

# Formação de professores do Ensino Médio

## CIÊNCIAS DA NATUREZA



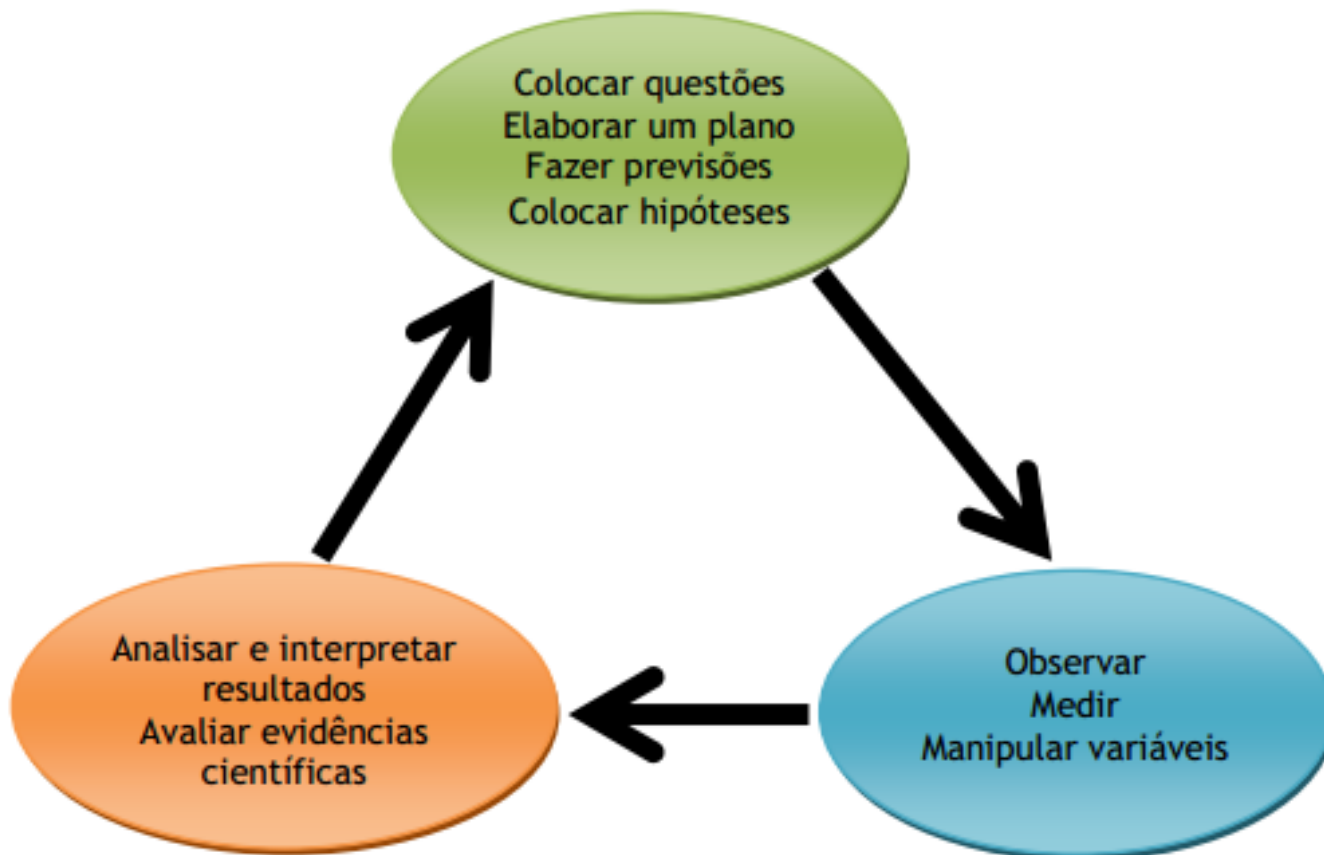
Pacto Nacional pelo  
Fortalecimento do Ensino Médio  
Etapa II – Caderno III  
09/04/2015

