

# Especialização em Ensino de Ciências

## REDE SÃO PAULO DE FORMAÇÃO DOCENTE (REDEFOR)

### Descrição do Curso

Oito disciplinas foram criadas tendo por base eixos formativos e pedagógicos, de tal forma que você possa ampliar e aprofundar seus conhecimentos sobre o estado da arte da investigação em Educação em Ciências, sobretudo no que diz respeito à sua formação continuada para um mundo em profunda e acelerada transformação. Assim, você utilizará recursos tecnológicos disponíveis na internet, que hoje se constitui em uma fonte de informação e interação jamais vista na história humana. Nosso propósito é promover um tipo de imersão que lhe permita refletir sobre a produção de conhecimento e produzir atividades de ensino para situações concretas de sala de aula. Autonomia, identidade, humanização são ideias que queremos ver materializadas nas ações de ensino e aprendizagem que você desempenhará ao longo desses doze meses. Os tutores, autores, equipe técnica e a coordenação do curso lhes dão boas vindas e se apresentam com entusiasmo para fazer deste ambiente virtual de aprendizagem um lugar de trabalho solidário, alegre e transformador das relações que permeiam o fazer educação em ciências.

**Professor Coordenador: Marcelo Giordan**

## Estudo Dirigido de Iniciação a SD

### Descrição da disciplina

O Estudo Dirigido de Iniciação a Sequências Didáticas foi oferecido no âmbito do Programa Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR) no curso de Especialização em Ensino de Ciências, como parte integrante de um rol de 8 disciplinas obrigatórias e dois estudos dirigidos. Trata-se de uma introdução ao processo de elaboração de SD apoiado no Modelo Topológico de Ensino, uma metodologia de abordagem sociocultural desenvolvida para planejar o ensino de Ciências na Educação Básica. Além da base teórica, a proposta também se apoia em experiências didáticas realizadas no contexto escolar, principalmente do Ensino Médio, e em estudos sobre a interação discursiva na sala de aula.

**Marcelo Giordan e Yara Guimarães.**

### Citar:

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática. **Especialização em Ensino de Ciências, Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR).** Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

# Sumário

## Elaboração de Sequências Didáticas no EEC-FEUSP

Apresentação .....	4
Atividade SD no curso de EEC .....	5
Estrutura da SD .....	6
Elementos da SD .....	7
Organização do estudo dirigido de iniciação a SD.....	9
Etapas de elaboração da SD .....	11
Referências.....	12

## Semana 1

O que é uma Sequência Didática?.....	13
O papel do professor na SD.....	15
O papel do aluno na SD.....	17
O papel do tutor na atividade de elaboração da SD.....	18
Metaanálise.....	19
Para saber mais.....	26
Referências.....	27

## Semana 2

ETAPA I: Propondo uma Sequência Didática .....	28
A SD na EEC.....	29
Pensando nos motivos da proposta de ensino .....	31
Título da SD .....	32
Público alvo.....	33
Problematização .....	34
Analisando um exemplo de sequência didática.....	36
Atividade elaboração da SD: Primeira Etapa.....	46
Para saber mais.....	47
Referências.....	48

## Semana 3

S3: Contextualização e Ação Mediada.....	49
SD como Ferramenta Cultural.....	50
Modelo Topológico de Ensino .....	52
Metaanálise.....	54
Apresentação da metaanálise.....	58
Para saber mais.....	63
Referências.....	64

## Semana 4

Semana 4: O Computador na Educação em Ciências .....	65
O Ensino de Ciências e a tecnologia .....	66
Computador como ferramenta cultural de aprendizagem .....	67
Metaanálise.....	69
Apresentação da metaanálise.....	73
Para saber mais.....	79
Referências.....	80

## Semana 5

ETAPA II: Metodologias de Ensino e de Aprendizagem .....	81
O conceito de atividade .....	82

Propósitos: objetivos do ensino.....	84
Conceitos.....	85
Analisando um exemplo de SD.....	89
Atividade elaboração da SD – Segunda Etapa.....	95
Para saber mais.....	96
Referências.....	97
<b>Semana 6</b>	
Semana 6: Inovação e o Ensino de Ciências.....	98
Inovação.....	99
Metodologias de Ensino.....	100
Metaanálise.....	105
Apresentação da metaanálise.....	109
Para saber mais.....	113
Referências.....	114
<b>Semana 7</b>	
Semana 7: Validação de SD.....	115
Validação de SD.....	116
O Processo EAR.....	117
Atividade de Validação da SD.....	119
Metaanálise.....	122
Apresentação da metaanálise.....	126
Para saber mais.....	130
Referências.....	131
<b>Semana 8</b>	
ETAPA III: Avaliação do Ensino.....	132
Avaliando a Aprendizagem.....	133
Elaboração de Referências.....	139
Analisando um exemplo de sequência didática.....	142
Atividade elaboração da SD – Terceira Etapa.....	149
Para saber mais.....	150
Referências.....	151
<b>Semana 9</b>	
ETAPA III: SD enquanto elemento de investigação.....	152
Objetivos e Organização da investigação.....	153
Organização da investigação e coleta de dados.....	154
Analisando um exemplo de sequência didática.....	156
Fórum de discussão da SD.....	161
Atividade elaboração da SD – Terceira Etapa (Continuação).....	162
Para saber mais.....	164
Referências.....	165
<b>Semana 10</b>	
ETAPA FINAL: Elementos para Aplicação da SD em sala de Aula.....	166
Aplicação da SD.....	167
Analisando um exemplo de sequência didática.....	171
Fórum de discussão da SD.....	176
Atividade elaboração da SD – Etapa Final.....	177
Para saber mais.....	179
Referências.....	180

# **Apresentação da Atividade**

A atividade de elaboração de Sequência Didática (SD) vai permear todo o módulo e também todo o curso de Especialização em Ensino de Ciências (EEC) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP). Esta atividade serve como um exercício ao relacionar os conteúdos e teorias que são abordados nas disciplinas e a prática profissional em sala de aula. As SD também são objeto de investigação, pois será foco de pesquisa na elaboração dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Assim, destacamos a relevância desta atividade para a formação docente nesse curso de especialização.

