

# Hands-on-Tec (HoT): proposta de uma sequência didática para o Ensino de Ciências Naturais e Matemática

Selma dos Santos Rosa  
Valdir Rosa



2012

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo de propostas metodológicas educacionais para o ensino de Ciências Naturais e Matemática se faz relevante em função das transformações sociais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico contemporâneo.

Na década de 1990, o professor ao ir ao laboratório com os estudantes, orientava-os para seguirem os procedimentos do experimento que deveriam realizar. O estudante recebia uma folha onde constava os objetivos do experimento, os materiais para utilização, os procedimentos para realiza-lo e, finalmente, espaço para apresentar a sua conclusão sobre o que tinha observado e calculado. Nesta aula experimental exigia-se apenas que o estudante seguisse procedimentos pré-determinados, limitando o seu pensamento.

Com a preocupação de elaborar uma proposta que seja motivadora, envolvendo situações novas e levar o estudante a buscar soluções para os problemas propostos, surge na França em 1995 a *La main à la pâte*. Atualmente, denomina-se essa técnica como *Hands-on* e, consiste principalmente em fazer com que o estudante participe da descoberta de objetos e fenômenos da natureza, ao mesmo tempo em que estimula a imaginação e desenvolve o domínio da linguagem.

Deste modo, o estudante deverá realizar registros individuais ou em grupo para sua construção, comparar, interpretar, pesquisar, documentar, transmitir, explicar e sintetizar o que compreendeu com a atividade, propiciando a construção do conhecimento pelo aluno. No caso do professor, este passará a ser o mediador do conhecimento, orientando os estudantes na busca de soluções e nunca dar respostas prontas, mas proporcionar maneiras para que o estudante as descubra com a atividade que está realizando.

Com a introdução dos Laptops Educacionais e demais mídias moveis na escola, surge a seguinte pergunta: Como o Laptop e demais mídias móveis podem contribuir no ensino de Ciências e Matemática aos estudantes? Para responder essa questão, desenvolvemos uma técnica de ensino que denominamos *Hands-on-Tec*.

---

<sup>1</sup>No Brasil é conhecida como Técnica *Hands-on* ou *Mãos na Massa*

A *Hands-on-Tec* é uma reinvenção da Técnica *Hands-on* que articula a Teoria de Resolução de Problemas (RP) e a utilização das Tecnologias Educacionais Móveis<sup>2</sup> (TEMs). Passaremos a seguir, a uma descrição teórica de cada uma das técnicas aqui apresentadas: *Hands-on* e *Hands-on-Tec*.

## 2. TEORIA HANDS-ON

### Apresentação

Se você quer aprender a nadar, nada mais prático do que começar observando os nadadores e depois entrar na água para fazer um teste. E se quiser aprender a andar de bicicleta, irá precisar de uma. Até mesmo para cozinhar terá que conhecer os alimentos, os temperos e provar seus sabores, para então arriscar o uso deles em suas receitas. Pensa-se que na Ciência também é assim. Para se aprender Ciências é preciso interagir com o objeto de estudo, manipulá-lo, testá-los para conhecê-los mais e melhor.

A Ciência deve ser vivida para ser entendida. Estas experiências devem permitir que as crianças se envolvam diretamente na manipulação de objetos quotidianos e materiais de construção do mundo real. Os estudantes são, por natureza, observadores e exploradores e, a abordagem mais eficaz para a aprendizagem deve capitalizar sobre estas capacidades intrínsecas.

A técnica *Hands-on* é algo que veio para ajudar o professor que queira aplicar métodos inovadores ao ensinar Ciências. Originalmente concebida na França, em 1995, por Georges Charpak, com a intenção de revitalizar o ensino de Ciências lançou o programa *La main à La patê (Lamap)*. Atualmente vários países utilizam-se dessa técnica, entre eles o Brasil. O projeto inicialmente foi desenvolvido em parceria, desde 2001, com a Academia Brasileira de Ciências, denominado ABC na Educação Científica.

