou um Círculo de Cultura em seu cotidiano. Ou seja, as sugestões pautadas a seguir são possibilidades para que o professor consiga desenvolver um planejamento do conteúdo com um objetivo claro, estabelecer as regras e intervir quando necessário, para garantir a compreensão dos temas discutidos pelos alunos.

Para desenvolver uma Roda de Conversa ou um Círculo de Cultura nas aulas de Ciências, é necessário que o docente organize um espaço adequado em que todos estejam confortáveis e possam se ver. Deve também escolher assuntos que possam ser desenvolvidos pela turma, e trazer dados que possam auxiliar na compreensão dos conteúdos científicos.

A seguir, serão apresentadas duas propostas. A primeira delas refere-se ao desenvolvimento de uma Roda de Conversa, a segunda, de um Círculo de Cultura nas aulas de Ciências.

Para a Roda de Conversa, o Quadro 1 apresenta cinco passos que podem ser seguidos em uma aula de 50 minutos, estes:

**Quadro 1.** Passos para desenvolver uma Roda de Conversa

**1) Organização:** primeiramente, deve-se colocar as cadeiras em roda. Também é importante separar os textos de apoio e demais materiais (vídeos, fotos etc.) que irão usar na Roda de Conversa. Sugere-se que o professor selecione materiais inspiradores e temas bem relevantes que queira abordar com seus alunos. Podem ser situações conflituosas, temáticas socioambientais, crises hídricas ou assuntos recentes, por exemplo, que precisam ser inseridos no cotidiano das aulas;

**2) Inspiração (média de 5 minutos):** com os discentes reunidos em roda, o professor inicia, apresentando o tema e utilizando algo simples e inspirador, como um texto, uma poesia, um vídeo ou uma foto da situação que será trabalhada. Para a roda funcionar bem, caso haja tumulto com muita gente falando ao mesmo tempo, o docente deve combinar anteriormente um gesto, para que todos prestem atenção ao que está acontecendo! E, com isso, os outros vão parar para ouvir o que o colega tem a dizer;

**3) Reflexão (média de 20 minutos):** inicie com uma pergunta, aos participantes, que tenha a ver com o conteúdo usado na etapa de inspiração, para, como isso, seguir aprofundando o tema. Como professor moderador, aqueça as discussões, unindo as ideias com neutralidade e sem tomar partido. Em outras ocasiões, o docente pode sortear alguém que está na roda para fazer o papel de mediador. Assim, estimulará a participação. Deixe a conversa seguir até o tempo determinado para a atividade;

**4) Sistematização (média de 10 minutos):** nesta etapa, o professor pode utilizar de diferentes estratégias para sistematizar o que foi debatido na Roda de Conversa: elaboração de cartazes, reflexões individuais, elaboração de desenhos, dramatizações etc. É importante que sejam sistematizadas as principais ideias e mensagens que os participantes trouxeram. Caso haja tempo, abra um espaço para comentários gerais e, depois, complementemente com as suas impressões e articule os conteúdos, fazendo uma conclusão do trabalho realizado pelos participantes da roda; e

**5) Avaliação (média 5 minutos):** avaliar o processo de aprendizagem na roda é tão importante quanto vivenciá-lo. Isso irá ajudar o professor a perceber como foi a experiência e os avanços ligados ao tema trabalhado, quais são as ações práticas que serão tomadas com base na discussão, se ainda restam dúvidas e se alguém deseja aprofundar determinado ponto. Convide os estudantes para contar como foi a experiência da roda, como eles se sentiram. Caso deseje aprofundar mais, o docente pode solicitar uma avaliação por escrito. Ao final, reconheça o esforço deles e de todos! Com isso, pode planejar os temas dos encontros seguintes.

Fonte: adaptado de Vieira (2015).

Vale ressaltar que, na Roda de Conversa, os alunos devem ter autonomia e serem **protagonistas** da aprendizagem, assim como em outras metodologias ativas que podem ser trabalhadas em conjunto.