# Atividade SD no curso de EEC

No curso REDEFOR de Ensino de Ciências será elaborada uma SD em cada um dos módulos, sobre seus conteúdos e em acordo com o currículo da escola. A SD deve ser elaborada preferencialmente para as séries nas quais o professor atua no Ensino Fundamental.

Em cada um dos módulos será elaborada, em etapas, uma Sequência Didática sobre os temas desenvolvidos em cada um destes módulos. Estas SD devem, por sua vez, estar também relacionadas com os conteúdos do Ensino de Ciências do nível Fundamental II. Cada uma das disciplinas planejadas neste curso está em acordo com os eixos temáticos propostos nos PCNs (BRASIL, 1998) para os conteúdos do Ensino Fundamental II, como mostra o Quadro 1.

MÓDULO	DISCIPLINA	SD Elaboradas	EIXOS TEMÁTICOS
I	01 - Ambiente e Sociedade	SD 1	Ambiente, Sociedade e Epistemologia
	02 - Epistemologia das Ciências		
II	03 - Ser Humano e EC	SD 2	Ser Humano e Saúde
	04 - Saúde e EC		
III	05 - Tecnologia e EC	SD 3	Tecnologia e Universo
	06 - Universo e EC		
IV	07 - Terra e EC	SD 4	Terra, Vida e Sociedade
	08 - Vida e EC		

Quadro 1: Relação de disciplinas por módulo, para cada módulo uma Sequência Didática é elaborada.

A SD é considerada muito importante neste curso porque permite uma interação muito mais direta e orientada entre tutor e cursista, porque se apresenta como um bom exercício metodológico, mas principalmente porque é através desta atividade que articulam os conhecimentos veiculados neste curso, com a experiência profissional de cada um e com a prática em sala de aula.

Além disso, para Guimarães e Giordan (2011)

A SD tem grande importância como elemento de intercâmbio entre o curso de especialização, a coordenação pedagógica e a aprendizagem do professor. Dentro da escola pode também desempenhar papel de agente integrador entre as diferentes disciplinas, podendo-se tornar importante mecanismo de socialização dos conhecimentos na escola, na comunidade escolar e na comunidade do entorno da escola (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, p. 3).

# Estrutura da SD

A sequência poderá fazer parte, no futuro, de seu trabalho de conclusão de curso. A elaboração da SD é um momento especial, em que sua experiência prévia se unirá ao aprendizado adquirido na disciplina e você terá oportunidade de produzir algo novo, personalizado, adequado à sua realidade, à sua vivência e à sua prática.

A seguir é apresentada a tabela da SD com todos os elementos que serão desenvolvidos ao longo deste Módulo. Em azul estão os elementos desenvolvidos na Primeira Etapa, em lilás os da Segunda Etapa e em verde os da Terceira etapa. Veja o modelo da Tabela da SD AQUI. Consideramos como Elementos da SD cada um dos itens que compõe o Quadro 2 e que são um conjunto de condições que juntas formam as intenções de ensino segundo planejamento do professor.

Cursista:			
Título:			
Público Alvo			
Caracterização dos Alunos	Caracterização da Escola		Caracterização da Comunidade Escolar
Problematização:			
Objetivo Geral:			
Metodologia de Ensino			
Aulas	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Avaliação:			
Bibliografia	Referencial Teórico:		
	Material Utilizado:		

Quadro2: Representação da SD no formato de tabela contendo cada um dos elementos de elaboração da Sequência Didática

# Elementos da SD

Os elementos constituintes da elaboração da SD são: Título, Público Alvo (Caracterização dos Alunos, da Escola e da Comunidade Escolar), Problematização, Objetivos (Gerais e Específicos), Conteúdos, Dinâmicas, Avaliação e Bibliografia (Referencial Teórico e Material utilizado). Estes elementos são agentes organizadores da atividade de ensino e auxiliam o professor no planejamento elaborado de suas intencionalidades educativas. A seguir, vamos discutir brevemente cada um dos elementos que compõem a SD, ao longo das semanas desta atividade voltaremos a cada um destes elementos para uma discussão mais detalhada.

**TÍTULO:** Apesar de ser dentre os elementos da SD o mais simples, o Título não deve ser menosprezado, pois por si só é capaz de atrair a atenção ou, pelo contrário, criar resistências no alunado. Desta forma, enfatizamos que o título deve ser atrativo como também é necessário que ele reflita em linhas gerais a temática pela qual serão desenvolvidos os conteúdos. O tema é uma espécie de motor da SD.

**PÚBLICO ALVO:** Um fato fundamental e pouco considerado é que as sequências didáticas não são universais, não há um método definitivo válido para qualquer situação. Assim uma característica implícita da eficácia de um plano de ensino é como ele foi planejado segundo as condições sob as quais será aplicado. Os elementos e métodos que compõem sua SD precisam estar em acordo com o público ao qual ela se destina. Apresente então, o público alvo de sua sequência de ensino (Nível/Série/Semestre) e informe também em qual escola ela provavelmente será aplicada (Nome/Cidade).

- **Caracterização dos Alunos:** caracterizar os alunos é também pensar qual é o público com o qual vamos desenvolver a Sequência Didática, no sentido de um planejando mais direcionado às necessidades de nossos alunos. Neste item descreva qual o Nível/Série/Semestre da turma em questão, o número de alunos da sala e ainda qualquer especificidade peculiar do grupo (ou de algum aluno em específico) para qual a SD será desenvolvida. Outro item importante é a análise geral sobre o conhecimento prévio e das necessidades sociais da turma em que a SD será desenvolvida.