# 1. Contextualização e contribuições da área de Ciências da Natureza para a formação do estudante do Ensino Médio

---

- ❧ Fragmentação
- ❧ Integração curricular
  
- ❧ Contextualização
- ❧ Investigação
- ❧ Alfabetização científica
  
- ❧ Conhecimentos Prévios
- ❧ Trabalhos em grupo

# MODELO DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA



Adaptado de Wellington (2000)

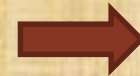
# Reflexão e ação – p.15



## O COMPORTAMENTO DO ESGANA-GATA

Analise a questão e discuta com o seu grupo:

- ∞ a) Quais são os conhecimentos que essa questão tem como objetivo avaliar?
- ∞ b) Discuta com seu grupo a importância de o estudante do Ensino Médio ser avaliado em relação a esses conhecimentos, de acordo com o que foi discutido na questão *a*.
- ∞ c) Como o ensino das Ciências da Natureza, no seu contexto de trabalho, pode contribuir para o desenvolvimento desses conhecimentos?



# Reflexão e ação p.15 - 16

2. É comum associarmos investigação com experimentação nas salas de aula de Ciências da Natureza. No entanto, a experimentação no ensino de Ciências da Natureza, de maneira geral, é aplicada para se demonstrar algum conceito e, muitas vezes, tem somente como objetivo motivar mais o aluno para o tema.

Ao contrário dessa concepção, tentamos mostrar nesta unidade que a investigação no ensino das Ciências da Natureza constitui-se por princípios orientadores da prática pedagógica. Esses princípios não necessariamente se concretizam por meio de atividades experimentais.

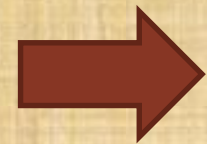
Podem ser realizados também com a mediação de textos didáticos, textos de divulgação científica, exercícios, vídeos, atividades com características diversas.

Cabe salientar que uma atividade experimental em que é solicitado ao aluno seguir um protocolo e as questões apenas confirmam o conceito estudado nas aulas teóricas precedentes, não contribui nem para o aprendizado nem para a construção de uma visão de Ciências da Natureza como discutido aqui.

# Reflexão e ação p.15 - 16

2 Nos documentos abaixo, há três atividades experimentais sobre um mesmo tema. Aparentemente, as atividades se referem a temas de Biologia e os professores de Física e Química podem não se sentirem confortáveis em analisá-las.

No entanto, as atividades pretendem criar possibilidades de o estudante vivenciar o pensamento e a argumentação científicos. Ao ser possível compará-las, enriquecemos esta reflexão. Por essa razão, convidamos a todos os professores a realizá-la, de preferência em grupos interdisciplinares



## 2. Os sujeitos estudantes do Ensino Médio e os direitos à aprendizagem e ao desenvolvimento humano na área de Ciências da Natureza

- ∞ Sujeitos estudantes – interesses e necessidades
- ∞ Abordagem tradicional x Construção
- ∞ Fragmentação
- ∞ Disciplina
- ∞ Interdisciplinaridade
- ∞ Contextualização

# Reflexão e ação p. 21 - Discuta as afirmações

## ENSINAR CIÊNCIAS É:

- Estimular atividade intelectual e social dos alunos.
- Motivar e dar prazer pelo aprendizado.
- Demonstrar que o processo da ciência e da tecnologia resultou de um esforço cumulativo de toda a humanidade.
- Demonstrar que o conhecimento científico vai mudando à medida que novas informações e teorias levam a interpretações diferentes de fatos.
- Estimular a imaginação, a curiosidade e a criatividade na exploração de fenômenos de interesse dos alunos.
- Fazer com que os estudantes conheçam fatos, conceitos e ideias básicas da ciência.
- Dar condições para trabalhos práticos que permitam vivenciar investigações científicas rigorosas e éticas.



# Reflexão e ação p. 21 - Discuta as afirmações

ENSINAR CIÊNCIAS NÃO É:

- Realizar exercícios de laboratório seguindo “receitas”, sem promover discussões para análise de procedimentos e resultados.
- Usar “fórmulas” para resolver problemas sem discutir o seu significado e propostas alternativas.
- Fazer os alunos decorarem termos que não mais serão usados durante o curso.
- Priorizar na sequência do curso e das aulas o conteúdo sem levar em conta fatores que promovam a motivação e o interesse pelo mesmo.