Tomando por princípio norteador o delineamento do “Método Paulo Freire”, Monteiro (2007) diz que o desenvolvimento do Círculo de Cultura consiste em três momentos:

- a) *a investigação temática*, pela qual aluno e professor buscam, no universo vocabular do discente e da sociedade em que ele vive, as palavras e os temas centrais de sua biografia;
- b) *a tematização*, mediante a qual eles codificam e decodificam esses temas; ambos buscam o seu significado social, tomando, assim, consciência do mundo vivido; e
- c) *a problematização*, por meio da qual eles buscam superar a primeira visão ingênua por uma visão crítica, partindo para a transformação do contexto vivido.

Nesse sentido, Monteiro (2007) propõe uma correlação das etapas propostas no “Método Paulo Freire” com uma proposta para o desenvolvimento de Círculo da Cultura (Quadro 2).

**Quadro 2.** Correlação das etapas propostas no “Método Paulo Freire” para o desenvolvimento de um Círculo da Cultura

<b>Método Paulo Freire</b>	<b>Proposta para o Círculo de Cultura</b>
<i>Investigação temática</i>	1. Conhecimento prévio do grupo (conhecimento vocabular).
<i>Tematização</i>	2. Dinâmica de sensibilização e descontração.
<i>Problematização</i>	3. Problematização (apresentação das questões norteadoras); 4. Fundamentação teórica; 5. Reflexão teórico-prática; 6. Elaboração coletiva das respostas; 7. Síntese do que foi vivenciado; e 8. Avaliação de cada círculo.

Fonte: adaptado de Monteiro (2007, p. 68).

Partindo da proposição do Quadro 2, o segundo exemplo é referente a um Círculo de Cultura, como apresentado por Monteiro (2007), e que foi adaptado para o ensino de Ciências. Essa proposta se desenvolve a partir de etapas consecutivas e interrelacionadas (Quadro 3).

**Quadro 3.** Etapas consecutivas para o Círculo de Cultura de ensino de Ciências

- 1) Conhecimento prévio do grupo (universo vocabular dos alunos):** nesta primeira etapa, próxima à investigação temática freireana, o professor busca conhecer a realidade e os interesses que envolvem os alunos, possibilitando um conhecimento prévio do grupo e do seu universo vocabular no trato com as ações educativas de Ciências, a partir da realidade social e no contexto da sua comunidade. Nesta etapa, surgem “temas geradores”;
- 2) Dinâmica de sensibilização e descontração:** na perspectiva de aproximar professor e alunos, são utilizadas dinâmicas de sensibilização e descontração, de modo a favorecer um ambiente de acolhimento propício a uma construção coletiva;
- 3) Problematização (apresentação das questões norteadoras):** na etapa da problematização, cabe ao professor do Círculo de Cultura deflagrar as discussões a partir de questões norteadoras, construídas com base nos temas geradores apreendidos na primeira etapa de Círculo de Cultura. Esta etapa gera o diálogo, a troca de saberes, com ênfase na valorização do saber popular, nas experiências e modos particulares de lidar com as questões que envolvem o cotidiano humano em suas relações socioculturais;
- 4) Fundamentação teórica:** nesta etapa, é apresentado um conhecimento científico contextualizado com a situação debatida e analisada. Esse conhecimento pode ser abordado a partir de uma adaptação de um material científico com sua devida referência, visando uma maior acessibilidade do grupo ao conteúdo, podendo ser desenvolvido em forma de vídeo, reportagem, cartilha, entre outros;
- 5) Reflexão teórico-prática:** o acesso e a disponibilização do conhecimento científico vêm subsidiar a etapa denominada “reflexão teórico-prática”, que constitui o entrelace dos saberes embasados em um discernimento crítico dessa construção, de modo a contribuir com a ampliação dos conhecimentos e com as perspectivas de novas possibilidades de perceber, lidar e modificar a realidade;
- 6) Elaboração coletiva das respostas:** dando sequência ao Círculo, emerge a fase de socialização dos novos saberes através da retomada das questões norteadoras, com o objetivo de se obter a produção coletiva das respostas;
- 7) Síntese do que foi vivenciado:** com o intuito de contribuir efetivamente para a vivência de um processo intenso de interlocução, porém com precisão quanto à intencionalidade de propiciar o empoderamento e a autonomia dos participantes do grupo, é solicitado aos alunos uma síntese do que foi vivenciado, oportunizando identificar os significados e os dados considerados mais marcantes na ação educativa em Ciências; e
- 8) Avaliação de cada círculo:** todo Círculo de Cultura apresenta, em sua etapa final, a avaliação. Ela é mediada não por um modelo classificatório e pontual, mas por uma autoavaliação quanto à vivência do processo ensino-aprendizagem, com enfoque não só na atuação dos sujeitos, como, também, do professor/mediador/animador dos Círculos de Cultura.