- **Caracterização da Escola:** informe o nome da escola que a SD será aplicada (Nome/Bairro/Cidade). Qual é a estrutura que a escola possui, descrevendo as características gerais da escola como o número de salas de aula, indique, por exemplo, se a escola possui sala de informática, biblioteca e principalmente qualquer estrutura e/ou equipamento que você pretenda fazer uso no desenvolvimento desta SD.

- **Caracterização do Ambiente escolar:** Caracterize os aspectos socioculturais da escola, dos pais e comunidade escolar. É importante também descrever alguns elementos sociais do entorno da escola, como por exemplo, algum problema ou necessidade estrutural ou social e como são os aspectos gerais do bairro no qual a escola está localizada.

**PROBLEMATIZAÇÃO:** É a formulação de um problema com duas faces: a ciência e a sociedade. É fundamental a atenção específica para o caráter articulador deste elemento. A problematização é uma espécie de fio de tessitura da SD.

**OBJETIVO GERAL:** É como uma meta a ser atingida e necessariamente refere-se à aprendizagem ou a algum atributo de desenvolvimento do aluno.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** São um organizador detalhado das intenções de ensino, que auxiliam a planejar tanto a escolha das metodologias mais pertinentes a tal situação didática como nas formas de avaliação.

**CONTEÚDOS:** Todos os elementos da SD são intrincados, você pode neste momento rever a pertinência da relação entre os conteúdos e os demais elementos da SD que você está desenvolvendo, principalmente no que se refere a uma possível integração da disciplina de ciências com outras áreas do conhecimento.

**DINÂMICA:** As metodologias de ensino têm caráter fundamental, pois é principalmente através do desenvolvimento delas que as situações de aprendizagem se estabelecem. Dinâmicas variadas de ensino são importantes e necessárias desde que se mantenham fiel à estrutura e contexto social que a escola alvo ofereça. Lembre-se também que os momentos de avaliação devem estar previstos na dinâmica das aulas, com tempo necessário para seu desenvolvimento reservado dentre o total das oito aulas.

**AValiação:** Os métodos avaliativos do processo de ensino-aprendizagem devem ser descritos neste item. Tais métodos de avaliação da aprendizagem precisam ser condizentes com os objetivos e com os conteúdos previstos na sequência didática. Desta forma, o que se avalia deve estar diretamente relacionado com o que se pretende ensinar.

**BIBLIOGRAFIA:** Este item deve ser apresentado todo material bibliográfico utilizado para preparar e aplicar a SD. Observe que é fundamental que as referências sejam apresentadas conforme:

- **Referencial Teórico:** Neste espaço devem ser apresentados os trabalhos utilizados para estruturar os conceitos, metodologias de desenvolvimento e/ou avaliação, ou seja, aqueles que foram utilizados na elaboração da SD ou aqueles que servem como material de apoio e estudo ao professor que irá aplicar tal sequência Didática.
- **Material Utilizado:** Devem se relacionadas aqui as obras, livros, textos, vídeos, etc que efetivamente serão utilizadas no desenvolvimento das aulas propostas.



# Organização do estudo dirigido de iniciação a SD

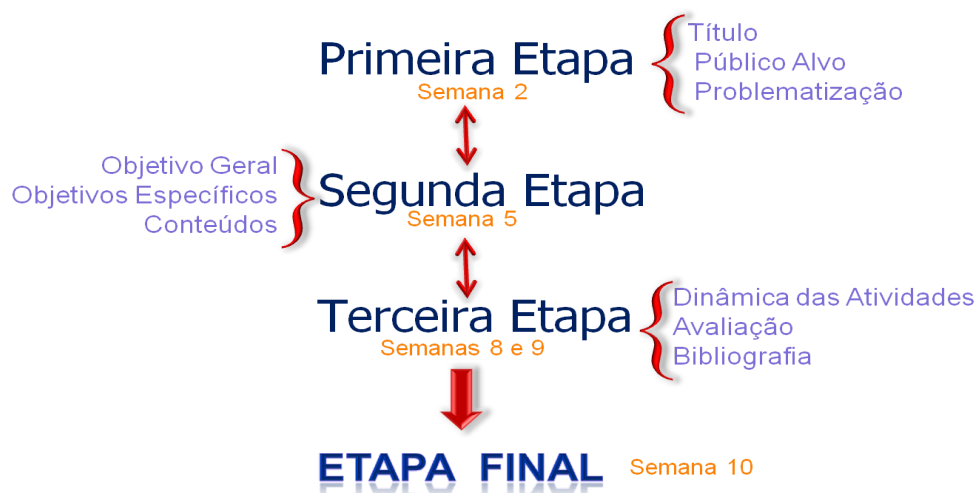
Em cada uma das semanas deste estudo serão apresentados conteúdos específicos sobre a elaboração de Sequências Didáticas. Esses conteúdos cobrem uma parcela importante daílo que chamamos Modelo Topológico de Ensino (GIORDAN, 2008). Esse modelo está referenciado na Teoria da Ação Mediada (WERTSCH, 1998), que toma a atividade de ensino como unidade fundamental do planejamento e realização das práticas de sala de aula. Assim, esse Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática está organizado conforme o cronograma:

SEMANA	TEMA
SEMANA1	Os propósitos da Elaboração e Utilização de Sequências Didáticas no Ensino de Ciências
SEMANA 2	I ETAPA: Propondo uma Sequência Didática
SEMANA 3	Contextualização e Ação Mediada
SEMANA 4	O Computador na Educação em Ciências
SEMANA 5	II ETAPA: Metodologias de Ensino e de Aprendizagem – Atividade
SEMANA 6	Metodologias de Ensino e aprendizagem
SEMANA 7	SD enquanto elemento de investigação
SEMANA 8	III ETAPA: Validação de SD
SEMANA 9	III ETAPA: Avaliação da Proposta de Ensino
SEMANA 10	ETAPA FINAL: Elementos para Aplicação da SD em sala de Aula

Quadro 3: Cronograma da EDISD

# Etapas de elaboração da SD

Ao longo das semanas da EDISD, será elaborada a Sequência Didática propriamente. Os elementos que compõem a SD serão elaborados em etapas, conforme indicado nas semanas 2, 5, 8, 9 e 10. A cada etapa alguns elementos da SD serão elaborados e elementos das etapas anteriores poderão ser revistos e aprimorados. Na Figura 1, apresentamos um esquema de como estão estruturadas as etapas de elaboração da SD no Curso de EEC. Dentre os estudos preparados para cada uma das semanas teremos três etapas de elaboração da sequência didática mais uma etapa de finalização na última semana, conforme organização apresentada a seguir.