Há uma variedade de ideias sobre aquilo que constitui a técnica *Hands-on*. Mas todas concordam em um ponto, deve-se utilizar da manipulação de materiais diversificados em suas atividades, levando a criança a investigar com mais profundidade os objetos, analisar fenômenos para compreender melhor o mundo que o cerca. As crianças aprendem a desenvolver técnicas eficazes de observação e experimentação. Elas aprendem a conhecer melhor as coisas do mundo material com as quais interagem.

---

<sup>2</sup> Consideramos as TEM como, por exemplo, laptops, tablets, ipods, celulares etc.

Em resumo, a técnica *Hands-on* consiste em fazer com que a criança participe da descoberta de objetos e fenômenos da natureza, contatando-os como objeto de observação e de experimentação em sua realidade, estimulando a imaginação e desenvolvendo o domínio da linguagem (CHEVALÉRIAS, 2005). Nesse contexto, o aluno apropria-se de conhecimentos consolidados.

Para que aconteça a apropriação do conhecimento pela criança, o professor deverá seguir alguns passos para a implementação do seu programa de ensino:

- **Questionamento:** A ciência apenas se desenvolve se existe uma questão para ser respondida. Para despertar a curiosidade das crianças, o professor deverá partir de perguntas sobre o mundo real que cercam as crianças. Não as instigar a buscar apenas respostas, mas mostrar que muitas vezes uma resposta acaba levando para outras perguntas.

- **Diversidade:** Quando se investiga, deve-se utilizar um ou vários métodos que possam nos levar ao objetivo desejado: experimentação, **modelização**, observações (de forma direta ou auxiliada por instrumentos) e pesquisa bibliográfica.

A sequência inicial poderá ocorrer da seguinte forma:

- Escolha do tema de pesquisa: O professor deverá se ater aos conteúdos da série trabalhada; que tipo de atividade será apresentada; quais os recursos disponíveis (materiais e documentais); pontos de interesses locais; pertinência do estudo empreendido em relação aos interesses da criança.
- Formulação dos questionamentos: O professor ajuda na formulação das perguntas, a fim de assegurar seu sentido; orienta na escolha de perguntas que convenham a um procedimento construtivo; levantar e debater as **concepções** das crianças.
- Elaboração de hipóteses: formulação oral de hipóteses dentro do grupo; elaboração de um roteiro com finalidade de **refutar** ou verificar as hipóteses; elaboração escrita das hipóteses e roteiros; formulação oral e/ou escrita pelas crianças de suas previsões; comunicação oral à turma das hipóteses e dos eventuais roteiros propostos.
- A investigação conduzida pelas crianças: debatem como irão implementar a experimentação; descrição da experimentação (de forma escrita); **reprodutibilidade** da experimentação; gerenciamento das anotações.

- Aquisição e estruturação do conhecimento: comparar e confrontar os resultados obtidos pelos diversos grupos; confrontação com o conhecimento estabelecido; procurar causas de conflitos, rever experimento e propor experimentos complementares; formulação escrita dos novos conhecimentos adquiridos; produção de material para divulgar os resultados.

Segundo o Diário Oficial francês nº 23 de 15 de junho 2000, os alunos devem construir o seu próprio aprendizado como autores das atividades científicas. Para complementar seus trabalhos de experimentação, deverão recorrer eventualmente à pesquisa documental<sup>3</sup>.

A pesquisa documental pode se dar na biblioteca, em um dicionário, enciclopédia ou até mesmo pela Internet, com a intenção de responder as perguntas originadas na sala de aula que não poderiam ser respondidas apenas com a prática experimental. Dessa forma, o aluno deverá ser capaz de: consultar um dicionário; saber utilizar o índice de livros e enciclopédias; compreender a organização de uma biblioteca; saber extrair informações interessantes de um artigo; saber decifrar textos, esquemas e ilustrações de artigos.

E quais documentos deve-se utilizar? Caracterizamos aqui, dois tipos: documentos explicativos interpretados e documentos originais não-interpretados (onde o trabalho de busca de sentido deverá ser realizado pelos alunos).

Dessa forma, pode-se utilizar a pesquisa documental em vários momentos do trabalho, com o intuito de:

- facilitar o início de um questionamento;
- complementação de informações que serão analisadas pelos alunos;
- ajudar na elaboração de uma síntese coletiva, com reformulação pela classe do que será inscrito no caderno de experimentos ao encerrar um trabalho de pesquisa;
- colocar em prática o conhecimento adquirido por meio de outros exemplos ou por avaliação.