Fonte: adaptado de Monteiro (2007).

A partir dos princípios freireanos, Marinho (2009, p. 52) destaca que, aos participantes em geral, “Cabe questionar e questionar-se, aprender e ensinar, dialogar e existir na essência do aprendizado construído coletivamente”. E, para que a dinâmica dessa metodologia de trabalho possa acontecer de forma efetiva, o professor de Ciências, denominado de coordenador, deveria seguir os seguintes princípios:



- ser pontual;
- criar um clima de confiança e simpatia, possibilitando um espaço mais dinâmico e fecundo;
- assumir uma posição de humildade e nunca autoritária, pois o coordenador aprende com seus participantes;
- devolver ao grupo as perguntas que são feitas, possibilitando a reflexão grupal;
- não emitir opiniões pessoais;
- estimular a fala de todos, inclusive dos tímidos, para um efetivo crescimento crítico do grupo;
- seguir o planejamento das aulas após cada encontro; e
- elaborar um relatório diário sobre o percurso de cada atividade, incluindo as participações, falas e dificuldades.

Fonte: adaptado de Marinho (2009, p. 52).

Com os alunos mais velhos, é interessante dividir a atividade em algumas etapas:

- na organização, o coordenador/moderador organiza a sala, separa os materiais e explica como será a dinâmica;
- na inspiração, o tema é introduzido e explicado de forma didática e instigante;
- na reflexão, perguntas devem ser lançadas e os alunos terão oportunidade para debatê-las;
- na sistematização, eles podem contar quais foram as suas impressões, avaliar seu desempenho e ouvir a opinião do professor; e
- por fim, a avaliação vai tirar dúvidas e encerrar a Roda de Conversa.

Cada turma tem as suas necessidades, cabe ao professor descobrir qual é a melhor forma de conduzir cada passo que será dado. O importante é que a aprendizagem seja compartilhada.



## ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

O exemplo apresentado consiste em uma dinâmica de Roda de Conversa, realizada pelo PIBID Ciências da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), com os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II, para discutir o tema “sexualidade na adolescência”. Nesse sentido, o exemplo é caracterizado na forma de um Plano de Aula com as seguintes características (Quadro 4):

**Quadro 4.** Plano de aula sobre o tema “sexualidade na adolescência”, cuja estratégia de ensino foi uma Roda de Conversa

<b>I. Introdução</b>
<p><b>1.1) Tema:</b> Sexualidade;</p> <p><b>1.2) Conceito(s) fundamental(is):</b> a reprodução humana, características e ação hormonal, métodos contraceptivos;</p> <p><b>1.3) Tempo estimado:</b> 2 aulas de 50 minutos; e</p> <p><b>1.4) Ano escolar:</b> 8º ano EF II.</p>
<b>II. Objetivos</b>
<p><b>4.1) Objetivo geral:</b> esclarecer dúvidas recorrentes relacionadas à sexualidade.</p> <p><b>4.2) Objetivos específicos:</b></p> <p><b>a) ao nível de conhecimento</b> – reconhecer a importância da sexualidade em nossa vida;</p> <p><b>b) ao nível de aplicação</b> – discutir e aprofundar conhecimentos sobre sexualidade; e</p> <p><b>c) ao nível de solução de problemas</b> – desvendar mitos relacionados à dinâmica corporal, anticoncepção e IST (Infecções Sexualmente Transmissíveis).</p>
<b>III. Materiais</b>
<p>1) Folhas de papel;</p> <p>2) Caixa encapada; e</p> <p>3) Lápis ou caneta.</p>

#### IV. ESTRATÉGIAS E RECURSOS UTILIZADOS

##### Aula 1:

- 1) Escrever no quadro os principais tópicos voltados para o tema “sexualidade”, através dos quais os alunos identificarão suas dúvidas a respeito do assunto;
- 2) Explicar aos alunos que deverão elaborar perguntas anônimas para depois serem depositadas em uma caixa; e
- 3) Recolher as perguntas e analisá-las antes da Aula 2.