## I ETAPA: SEMANA 2

Nesta primeira etapa serão elaborados os seguintes elementos: Título; Público Avo (caracterização dos alunos, da escola e da comunidade escolar) e Problematização. Este é o momento de planejar os aspectos gerais da atividade de ensino e utilizar a criatividade na escolha do tema de sua SD.

## II ETAPA: SEMANA 5

Além de poder editar qualquer item da primeira etapa serão inseridos os elementos: Objetivo Geral, Objetivos Específicos e Conteúdos. O trabalho desta semana está em organizar e dar estrutura a proposta da SD. Reveja suas ideias iniciais e procure estabelecer articulação entre os diversos elementos que compõem a SD. Aproveite as oportunidades de interação com o Tutor para esclarecer dúvidas e discutir melhorias para seu trabalho.

**Figura 1:** Esquema de organização das Etapas de elaboração da atividade Sequência Didática

## III ETAPA: SEMANA 8 e 9

Todos os elementos estarão editáveis, os novos elementos desta etapa são: Dinâmica; Avaliação; Bibliografia (Referencial Teórico e Material Utilizado). Esta etapa contará ainda com um fórum de discussão (Semana 9) de grupos de trabalho sobre as SD. A intenção do Fórum é trocar idéias, discutir e refletir sobre as SD produzidas e também sobre a elaboração e aplicação de SD no Ensino de Ciências. Através da discussão sobre as SD em elaboração será possível vislumbrar novas possibilidades, sempre no sentido de aperfeiçoar o planejamento de sua SD.

## ETAPA FINAL: SEMANA 10

Entrega final da atividade, o fórum de discussão iniciado na Semana 9 terá continuação nesta semana. A Semana 10 é serve para uma revisão geral do trabalho desenvolvido ao longo do módulo. Procure observar a SD como um todo dando atenção especial a articulação entre seus diversos elementos.

Contando com a experiência profissional e vivência em sala de aula de cada um, esperamos elaborar Sequências Didáticas originais e de qualidade. Assim, esse Estudo Dirigido conjuga aspecto da prática em sala de aula com aspectos teóricos da ação humana resumidos em um modelo que supõe a mediação como eixo estruturante e a atividade como unidade organizadora do ensino e da aprendizagem.

# Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

GIORDAN, M; GUIMARÃES, Y. A. F.; Massi, L. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

WERTSCH, James V. **La mente em acción**. Argentina: Aique, 1999.

# 1 . O que é uma Sequência Didática?

A organização e análise da ação docente devem estar estruturadas segundo planejamento prévio e apoiadas em uma determinada fundamentação teórica, no sentido de buscar garantir a intencionalidade de ensino pretendida pelo professor.

Uma ação docente que busca um melhor desempenho do alunado está, necessariamente, atenta as formas de organização do ensino. Para Moura (1996)

[...] a ação primeira do educador é transformar o ensino em atividade significativa. E fazer isso é dar oportunidade para que o aluno tome a ação de aprender como uma necessidade para integrar e ter acesso a novos conhecimentos. [...] Assumir a atividade de ensino como possibilitadora de criação de significados da aprendizagem passa a exigir do professor a aquisição de habilidades que lhe permitam construir significativamente o ensino (MOURA p. 34, 1996).

As Sequências Didáticas (SD) representam uma unidade de análise que delimita o processo educativo (ZABALA, 1998). Entretanto, ainda são poucos os trabalhos que discutem os pressupostos teóricos que envolvem sua elaboração, validação e aplicação (GIORDAN; GUIMARÃES; MASSI, 2011). Também, várias são as definições de SD presentes na literatura.

Consideramos então, que Sequências Didáticas são instrumentos desencadeadores das ações e operações da prática docente em sala de aula. Em consequência a estrutura e planejamento da SD, elaborada pelo professor, é que irá determinar a forma e os meios com os quais os alunos vão interagir com os elementos da cultura e conseqüentemente quais serão os processos de apropriação dos conhecimentos.

Na elaboração ou no desenvolvimento de uma SD várias ações mediadas são estruturadas, cada qual por meio de ferramentas culturais específicas. Cada uma destas ferramentas deve ter uma função nítida na proposta de ensino e necessitam estar articuladas segundo um propósito de ação. Nesta perspectiva o foco de atenção do professor ao elaborar a SD precisa estar no processo e não no produto da aprendizagem.

O cotidiano pode apresentar-se com um importante elemento pedagógico no ensino de ciências. A disciplina de ciências Naturais pode proporcionar ao estudante uma interação e compreensão da realidade, da natureza, do espaço e do mundo físico com experiências através de suas próprias vivências, de sua relação com o ambiente e contexto social no qual está inserido dependendo da abordagem que for impressa no processo de ensino-aprendizagem. Para produzir sentido e estabelecer vínculos entre os contextos social e das Ciências, tomamos a problematização e suas diversas formas de estabelecer a mediação como elemento estruturante da SD.

O objetivo da ação de ensinar possui vínculo direto com a função docente, a definição dos conteúdos, identificação das condições de ensino e a seleção de dinâmicas e metodologias se materializam segundo um objeto de ensino. O produto desta atuação profissional do professor é o instrumento mediador (uma SD neste caso) do processo de ensino-aprendizagem que se deseja consolidar. A SD enquanto mediadora da prática docente pressupõe intencionalidade e se caracterizam pelos motivos, propósitos e ações subjacentes a sua elaboração.