# Reflexão e ação p. 21 - Discuta as afirmações

ENSINAR CIÊNCIAS NÃO É:

- Não relacionar e exemplificar sempre que possível o conteúdo ao cotidiano e às experiências pessoais dos alunos.
- Não apresentar aplicações práticas do que é ensinado.
- Não criar situações para realização de experimento mesmo em situações adversas de trabalho, falta de material, classes numerosas, entre outras.
- Permitir que os alunos pensem que a Ciência está pronta e acabada e que os conhecimentos atuais são definitivos.
- Não apresentar e analisar a evolução história da ciência.

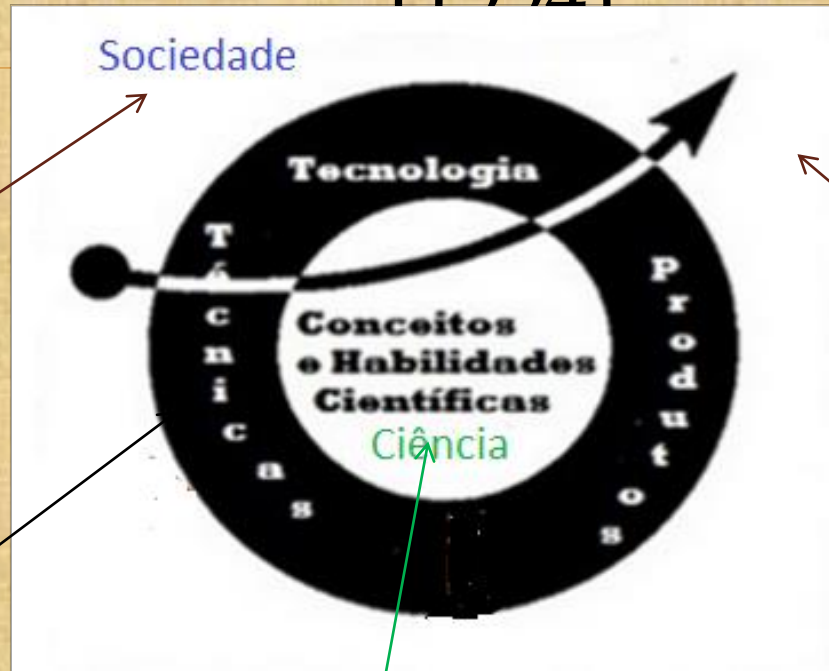
# 3. Trabalho, Cultura, Ciência e Tecnologia na área de Ciências da Natureza



∞ CTSA

# UM POSSÍVEL CAMINHO - ENSINO CTS COM BASE EM AIKENHEAD

(1994)



O ponto de partida é um tema social escolhido

Aspectos tecnológicos relacionados ao tema social são discutidos

Conceitos científicos relacionados com os aspectos sociais e tecnológicos são discutidos

A questão social é retomada.

Tomada de decisão

Discussão - produto final

# Reflexão e ação p. 28

Caro professor, cara professora, a partir das reflexões dessa unidade sugerimos que pensem no planejamento de uma atividade ou sequência de atividades de ensino desenvolvida de forma interdisciplinar a partir dos temas indicados a seguir, ou outro tema que o grupo achar pertinente. O planejamento deve considerar a sequência proposta pela figura 2 para uma abordagem CTS e também aspectos do ensino por investigação discutidos na unidade 1 deste Caderno.

Sugerimos que após o planejamento, discussão e reflexão sobre a realização da atividade, esta seja concretizada em sala de aula com seus alunos.

Temas: alimentos transgênicos; clonagem humana; construção de usinas nucleares; crise no fornecimento de água e energia; efeito estufa; enchentes; exploração espacial; fontes de energia e os possíveis impactos ambientais; meios de transporte; poluição em suas diferentes formas; utilização do aparelho telefônico celular na atualidade.