---

<sup>3</sup> A pesquisa documental refere-se tanto a textos como a imagens.

## **A Ciência e a linguagem na sala de aula**

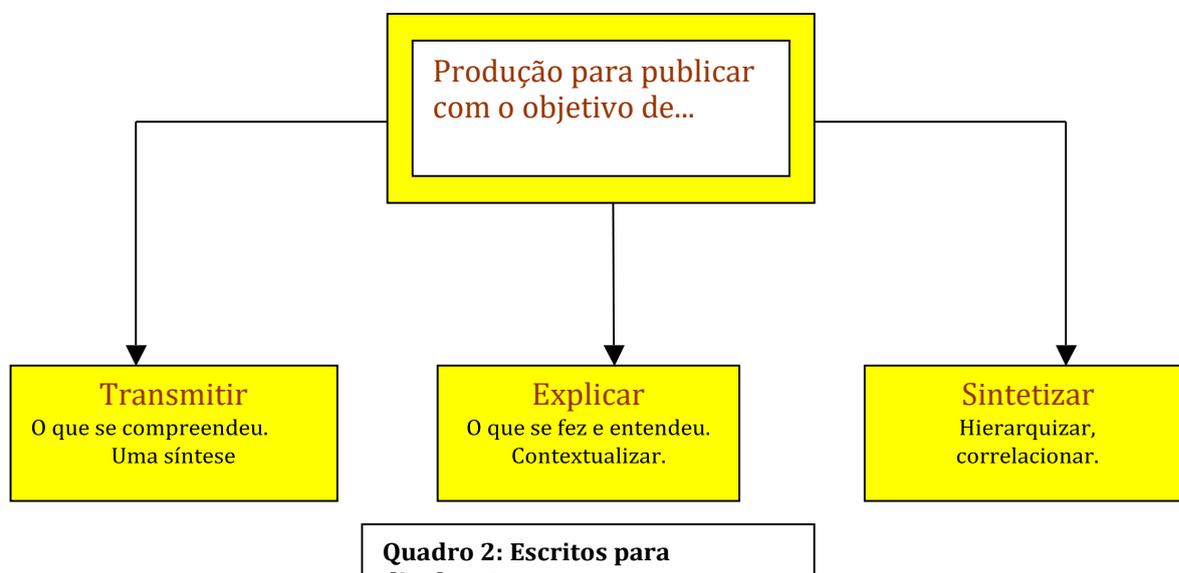
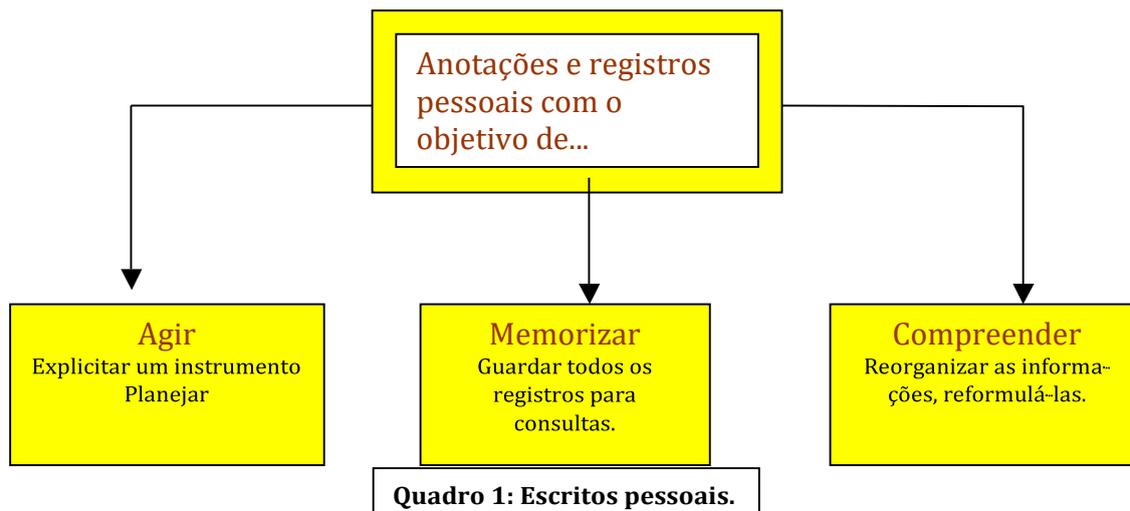
Durante a realização do trabalho científico, o estudante deverá construir progressivamente as competências de linguagens, tanto orais como escritas, ao mesmo tempo em que elabora o seu raciocínio.