Após esse trabalho de revisão, observamos a necessidade de caracterizar a elaboração de SD dentro de uma perspectiva teórica de matriz sociocultural que denominamos Modelo Topológico de Ensino (Giordan, 2008). Nesta perspectiva definimos:

**Sequência Didática é um conjunto de atividades de ensino articuladas e organizadas de forma sistemática, em torno de uma problematização central**

## 2 . O papel do professor na SD

O planejamento da prática docente pode apresentar-se como um momento de aprendizado e reflexão para o professor. Tal planejamento, que organiza a ação docente, tem como função primeira garantir a relação entre as intenções educativas do professor e a construção do conhecimento científico pelo alunado. Desta forma, ao planejar uma SD, o professor necessita ter definidas quais são suas intencionalidades educativas, sua ideia de educação. Segundo Freire (2008) uma educação para o desenvolvimento e para a democracia seria

Uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. De sua inserção nesta problemática. Que o advertisse dos perigos de seu tempo, para que, consciente deles, ganhasse a força e a coragem de lutar, ao invés de ser levado e arrastado a perdição de seu próprio “eu”, submetido às prescrições alheias. Educação que o colocasse em contato com o outro. Que o predispuesse a constantes revisões. A análise crítica de seus “achados”. A uma certa rebeldia no sentido mais humano da expressão. Que o identificasse com métodos e processos científicos (FREIRE, P. 97 e 98, 2008).

Desta forma, conforme Moura (2010)

[...] uma das responsabilidades do professor é organizar situações didáticas que favoreçam o desenvolvimento, no estudante, de um querer aprender, uma vez que esse não é um valor natural, mas construído historicamente. Construir o motivo de aprender é fundamentalmente uma função educativa que, diga-se de passagem, vem sendo menosprezada por grande parte dos educadores (MOURA, p. 31 e 32, 2010).

É também papel do professor planejar atividades de ensino e sequências Didáticas que favoreçam o aprendizado dialógico. Para Freire (2005) é por meio do diálogo que se constrói um ensino problematizador, segundo ele

O mundo *pronunciado*, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo *pronunciar*. [...] “*pronunciando*” o mundo, os homens o transformam, o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens. Por isso, o diálogo é uma exigência existencial (FREIRE, p. 90 e 91, 2005).

Assim, na interação dialógica em sala de aula, ou mesmo em ambientes virtuais de ensino, o conhecimento e os sentidos são elaborados socialmente por meio da significação dos conhecimentos escolares (DOTTA e GIORDAN, 2007).

Quando o professor planeja a atividade de ensino ele se afirma no papel de autor, constituindo-se também como protagonista no fazer educativo. Segundo Bakhtin (2010) a autoria é vista como um posicionamento axiológico, é um deslocar-se para outras vozes sociais (BRAIT, 2005). Então, o professor se constitui enquanto autor na medida em que organiza propostas de ensino que encaminham para a elaboração de sentidos [pelos alunos] em relação ao conhecimento científico.

O trabalho de autoria do professor é marcado ideologicamente e, portanto, expressa também as concepções de ensino e de aprendizagem de seu autor. Desta forma, podemos considerar que analisar uma proposta de SD é também entender como o professor autor de tal planejamento concebe o que é ensinar e também, guardada as proporções, quais são os meios pelos quais os alunos aprendem.

O professor joga um papel fundamental na elaboração da SD, pois é por meio desse instrumento de mediação que o aluno estabelecerá relação entre os fenômenos e processos das ciências. Para tal, é preciso adotar uma perspectiva problematizadora para o ensino e para a aprendizagem, de tal forma que emergja um autêntico diálogo em sala de aula. Nessa perspectiva o professor é um agente com instrumento mediador para instaurar o diálogo entre as Ciências e seus alunos e em consequência promover a participação ativa do aluno no processo de apropriação dos conhecimentos mediados por interações socioculturais.



### 3 . O papel do aluno na SD

O papel da escola é, dentre outros, garantir o acesso a determinadas práticas sociais, a elementos da cultura socialmente organizados mediante incorporação progressiva às atividades produtivas dos adultos (COLL e MARTÍN, 2004). Em consequência, o papel do aluno é se apropriar de maneira ativa destas práticas e elementos culturais veiculados na escola, para Solé (2004)

À medida que meninos e meninas se mostram mais competentes na área cognitiva, suas possibilidades de inserir-se socialmente aumentam, bem como as relações interpessoais que podem estabelecer e tudo isso muda a maneira como vêem a si mesmos. [...] A chave dessa relação promotora de desenvolvimento reside na qualidade das experiências educativas propostas às crianças. [...] a aprendizagem constitui um motor do desenvolvimento, concebido como um duplo processo de socialização e de construção da identidade pessoal (SOLÉ, p. 53, 2004).

Para Freire (2005) o ensino precisa ser problematizador e dialógico e nesta perspectiva o papel do aluno em interagir socialmente com o mundo perpassa os caminhos da ação e da reflexão. Ele afirma que desta forma

Quanto mais se problematizem os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados compreenderão o desafio na própria ação de captá-lo (FREIRE, p. 80, 2005).

Na perspectiva do aluno a aprendizagem precisa sempre ser ativa, desta forma ele “constrói, modifica, enriquece e diversifica seus esquemas de conhecimento a respeito de diferentes conteúdos escolares a partir do significado e do sentido que pode atribuir a esses conteúdos e ao próprio fato de aprendê-los” (ONRUBIA, p. 123, 2010). Assim, o aluno joga em papel ativo e protagonista, por meio do qual desenvolve uma visão de mundo iluminada pelas ferramentas culturais das Ciências que irão sustentar seu desenvolvimento cognitivo.