## 4. Possibilidades de abordagens pedagógico-curriculares na área de Ciências da Natureza



- ∞ Juventudes
- ∞ Currículo
- ∞ Conhecimento científico x conhecimento escolar
  - ∞ Resignificar
  - ∞ Ciência como verdade absoluta
- ∞ Pesquisa como princípio pedagógico
- ∞ Problematização
- ∞ Investigação temática

# Reflexão e ação p. 41

Caro professor e cara professora do Ensino Médio, nesta unidade realizamos uma discussão sobre ciência e a forma como a mesma se materializa nos currículos e cotidianos das escolas. Apresentamos algumas propostas de abordagens pedagógico-curriculares da área e alguns exemplos de como os componentes curriculares podem se organizar – por meio de planejamentos individuais ou interdisciplinares – de acordo com os direitos à aprendizagem dos estudantes.

Sugerimos que você, e seu grupo, definam uma temática relevante para sua realidade, escolham uma das abordagens apresentadas e planejem uma unidade de ensino envolvendo os componentes curriculares da área de maneira interdisciplinar. Feito isso, postem a atividade, em formato de artigo, no Portal Em Diálogo (<http://www.emdialogo.uff.br/>). Se possível, apliquem com seus alunos e discutam como foi o trabalho em sala de aula e de que forma a unidade de ensino contribuiu para a formação integral dos estudantes na perspectiva das DCNEM.



*Serviço Social da Indústria*

## **CURSO CURRÍCULO CONTEXTUALIZADO**



**Texto base**

**Unidade 3**

**Aula 10**

### **INTERDISCIPLINARIDADE: RISCOS, DESAFIOS E ENCONTROS**

[http://sesi.webensino.com.br/sistema/webensino/aulas/11027\\_495/INTERDISCIPLINARIDADE.pdf](http://sesi.webensino.com.br/sistema/webensino/aulas/11027_495/INTERDISCIPLINARIDADE.pdf)



Mas, o que é mesmo interdisciplinaridade? Quais são as suas principais características?

É mais fácil ou mais difícil ser um educador interdisciplinar?

Esse educador corre mais riscos do que um professor tradicional, que não adota a abordagem interdisciplinar?

Até que ponto nós educadores nos percebemos como parceiros ou como concorrentes uns dos outros?

## LEMBRE-SE!

Uma sala de aula interdisciplinar precisa:

- reorganizar o *espaço*, permitindo o trabalho cooperativo, em grupo;
- redimensionar o *tempo*, com a criação de um calendário especial de atividades;
- repensar disciplina e ordem, pois num espaço criativo é comum a quebra de rotina e a transgressão de regras corriqueiras;
- repensar a avaliação numa perspectiva de autoavaliação e de verificação do alcance dos objetivos a partir do próprio grupo, ou seja, co-responsabilidade no processo avaliativo.

(Adaptado de FAZENDA, 1994, p. 86)

A interdisciplinaridade sinaliza para uma ruptura com a estreiteza da visão única, reduzida à repetição, à memorização, à transmissão de informações, e se renova em possibilidades maiores de invenção, de descoberta e de plenitude no processo de aprendizagem e de ressignificação desse processo.

## LEMBRE-SE!

Numa sala de aula interdisciplinar:

- a obrigação passa a ser satisfação, alegria de fazer;
- a arrogância é substituída pela humildade;
- a solidão é quebrada pela cooperação, pela solidariedade;
- o grupo homogêneo é trocado pelo heterogêneo, há diversidade;
- a reprodução é substituída pela produção do conhecimento.

(Adaptado de FAZENDA, 1994, p. 86)

Cada disciplina passa a ser como uma espécie de ramo ou galho de uma mesma árvore, alimentada pela raiz do mesmo problema, nutrindo a solução com a seiva do seu conhecimento.

O conhecimento floresce e frutifica com mais vigor, alimentado por diferentes saberes integrados, articulados, solidários na busca da solução ou no encontro da intervenção mais adequada para a situação-problema.

Não se pode pretender que interdisciplinaridade conjugue a superficialidade do conhecimento



## O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: A reaproximação das “Duas Culturas”<sup>1,2</sup>

Interdisciplinary work in secondary school: the (re)approximation of the ‘two cultures’

**Angela Maria Hartmann**

Secretaria de Educação do Distrito Federal

SEE/DF

[angelahart@unb.br](mailto:angelahart@unb.br)

**Erika Zimmermann**

Universidade de Brasília

[erika@unb.br](mailto:erika@unb.br)

[...] o processo que envolve a integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos [...] (op. cit., p. 64).