Deve-se estimular os estudantes na sala de aula a discutirem em grupos as ações que poderão solucionar o problema. A expressão oral favorece o pensamento ponderado e espontâneo, divergente, flexível e propício à invenção. Num segundo momento, o que foi discutido deverá ser registrado, de forma provisória ou definitiva, seja como elementos de referência, seja como anotações ou relações, como mensagens a serem comunicadas.

Apoiando-se no que foi escrito, a palavra poderá ser confirmada, remodelada, reescrita, colocada em relação a outros escritos. Escrever favorece a passagem para níveis de formulação e de conceituação mais elaborados.

A produção de material escrito pelos estudantes tem por objetivo favorecer o seu aprendizado científico, com influências na natureza do trabalho pedagógico do professor. Os alunos são convidados, um a um ou em grupo, a produzirem textos que são aceitos em sua forma original e que serão utilizados durante a aula como meio para aprender melhor.

Existem duas formas de escrever. Escreve-se para si mesmo e escreve-se para os outros. Escrever para si mesmo refere-se às anotações pessoais, uma forma de registrar todas as observações de pesquisas, leituras e reflexões realizadas no decorrer do processo. Escrever para os outros requer que os textos escritos sejam interpretáveis num sistema de referência e, não seja apenas a do próprio autor, considerando que tudo o que se escreve deverá transmitir e explicar o que foi realizado. Por isso, considerando a importância da escrita, destacamos as formas de escrever como mostra o quadro abaixo:



### Caderno pessoal do aluno

Torna-se necessário que cada aluno tenha seu caderno de anotações. Nele será registrado todas as atividades, suas reflexões, suas conclusões, os registros pessoais e os elaborados coletivamente e, até mesmo os registros que constituem conhecimento estabelecido, enfim, todos os elementos que o ajudarão na construção de uma nova aprendizagem. Dessa forma, o caderno torna-se uma ferramenta pessoal de aprendizagem.

O aluno deverá ser capaz de distinguir documentos de diferentes níveis de importância e, sempre que possível, o professor deverá passar uma cópia por escrito da síntese da classe do experimento realizado.

## Os diferentes tipos de registros

Orientamos neste tópico os elementos organizacionais de formalização ao qual o professor poderá orientar para o registro das atividades. É importante lembrar nesse ponto que o professor permita que cada aluno reformule com suas próprias palavras e argumentos a síntese coletiva validada.

1. Registro pessoais
  - a. escrever o que pensa;
  - b. dizer o que vai fazer e por quê;
  - c. descrever o que está fazendo e o que observa;
  - d. explicar resultados;
  - e. reformular as conclusões individuais e coletivas.
  
2. Registros coletivos dos grupos
  - a. comunicar a outro grupo;
  - b. questionar;
  - c. reorganizar, reescrever;
  
3. Registros coletivos da classe com o professor
  - a. reorganização;
  - b. recomençar as pesquisas;
  - c. questionar, com base em outros escritos;
  - d. institucionalizar o que será escolhido.

## O papel do Professor e do estudante

O professor no projeto *Hands-on* poderá auxiliar de várias maneiras; seu papel é de orientador. Poderá incentivar seus alunos a pensar; a expor suas ideias; a explicar o que vê, pensa e entende; que promove discussão entre os alunos, conduzindo a atividade de maneira a oportunizar a todos a possibilidade de falar sobre o que e pensa, a disciplina de ouvir o que o outro pensa, de argumentar sobre suas hipóteses e ideias, de orientar a discussão para que o foco não se perca; a expressar-se por escrito e oralmente; a propor resolução para os problemas a desenvolver essas propostas, a experimentar; a refletir sobre o que faz e elaborar suas conclusões. Propõe ferramentas para registrar as observações. O professor incentiva o aluno a perguntar e não usa como primeira estratégia de ensino responder as questões, ele “devolve” as perguntas aos alunos para que eles as respondam, passando a orientá-los nesse sentido.