##### Aula 2:

- 4) Formar uma “Roda de Conversa” e responder as dúvidas dos estudantes, além de fazer possíveis discussões relacionadas à sexualidade.

#### V. Relato da Roda de Conversa

**Figura 1.** Roda de Conversa sobre as dúvidas colocadas na caixa



Para a elaboração das perguntas, alguns estudantes se mostraram bastante tímidos e com dificuldades ao falar sobre o tema, mesmo que as perguntas tenham sido anônimas.

Na Roda de Conversa, os discentes se mostraram interessados sobre o tema. Durante o debate, surgiram novas dúvidas, que foram respondidas ao longo da discussão.

Houve grande entusiasmo e envolvimento dos alunos ao longo da aula.

Fonte: Acervo dos autores (PIBID Ciências – UFVJM/2019).



### O que é?

Para Waschauer (2002, p. 47), a Roda de Conversa é “Uma construção própria de cada grupo. [...] Constitui-se em um momento de diálogo, por excelência, em que ocorre a interação entre os participantes do grupo, sob a organização do coordenador”.

Já o Círculo de Cultura, proposto por Freire (2003), é um grupo de trabalho, de pensar juntos, em equipe, com um animador de debates, que participa de uma atividade comum em que todos se ensinam e aprendem, ao mesmo tempo. A maior qualidade desse grupo é a participação em todos os momentos do diálogo, que é o seu único método de estudo nos círculos. É de cultura, porque os círculos extrapolam o aprendizado individual, produzindo também modos próprios e renovados, solidários e coletivos de pensar (BRANDÃO, 2005).

### O que diz?

Afonso e Abade (2008) salientam que as Rodas de Conversa são ações e atividades dinâmicas, sendo que suas referências vêm da comunicação entre os autores da psicanálise, da educação, psicologia social, e sua estrutura metodológica se fundamenta e/ou se embasa nas oficinas de interposição psicossocial, objetivando a criação de um ambiente no qual seus integrantes ponderem a respeito da sua rotina. Isso é, de sua junção com o trabalho, com o projeto de vida e com o mundo. Com essa finalidade, as rodas necessitam ser elaboradas com um enquadramento no qual os participantes sejam capazes de se manifestar, procurando vencer seus entraves e seus medos. Para ajudá-los nesse procedimento de ruptura dos obstáculos, bem como oportunizar a interação e a comunicação, pode-se utilizar meios para incentivar o grupo, podendo-se fazer uso de recursos recreativos ou não.

Em relação à abordagem de ensino que utiliza o Círculo de Cultura proposto por Paulo Freire, podemos dizer que constitui uma ideia que substitui a de ‘turma de alunos’ ou a de ‘sala de aula’ (BRANDÃO, 2005). A escolha por desenvolver um Círculo de Cultura visa ensejar uma vivência participativa com ênfase no diálogo, campo profícuo para a reflexão-ação na elaboração coletiva de uma proposta sistematizada para uma educação científica emancipatória.

**Como?**

Para criar uma Roda de Conversa, o professor deve fazer um planejamento do conteúdo com um objetivo claro, estabelecer as regras e intervir quando necessário, para garantir a compreensão dos alunos. Além disso, é necessário organizar um espaço adequado em que todos estejam confortáveis e possam se ver, bem como escolher assuntos que possam ser desenvolvidos pela turma e trazer dados que possam auxiliar na discussão.

Para o Círculo de Cultura, sugere-se seguir algumas etapas: conhecimento do universo vocabular do discente e de sua comunidade; dinâmica de sensibilização/descontração; problematização; fundamentação teórica; reflexão teórico-prática; construção coletiva dos saberes; síntese do que foi vivenciado e avaliação.

**Quais limites e possibilidades?**

Mesmo que a Roda de Conversa seja uma prática geralmente mais recorrente na educação infantil, essa atividade ou estratégia de ensino ativa também se torna eficaz quando trabalhada com jovens e adultos, que é o grupo principal dos “Círculos de Cultura”. Assim, é indispensável que o educador consiga adaptar as atividades, baseadas nessas duas estratégias, para um determinado público, buscando trabalhar com temáticas relevantes para a faixa etária dos sujeitos.