Essa definição de interdisciplinaridade traduz a idéia de que, para superar a fragmentação do ensino, não é suficiente que um professor isoladamente articule conteúdos das diversas disciplinas escolares, mas que a articulação aconteça entre os docentes. Além disso, ao conectar aspectos científicos e socioculturais, os docentes promovem condições para uma formação integral do estudante, de modo que ele consiga compreender as diferentes linguagens utilizadas na comunicação de informações e desenvolva a capacidade de enfrentar problemas da realidade.

Pesquisa desenvolvida com um grupo de professores de uma escola pública de Ensino Médio do Distrito Federal

O projeto interdisciplinar, intitulado *Sociedade Sustentável*, foi estruturado em quatro etapas, uma para cada bimestre. Na primeira, os alunos de cada uma das turmas dividiram-se em grupos. Cada um desses grupos teve como tarefa escolher, entre as notícias e reportagens que circulavam em jornais e/ou revistas da época, cinco questões sociais e/ou ambientais para serem examinadas por eles. Feita a escolha, a tarefa seguinte consistia em resumir as informações e apontar os aspectos sociais e ambientais presentes nas notícias ou reportagens escolhidas. Se o assunto abordado enfocava uma questão ambiental, os grupos deveriam identificar as causas ou conseqüências sociais associadas à questão. Se a reportagem enfocava uma questão social, os grupos deveriam apontar as implicações ambientais. Os alunos realizaram essa tarefa durante as aulas da disciplina *Integrando as Ciências*, sendo ajudados e orientados pelos professores de Biologia, Física e Química.

Um dos assuntos levantados, por exemplo, foi a questão do transporte coletivo que, na época, constituía um problema social devido à má qualidade da oferta e ao preço elevado da passagem. Os alunos foram desafiados a ver também o lado ambiental da questão: o tipo e a origem da fonte energética para manter circulando um grande número de veículos particulares e coletivos. Outro assunto pesquisado foi a expansão urbana que avança sobre o cerrado com a criação de condomínios ou mesmo de invasões em reservas ambientais. Os alunos puderam perceber que ao mesmo tempo em que as pessoas necessitam de um lugar para morar (problema social e econômico), existe a agressão ao ambiente natural com a contaminação da água e do solo, além da progressiva extinção de espécies vegetais e animais.



Na segunda etapa, os alunos aprofundaram o estudo em uma das questões escolhidas por eles, levantando mais informações e apresentando os resultados da pesquisa aos colegas durante as aulas de *Integrando as Ciências*. Os grupos das primeiras e segundas séries produziram textos contendo informações sobre suas pesquisas e os distribuíram aos colegas da turma. As turmas de terceira série realizaram *performances*, orientados pela professora de Artes mostrando os seus projetos de pesquisa às demais séries.

Na terceira etapa, os grupos identificaram um problema socioambiental na própria cidade, levantando dados sobre ele em uma pesquisa de campo. Em seguida, reuniram informações sobre como esse problema poderia ser solucionado usando o conhecimento científico disponível. Foram estudados problemas locais como a contaminação dos córregos, o abastecimento de água, a contaminação do lençol freático por fossas sépticas, a expansão urbana sobre áreas de cerrado, a poluição sonora devido aos anúncios comerciais, o uso de agrotóxicos na zona rural, o destino do lixo e os catadores, a relação entre saúde e exercícios físicos, a conservação dos locais públicos de recreação etc. Esse estudo era feito essencialmente durante as aulas de *Integrando as Ciências*, mas debates a respeito dos temas acabavam acontecendo nas outras aulas.