## **4 . O papel do tutor na atividade de elaboração da SD**

Cabe ao tutor orientar a elaboração das SD ao longo de todo módulo, bem como realizar a avaliação final. As SD são avaliadas, segundo critérios pré-estabelecidos, conforme Primeira Etapa de Validação proposta por Guimarães e Giordan (2011). São postadas no sistema devolutivas (comentários) em cada uma das etapas, no intuito de melhor desenvolver as SD ao longo do Módulo. Nesse sentido, deseja-se estabelecer interações dialógicas, engajamento, problematização, retomada da fala do outro, referência a outros locutores (DOTTA e GIORDAN, 2007). Essas interações dialógicas entre cursistas e tutores estão no sentido de criar uma abrangência que atravesse a formação do professor em direção à sala de aula (GIORDAN, 2008).

Consideramos que a elaboração das SD em etapas representa, em cada uma delas, oportunidades importantes de uma interação entre tutor e cursista. Esta interação viabiliza progressos consideráveis tanto no conteúdo e apresentação do trabalho proposto, como também no desenvolvimento das competências e habilidades do cursista em sua ação docente. A SD elaborada pelo cursista e as modificações realizadas a partir dos comentários do tutor, poderão ser discutidas em um fórum próprio, cuja função é trocar idéias, discutir e refletir sobre as SD produzidas e também sobre a elaboração e aplicação de SD no Ensino de Ciências. O diálogo entre tutor e cursista sobre as SD em elaboração fornecerá novas possibilidades apontando formas de melhorar a atividade em desenvolvimento.

## 5 . Metaanálise

Neste estudo, vamos apresentar nas semanas em que não há a produção da SD (Semanas 1, 3, 4, 6 e 7) uma metaanálise de um artigo com tema correlacionado com o da semana vigente. Estamos aqui entendendo *METAANÁLISE* como sendo uma revisão sistemática de um trabalho de pesquisa. Um estudo orientado por perguntas específicas com o objetivo de identificar as ideias centrais, a fundamentação teórica, os métodos de investigação, em resumo, analisar criticamente um artigo científico.

## **5.1 . Apresentação do texto da Semana 1**

Nesta semana propomos a leitura do seguinte texto apresentado no VIII Encontro nacional de pesquisa em educação em Ciências e I Congreso iberoamericano de investigación en enseñanza de las ciencias Campinas 2011: UMA ANÁLISE DAS ABORDAGENS INVESTIGATIVAS DE TRABALHOS SOBRE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: TENDÊNCIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS de autoria de Marcelo Giordan, Yara A. F. Guimarães e Luciana Massi.

Neste trabalho é apresentada uma revisão bibliográfica das tendências de pesquisa sobre Sequências Didáticas em investigações nacionais e também internacionais. Esta revisão indica que existem diversas linhas teóricas neste campo investigativo, entretanto são poucos os referencias que norteiam a elaboração e análise de Sequências Didáticas.

Os autores verificaram que vários termos têm sido utilizados para designar SD, como por exemplo, sequências, módulo ou unidade didática e que este é um tema de interesse da educação há bastante tempo. Eles concluem que a SD é um tema atual e importante nas investigações em Educação e em Ensino de Ciências, no entanto a escassez de material teórico sobre o tema e também ausência de nomenclaturas específicas são elementos dificultadores para este campo de investigação.

## 5.2 . Estratégias de leitura do texto

Sugerimos a seguir uma estratégia de leitura que tem por objetivo potencializar a compreensão do texto apresentado e articular a leitura do texto aos tópicos do roteiro de leitura:

- a. Inicialmente, leia os tópicos de análise propostos como roteiro de leitura na seção QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA;
- b. Leia o texto retomando as questões orientadoras da leitura procurando comentá-los inicialmente a partir de suas interpretações;
- c. Escreva seus comentários pessoais e complemente informações do texto, anotando também os aspectos que você julgou mais interessante;
- d. Depois leia os comentários de cada questão na APRESENTAÇÃO DA METAANÁLISE;
- e. Compare e interprete as semelhanças e diferenças dos seus comentários pessoais e dos apresentados na meta-análise.

Outra estratégia de leitura independente da descrita acima é fazer uma primeira leitura do texto sem ler os tópicos, depois leia os tópicos e tente comentá-los a partir da sua memória e da consulta ao texto.

Para acessar o texto desta semana, clique [AQUI](#).

## 5.3 . Questões orientadoras da leitura

Destacamos alguns pontos importantes para a leitura e compreensão do texto. Estas questões representam um roteiro para leitura e compreensão individual do trabalho apresentado nesta semana, desta forma não há necessidade que tais questões sejam encaminhadas para o tutor e nem discutidas no fórum.

**QUESTÃO 1:** Como são caracterizadas as abordagens de ensino no contexto da TLS (Teaching-Learning-Sequences) e quais são os principais dimensões de validação de SD nesta perspectiva?

**QUESTÃO 2:** Cite e descreva quais são as principais tendências investigativas sobre SD no panorama nacional.

**QUESTÃO 3:** Para os trabalhos investigados neste levantamento bibliográfico, quais foram os critérios de análise utilizados?

**QUESTÃO 4:** Quais são as principais conclusões apresentadas neste trabalho?

## 5.4 . Apresentação da metaanálise

A seguir são apresentados alguns comentários sobre cada uma das questões orientadoras da leitura, que servem como um balizador das interpretações construídas por você ao longo de sua leitura do Texto da Semana 1. Lembre-se que o que aqui é apresentado não se trata de um gabarito, mas um indicativo a cerca das possibilidades de interpretação.

Antes da leitura destas reflexões é muito importante que você tenha realizado a leitura do texto segundo apresentado nas ESTRATÉGIAS DE LEITURA DO TEXTO e construído sua própria análise do texto respondendo as QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA.

**QUESTÃO 1:** Como são caracterizadas as abordagens de ensino no contexto da TLS (Teaching-Learning-Sequences) e quais são os principais dimensões de validação de SD nesta perspectiva?