É também de suma importância que o professor se atente ao ritmo de aprendizado de cada aluno, pois, em uma Roda de Conversa, os estudantes possuem ritmos diferentes de aprendizado. Da mesma forma, é preciso atenção na moderação da participação para que se dê chances iguais de fala a todos os envolvidos. Assim, é importante que seja criada uma parceria entre os participantes, para que possam estabelecer um ritmo de estudo que englobe todo o grupo.

## **BIBLIOGRAFIA**

AFONSO, M. L.; ABADÉ, F. L. **Para reinventar as rodas**: rodas de conversa em direitos humanos. 1 ed, Belo Horizonte: RECIMAM, 2008.

BEDIN, E.; PINO, J. C. D. Concepções de professores sobre situação de estudo: rodas de conversa como práticas formadoras. **Interfaces da Educação**, v. 8, n. 22, p. 154-185, 2017.

BORGES, R. O. de; CORRÊA, H. P. S. Os momentos pedagógicos associados às dinâmicas em grupo: um relato de experiência com ensino da óptica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 88-107, 2019.

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 2005.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 28. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

JORNADA EDU. Roda de Conversa: como usar essa estratégia na sala de aula. Disponível em: <<https://jornadaedu.com.br/praticas-pedagogicas/roda-de-conversa-como-usar-essa-estrategia-na-sala-de-aula/#:~:text=Para%20criar%20uma%20roda%20de,a%20sua%20compreens%C3%A3o%20dos%20alunos.>>

LOUREIRO, C. F. B.; FRANCO, J. B. Aspectos teóricos e metodológicos do Círculo de Cultura: uma possibilidade pedagógica e dialógica em educação ambiental. **Ambiente & Educação**, v. 17, n. 1, p. 11-27, 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/2422>. Acesso em: 20/11/2020.

MARINHO, A. R. B. **Círculo de Cultura**: origem histórica e perspectivas epistemológicas. 2009. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MÉLLO, R. P. *et al.* Construcionismo, práticas discursivas e possibilidades de pesquisa. **Psicologia e Sociedade**, v.19, n.3, p. 26-32, 2007.

MELO, M. C. H.; CRUZ, G. C. Roda de Conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no Ensino Médio. **Imagens da Educação**, v.4, n.2, p.31-39, 2014.

MONTEIRO, E. M. L. M. **(Re) construção de ações de educação em saúde a partir de Círculos de Cultura**: experiência participativa com enfermeiras do PSF do Recife - PE. 2007. 179 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

MOURA, A. B. F.; LIMA, M. G. S. B. da. A reinvenção da roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. **Interfaces da educação**, v. 5, n. 15, p. 24-35, 2014.

PAIVA, M. R. F.; PARENTE, J. R. F.; BRANDÃO, I. R.; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias ativas de ensino aprendizagem: **Revisão integrativa**. Sanare, Sobral, v. 15, n. 02, p. 145-153, 2016.

PAN, M. A. G. S.; ZUGMAN, M. J. 2015. Psicologia e políticas inclusivas na educação: contribuições de uma leitura bakhtiniana. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 15, n. 1, p. 1-20, 2015.

PAN, M.; ZONTA, G.; TOVAR, A.; MALLMANN, L.; CRUZ, A. C. Plantão Institucional: uma proposta de atuação da psicologia junto ao jovem universitário. In. **Anais...** Ponencia presentada en el V Congreso Latinoamericano de Psicología de la ULAPSI, La Antigua Guatemala, Guatemala, Centro América, Maio de 2014.

VIEIRA, A. de R. Rodas de Conversa também são boas estratégias para os adultos. **Nova Escola**, Blog, 2015. Disponível em: <<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/1197/rodas-de-conversa-tambem-sao-boas-estrategias-para-os-adultos>>

WARSCHAUER, C. A roda e o registro: uma parceria entre professor, aluno e conhecimento. Rio de Janeiro, RJ: **Paz e Terra**, 2002.

WARSCHAUER, C. Rodas em rede: oportunidades formativas na escola e fora dela. Rio de Janeiro, RJ: **Paz e Terra**. 2001.