Ao professor cabe um papel de orientador, incentivador e ao aluno o papel de investigador.

### **Estrutura para realizar as atividades**

Acontece em quatro etapas diferenciadas que são desenvolvidas durante o processo:

**I. Início** – Uma questão ou pergunta apresenta o assunto aos alunos.

**II. Levantamento de hipóteses** - A partir desse problema, os alunos fazem suposições na busca da solução. Em seguida, planejam atividades experimentais que são apresentadas aos outros grupos que discutem e questionam as hipóteses e os procedimentos na intenção de socializar, ouvir outras ideias, pensar e explicar. Em seguida o experimento é realizado, procurando testar as hipóteses apresentadas.

**III. Discussão coletiva** - Em uma conversa com todos os alunos, ampliam-se as observações e considerações dos grupos a partir da qual são elaborados os acordos coletivos a respeito das ideias e conclusões.

**IV. Registro das conclusões** - O registro das propostas, observações e conclusões é feito de duas formas: a primeira é durante toda a aula de maneira livre no caderno de registro do aluno (é o registro pessoal, individual). A segunda é em uma folha branca contemplando a discussão realizada no acordo coletivo. Esse registro pode ser individual e em alguns momentos em grupo (grupo de trabalho dos alunos) ou também pelo grupo sala, onde o professor pode ser o escriba da turma. Entretanto, ressalta-se aqui a importância do aluno escrever para organizar seu pensamento, assim é bom que o professor não faça sempre a opção pelo registro coletivo.

### **Os princípios do Hands-on segundo a ABC na Educação Científica**

- 1- Os estudantes (em grupo) são orientados a pensar a respeito de uma situação problema, relacionado a um assunto do mundo real (contextualização).
- 2- A seguir, os alunos elaboram um plano (planejamento) de como resolver a situação proposta, levantando hipóteses, considerando nesse planejamento atividades que possam ser testadas, experimentadas.
3. Durante a elaboração das hipóteses, das propostas de investigação, e de suas investigações as crianças argumentam, raciocinam e discutem suas ideias e resultados, ouvem a explicação do outro, organizam suas ideias e as ideias do grupo, constroem

seu conhecimento - uma atividade puramente manual não é suficiente.

4. As atividades propostas aos estudantes pelo professor são organizadas em sequências de acordo com a progressão de sua aprendizagem. Realçam pontos do programa e deixam boa parte à autonomia dos estudantes.
5. Um mesmo tema é desenvolvido durante ao menos duas horas semanais ao longo de várias semanas. Durante a escolaridade assegura-se uma continuidade de atividades e métodos pedagógicos.
6. Cada criança terá um caderno próprio (ou folhas diferenciadas) com suas experiências e anotações próprias, de cada momento do trabalho, das considerações pessoais, do seu grupo de trabalho e da sala toda (construção coletiva).
7. O objetivo maior é uma apropriação progressiva de conceitos científicos e de aptidões pelos alunos, além da consolidação da expressão escrita e oral.

### **3. HANDS-ON-TEC (HoT)**

#### **Apresentação**

Com o objeto de favorecer a aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática por meio da utilização das TEMs, desenvolvemos a Hands-on-Tec (mãos na massa com tecnologias móveis). Está técnica baseia-se nos princípios da Hands-on em contíguo com a Teoria da Aprendizagem e a Teoria de Resolução de Problemas (RP) para que o estudante resolva uma situação problema.

O foco principal não é a tecnologia em si, mas a aprendizagem do conteúdo programático que está sendo desenvolvido pelo professor. De acordo com Demo (2009), a tecnologia utilizada pela educação deve oportunizar ao estudante o “aprender bem”, ou seja, deverá ser utilizada de forma que ajude o estudante a compreender a matéria de estudo. Assim, a tecnologia deve ser utilizada como uma ferramenta para ajudar os estudantes a atingirem o objetivo proposto.