A TLS é uma das linhas teóricas mais investigadas internacionalmente e vem sendo estudada no contexto da Didática Francesa. Segundo os autores “as TLS surgiram em meio à necessidade de considerar as concepções prévias dos alunos no ensino de ciências” (GIORDAN, GUIMARÃES e MASSI, p. 3, 2011) e se caracterizam por estar ancoradas na Teoria da Transposição Didática de Yves Chevallard e na Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau. Eles ainda afirmam que

[...] um modelo geral para caracterizar as abordagens de ensino em uma TLS contém 4 componentes: professores, estudantes, mundo material e conhecimento a ser desenvolvido. Considerando cada item como uma ponta de um losango, cortado verticalmente por um eixo de dimensão epistemológica, que liga o conhecimento e o mundo material, e verticalmente por um eixo de dimensão pedagógica, que liga professores e alunos (ibidem[1], p. 3).

Eles colocam também que são três as dimensões de análise da SD

1) uma dimensão epistemológica, relacionada aos conteúdos a serem aprendidos, aos problemas que eles podem resolver, e à sua gênese histórica; 2) uma dimensão psicocognitiva, que analisa as características cognitivas dos estudantes; 3) uma dimensão didática, que analisa as restrições do próprio funcionamento da instituição de ensino (programas, cronogramas etc.) (ibidem, p. 3).

**QUESTÃO 2:** Cite e descreva quais são as principais tendências investigativas sobre SD no panorama nacional.

São diversas as linhas teóricas de pesquisa no contexto nacional e nesta perspectiva a SD assume papéis diversos, dependendo da abordagem investigativa de cada trabalho. Os autores destacam **quatro linhas principais**, a saber:

- a. A primeira linha de investigação destacada pelos autores é a da TLS, que como no contexto internacional também é investigada no Brasil. “Nesta perspectiva o objetivo das investigações não é especificamente o sujeito cognitivo, mas a interação entre aluno, professor e o saber” (ibid., p. 4).

b. Outra perspectiva é a apresentada pelas Ciências Humanas e da Linguagem onde as investigações são fundamentadas no Interacionismo Sócio-Discursivo. Nesta linha as SD são entendidas como “um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito” (DOLZ, 2004, p. 97 apud[2]. GIORDAN et al.[3], 2011, p. 5).

c. A terceira linha de investigação sobre SD apresentada pelos autores é aquela que aborda a perspectiva de ensino-investigativa e que pode pesquisar ainda as ações que favorecem a aprendizagem. Nestes casos as pesquisas têm como foco a aprendizagem e em geral a SD assume papel de instrumento metodológico.

d. Por último é apresentada uma tendência teórica que toma a linguagem e a prática dialógica-problematizadora como agente em destaque no processo ensino-aprendizagem. Assim, a SD assume papel de um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (Zabala, 1998, p. 18 apud GIORDAN et al., 2011, p. 2). Neste sentido as ações educativas permitem trocas entre o caráter social do conhecimento e a prática educativa quando o planejamento considera e promove discussão sobre a natureza social e socializadora do ensino. Nesta linha teórica se considera que “ao se engajar nas interações discursivas com o professor nas situações de aprendizagem em sala de aula, o aluno melhor estabelece as conexões entre a compreensão do cotidiano e o conhecimento científico” (GIORDAN, GUIMARÃES e MASSI, p. 5, 2011).

**QUESTÃO 3: Para os trabalhos investigados neste levantamento bibliográfico, quais foram os critérios de análise utilizados?**

Foram utilizados três critérios de análise dos trabalhos coletados:

Tipos de dados coletados e analisados: foram realizados **pré e pós-teste**, em geral o pré-teste é composto por coleta de conhecimentos prévios. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram variados: questionários; análise da atividade dos estudantes (debates, registros escritos, produção de textos, fotografias, desenhos, mapa conceitual); observações e anotações em diário de campo; entrevistas semi-estruturadas; gravação de aulas e discussões em grupo[4].

Tipos de referenciais teóricos citados: A maioria dos trabalhos utilizou referenciais para discutir o **conteúdo** da SD, como por exemplo, conceitos de saúde, astronáutica, dentre outros. Outro tipo de referencial utilizado nos trabalhos analisados foi os que apresentam referenciais sobre o **ensino desses conteúdos**. Por fim, houve trabalhos que focaram referenciais teóricos sobre a **aprendizagem de conceitos** em geral.

Tipo de avaliação da SD: “De modo geral as SD foram avaliadas segundo 3 critérios: aprendizagem do conteúdo por parte do aluno; metodologia de ensino adotada na SD; engajamento e motivação dos estudantes em relação ao conteúdo da SD. A avaliação da aprendizagem foi a principal preocupação da maioria dos trabalhos analisados” (Ibidem, p. 10)

**QUESTÃO 4: Quais são as principais conclusões apresentadas neste trabalho?**



O referido trabalho tomou por objetivo principal fazer um levantamento dos trabalhos, para o Ensino de Ciências no nível Fundamental II, que se utilizava de SD em suas investigações. Foi verificado que este campo possui certa diversidade investigativa, apresentamos a seguir algumas das principais conclusões apresentadas segundo Giordan, Guimarães e Massi, 2011:

Existem várias linhas de investigação sobre SD:

“Observamos por meio do levantamento diferentes perspectivas de abordagem da SD, sendo principais aquelas nas quais a SD é tratada como instrumento de planejamento do ensino e também com objeto de pesquisa da prática docente” (p. 10).

Falta de referenciais para elaboração e análise de SD:

“Nos chamou a atenção a falta de referenciais que norteassem a elaboração e análise das SD, aparentemente os autores recorreram à sua experiência e conhecimento para produzir as sequências” (p. 10).

São diversos os objetivos com os quais se utiliza a SD:

“A análise dos trabalhos realizada não nos permite fazer generalizações, pois que são diversas as linhas de investigação, bem como também são diversos os objetivos com os quais se utiliza a SD” (p. 11).