---

## SOBRE OS AUTORES

**Geraldo W. Rocha Fernandes** é Licenciado em Física pela Universidade de Viçosa (UFV), Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil, Mestre e Doutor em Ciências da Educação pela Universidade de Lisboa (UL), Portugal. Atualmente, é professor de Ensino em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT) e no Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Brasil. Coordena o Grupo de Pesquisa em Abordagens e Metodologias em Ensino de Ciências (GRUPAMEC) e desenvolve pesquisas na área de Ensino em Ciências, com especial destaque para a Didática das Ciências, Formação de Professores e Tecnologias Digitais.

**E-mail:** geraldo.fernandes@ufvjm.edu.br

**Luciana Resende Allain** é Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais, Mestra e Doutora em Educação pela mesma universidade. Atualmente, desenvolve ações de ensino, pesquisa e extensão como professora da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus Diamantina – MG. É professora do Departamento de Ciências Biológicas e do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia da UFVJM. Coordena o Grupo de Estudos em Teoria Ator-Rede e Educação (GETARE) e tem pesquisas na área de Ensino de Ciências e Biologia, com ênfase em formação de professores, metodologias de ensino, questões sociocientíficas **e diálogos entre conhecimentos tradicionais e científicos.**

**E-mail:** Luciana.allain@ufvjm.edu.br

**Luana Pereira Schetino** é fisioterapeuta pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Mestre e Doutora em Biologia Celular pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. É professora na Faculdade de Medicina da UFVJM, com experiência na aplicação de metodologias ativas de ensino. Atua em ações de pesquisa, ensino e extensão. Coordena o projeto de extensão Universidade das Crianças UFVJM e é professora do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia da UFVJM. Participa como membro do Grupo de Estudos em Teoria Ator-Rede e Educação (GETARE) e do Grupo de Pesquisa em Abordagens e Metodologias em Ensino de Ciências (GRUPAMEC), e tem pesquisas na área de Ensino de Ciências e Biologia, com ênfase em divulgação científica para o público infantil, metodologias de ensino, questões sociocientíficas e diálogos entre conhecimentos tradicionais e científicos.

**E-mail:** luana.schetino@ufvjm.edu.br

**Halanda de Matos Mariano** é graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/UFVJM. Atualmente, está no 8º período do referido curso, sendo ela membro do grupo de pesquisa Biologia Celular, Endocrinologia e Reprodução BioCer – UFVJM. Além disso, é bolsista do programa Residência Pedagógica da CAPES.

**E-mail:** mariano.halanda@ufvjm.edu.br



**A**s propostas apresentadas neste material compõem uma série de ações promovidas pelo “Programa Ciências na Escola”, financiado pelo CNPq, intitulado “Ações de intervenção em escolas de educação básica no Alto Jequitinhonha, baseadas no letramento científico e nas metodologias e abordagens diferenciadas em ensino de Ciências”, que fora aprovado na Chamada MCTIC/CNPq n. 05/2019. O projeto e os autores deste livro fazem parte do Grupo de Pesquisa em Abordagens e Metodologias de Ensino de Ciências (GPAMEC) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Ao planejar esta obra, pareceu-nos uma boa oportunidade colocar em perspectiva algumas metodologias, abordagens e estratégias de ensino discutidas no GPAMEC, a fim de tornar disponíveis os instrumentos e os conhecimentos adquiridos quando se desenvolvem aulas consideradas ativas, especialmente no ensino de Ciências, que, por vezes, são mal compreendidas pelos licenciandos e professores da educação básica. Não se trata, contudo, de uma obra de investigação, mas de uma tentativa de tornar amplamente disponíveis os procedimentos, abordagens, estratégias e ações, e, antes de mais nada, os questionamentos e reflexões para tornar o ensino de Ciências mais ativo e participativo por parte dos alunos.

Os textos que constituem os capítulos deste livro foram escritos para os licenciandos, pós-graduandos e professores de Ciências, e servem apenas como material de apoio. Tais textos são indicações e orientações a partir dos trabalhos consolidados na literatura e nos diferentes grupos de pesquisa. Por isso, não existe uma preocupação em oferecer muitos exemplos ou aprofundar a produção teórica e acadêmica sobre tal temática, uma vez que ela ainda é escassa para o ensino do Ciências.



ISBN 978-65-5563-154-8



9 786555 631548