#### **Os passos para seguir**

Passaremos agora a apresentar a sequência para a realização de uma atividade Hands-On-Tec. Dividimos o roteiro em quatro fases distintas:

- **Fase 01:** Esta fase divide-se em três etapas: Apresentação, levantamento de hipóteses e experimentação. Na primeira etapa, o professor escreve o problema no

quadro, questiona os estudantes e, logo após, apresenta o material que deverá ser utilizado para resolver o problema. Os estudantes deverão pensar em como resolver o problema utilizando o material disponível e, o professor irá apenas orientar o que poderá ou não ser feito. Na segunda etapa os estudantes, em pequenos grupos, discutem as diferentes maneiras para solucionar o problema e registram todas as ideias no Laptop. A terceira e última etapa desta fase se refere à experimentação, no qual os estudantes irão testar suas ideias até conseguirem uma solução para o problema proposto.

- **Fase 02:** Terminada a primeira fase, o professor reúne todos os estudantes em um grande grupo e pede para que os grupos relatem o que pensaram antes do experimento, quais as dificuldades que enfrentaram e como conseguiram resolver o problema. É importante que o professor possibilite tempo para que os estudantes exponham suas ideias. Após as explicações dos grupos, o professor questiona os estudantes se eles já perceberam algo semelhante no cotidiano relacionado com o que fizeram. Para finalizar, o professor apresenta um vídeo que relaciona os conceitos aprendidos com o cotidiano.

- **Fase 03:** Esta fase está dividida em duas etapas: pesquisa na internet e relatório individual. É necessário que os estudantes busquem compreender os conceitos relacionados ao experimento, o significado de palavras, utilização de fórmulas (se for o caso), vídeos ou imagens que representem as relações com o que foi estudado. O relatório individual constará em uma descrição de tudo o que eles fizeram, contemplando a pergunta problema, o registro das hipóteses, os materiais utilizados, os testes do experimento e a solução do problema. Salientem para que escrevam também outras situações semelhantes ao que estudaram. Para finalizar o professor pode solicitar a apresentação em grupo de tudo o que aprenderam. Essa apresentação ficará ao critério do professor. Ele poderá orientar os estudantes a criarem um slide em Powerpoint ou a produzirem um vídeo do experimento. Sugira aos estudantes refazer o experimento e registrar em vídeo ou fotos o material e o procedimento para se chegar à solução.

### **O Laptop e sua utilização**

Como caracteriza Masetto (2000), a utilização do computador na sala de aula se torna realmente importante quando este for utilizado para facilitar o alcance dos objetivos didáticos que se pretende atingir. Por isso, independente do conteúdo ensinado ou da metodologia adotada, é necessário que o Laptop participe como meio facilitador, e não como fim.

Neste sentido, a Hands-On-Tec tem muito a contribuir como técnica a ser incorporada nas propostas metodológicas para o ensino de Ciências e Matemática, por

proporcionar ao professor novas possibilidades para fomentar a construção do conhecimento pelo estudante ao utilizar as TEMs. Dessa forma, o professor se torna mediador do conhecimento e não mais um transmissor de informações ao estudante.

As atividades descritas neste site são para os professores. Tem por objetivo dar-lhes pontos de referência para a implementação de seu trabalho de ensino com a integração das TEM. O professor poderá adaptar cada experimento e adequá-lo de acordo com a sua sala de aula. E ainda, terá a possibilidade de cadastrar novas atividades que estejam dentro da proposta Hands-On-Tec.

### **Referências Bibliográficas**

CHEVALÉRIAS, François et al. Ensinar Ciências na Escola: da educação infantil à quarta série. Centro de Divulgação Científica e Cultural – CDCC – USP. São Carlos. 2005.

DEMO, Pedro. Educação hoje: “novas” tecnologias, pressões e oportunidades. São Paulo: Atlas, 2009.

MASETTO, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos ; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 12.. ed. Campinas: Papirus, 2000.

### **Para citar o artigo**

SANTOS ROSA, Selma dos; ROSA, Valdir. Hands-on-Tec (HoT): Proposta de uma sequência didática para o Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Portal Educacional Handstec.org. 2013. Disponível em <http://www.handstec.org/>.