À medida que os alunos iam aprofundando suas pesquisas, os professores passaram a ter mais coragem de discutir em suas aulas temas que, em outros contextos, teriam deixado para docentes de outras disciplinas. Surgiam, então, dúvidas relacionadas a conteúdos específicos e para respondê-las eles trocavam conhecimentos entre si. O relato do professor de História em grupo focal ilustra uma dessas ocasiões:

Esses dias eu passei, estava falando para os alunos do Irã e dos Estados Unidos e falei sobre a questão do urânio enriquecido. Falei mal umas dez vezes na sala de aula. Depois eu parei e pensei: mas eu não sei o que é urânio enriquecido. Daí eu falei para o professor de Química: “O que é urânio enriquecido? Me explica como é que faz isso aí”. Aí ele me explicou e eu passei para os alunos (Prof. de História).

Além disso, cada uma das quatro turmas de terceira série organizou um partido político com programa de governo e candidatos à eleição. Os grupos das turmas de primeira e segunda série, após exame dos projetos políticos de cada um dos partidos, votaram nos candidatos que apresentavam a melhor proposta de intervenção. No final da quarta e última etapa do trabalho interdisciplinar, os professores elaboraram uma avaliação interdisciplinar escrita sobre as questões socioambientais discutidas ao longo do ano. As questões dessa avaliação foram de julgar os itens, o que tornou mais simples a conferência dos gabaritos pelos professores, e diferentes para as três séries, de acordo com a capacidade dos alunos de compreender os itens formulados. Entre as afirmações a serem julgadas pelos alunos, encontram-se, por exemplo, as seguintes: “O aquecimento global é diretamente proporcional à quantidade de gás carbônico jogado na atmosfera”. Ou, “O indivíduo pode automedicar-se, porque o genérico pertence à classe do medicamento original. Sendo assim, não tem nenhum efeito colateral”.

## Os desafios e as superações

Durante a observação participante, pode-se constatar que nas discussões acontecem trocas de informações, negociações e o aprendizado entre docentes. Os encontros semanais são fundamentais para criar elos de parceria entre eles. Desde o planejamento até a avaliação das atividades, as dúvidas, decisões e responsabilidades são compartilhadas, promovendo uma proximidade e uma parceria entre os professores, fruto de um trabalho comum.

A partir do diálogo, os professores percebem possibilidades de conexão que sozinhos têm dificuldade de encontrar. Estabelecer elos entre as disciplinas exige ter conhecimento sobre fenômenos e/ou fatos que dizem respeito a outras disciplinas. Para superar a lacuna de uma formação inicial em uma área específica, os docentes aprendem uns com os outros e estudam os objetos de conhecimento de outras disciplinas, deixando de lado a atitude de quem sabe muito a respeito de um ramo do saber e admitindo que esse saber, sozinho, não responde às necessidades educacionais atuais. Com isso, passam a conhecer melhor o trabalho dos seus pares e a entender a importância das diferentes linguagens disciplinares para a formação do estudante. Começa a se extinguir, aos poucos, a concepção de que, para a formação do estudante, algumas disciplinas são mais importantes que outras. Os docentes passam a valorizar as disciplinas dos colegas, percebendo que elas, no conjunto, se completam.

<b>Investigação Temática</b>	Levantamento do tema – de forma individual ou coletiva - pelos professores referenciados pela realidade cotidiana dos estudantes
<b>Estudo da realidade</b>	Apresentação de aspectos/dados da realidade que embasem a problematização inicial
<b>Problematização Inicial</b>	Elaboração, pelos estudantes, de questionamentos baseados no estudo da realidade.
<b>Organização do conhecimento</b>	Apresentação dos conhecimentos científicos escolares por meio de atividades pedagógicas elaboradas pelos professores. Realização de leituras, levantamento e análise de dados (de forma individual ou coletiva), construção de diferentes formas de interpretação, elaboração de argumentações, pelos estudantes.
<b>Aplicação do conhecimento</b>	Argumentos e conhecimentos elaborados são organizados e publicizados. Releitura da problematização inicial e ampliação da compreensão da temática. Elaboração de novos questionamentos.

QUADRO 1: SÍNTESE DAS ETAPAS DA ABORDAGEM PEDAGÓGICO-CURRICULAR ORGANIZADA EM MOMENTOS PEDAGÓGICOS INSPIRADOS NAS IDEIAS FREIREANAS.

FONTE: Os autores (2014).

p.36 – Caderno 3