Inexistência de consenso sobre termos técnicos para SD:

“Destacamos também a inexistência de um rótulo comum para a SD que dificulta a busca e acesso a trabalhos dessa natureza, denunciando ao mesmo tempo uma grande heterogeneidade nesse campo de pesquisas” (p. 11).

[1]*Ibidem* ou *ibid.* são termos utilizados para fazer referência, posterior, de uma mesma obra e autor(es).

[2]A expressão *apud* é utilizada para indicar uma citação indireta a qual não se teve acesso.

[3]*Et al.:* o mesmo que ‘*e outros*’. Este termo é comumente utilizado quando não se deseja citar no texto todos os autores de uma obra.

[4]Observe que estes instrumentos de coleta de dados apresentados aqui podem auxiliar na escolha do instrumento que você se utilizará, em uma possível coleta de dados para o seu trabalho de conclusão de curso.

## 6 . Para saber mais

- MOURA, Manuel Oriosvaldo. A Atividade de Ensino como Unidade Formadora. *Bolema*, Ano II, n.º 12, pp. 29 a 43, 1996.
- DOTTA, Silvia e GIORDAN Marcelo. O papel do diálogo em educação a distância. VIII Encontro Nacional de Interação em Linguagem Verbal e Não-Verbal ENIL. FFLCH-USP. São Paulo, 2007.
- GIORDAN, M; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.
- ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências e Cognição*, v. 10, p. 93-103, 2007.

## 7 . Referências

- BAKHTIN, M. M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 2010.
- BRAIT, Beth. **Bakhtin: conceitos-chave**. São Paulo: Contexto, 2005.
- COLL, César e MARTÍN, Elena. A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspectiva construtivista. In: César Coll. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo, SP: Editora Ática, 2009.
- DOTTA, Sílvia e GIORDAN, Marcelo. **O papel do diálogo em educação a distância**. VIII Encontro Nacional de Interação em Linguagem Verbal e Não-Verbal - ENIL. FFLCH - USP. São Paulo, 2007.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 42<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- \_\_\_\_\_. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.
- GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.
- GIORDAN, M; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.
- GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.
- MOURA, M. O. **A atividade de ensino como unidade formadora**. Bolema, São Paulo, ano II, n.12, pp. 29-43, 1996.
- \_\_\_\_\_. (Org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010.
- ONRUBIA, Javier. **Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir**. In: César Coll. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo, SP: Editora Ática, 2009.
- SOLÉ, Isabel e COLL, César. **Os professores e a concepção construtivista**. In: César Coll. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo, SP: Editora Ática, 2009.
- ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

# **1 . I ETAPA: Propondo uma Sequência Didática**

Nesta semana daremos início à elaboração da Sequência Didática deste módulo. A Proposta é elaborar uma atividade de ensino que contemple o tema de pelo menos uma das duas disciplinas deste módulo e os conteúdos da disciplina de Ciências para o nível Fundamental II. Os conteúdos e o aprofundamento conceitual propostos na SD devem estar em acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e também com o Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008).

## 2 . A SD na EEC

Ao iniciar o planejamento da SD é importante definir a intencionalidade geral de ensino que se quer alcançar, é necessário ainda que o plano possa se incorporar ao planejamento anual da turma na qual a SD será desenvolvida, ao Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, à comunidade escolar. Preparar SD que problematize conceitos científicos e práticas sociais pode apresentar-se como importante mecanismo de engajar as proposições educacionais do professor com a organização curricular da escola. Em resumo, deve haver coerência entre a prática educativa desenvolvida em sala de aula e o planejamento escolar.

Neste contexto, elaborar uma SD implica necessariamente em três importantes funções no aprendizado do professor (veja Figura 2.1):

1. Ampliar e estabelecer compreensão dos conhecimentos referentes ao escopo teórico e conceitual abordado ao longo do Curso de Especialização em Ensino de Ciências (EEC);
2. Outra função desta atividade é a aprendizagem sobre elementos da prática pedagógica, por se tratar de eficiente exercício metodológico;
3. Estabelecer hábito de investigação do processo ensino-aprendizagem e da própria prática, visto que a elaboração, aplicação e reelaboração da SD será necessariamente tema central de análise dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC);
4. Por último, podemos considerar que a SD se configura como importante momento para articular elementos da Teoria e da prática, proporciona assim significação estabelecimento de inter-relação entre elas [Teoria e Prática].

Este movimento entre teoria e prática constitui essencialmente a práxis pedagógica do professor: pensar e agir na prática pedagógica segundo um escopo teórico. Compõe atividade docente elaborar propostas de ensino (SD) que promovam a ação do estudante na direção de aprender teoricamente e agir sobre a natureza e, em consequência, promover no estudante um motivo especial para a atividade discente: estudar (MOURA, 2010). Ainda segundo Moura (2010) “é com essa intenção que o professor planeja a sua própria atividade e suas ações de orientação, organização e avaliação [...] tão importante quanto a atividade de ensino do professor é a atividade de aprendizagem que o estudante desenvolve” (MOURA, p. 90, 2010).



Figura 2.1: Funções da elaboração de SD no aprendizado do professor

### 3 . Pensando nos motivos da proposta de ensino

A SD é uma atividade que necessita ser elaborada e desenvolvida tendo em vista a questão da assimilação do conhecimento científico e do desenvolvimento humano. As intenções de ensino planejadas pelo professor desencadearão os processos de desenvolvimento intelectual na medida em que assegurarem o domínio dos conceitos enquanto mediadores da interlocução com a realidade por meio de relações sociais e culturais (VIGOTSKI, 2007). Para tal, o professor precisa também estar aberto a ajustar seu planejamento às especificidades que eventualmente possam emergir das interações sociais da sala de aula. Desta forma, podemos considerar que o aprendizado e o conhecimento não se estabelecem naturalmente ou com o desenvolvimento biológico, mas por interações sociais segundo mediações culturais. Para Vigotski (2007)

[...] o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que as cercam. [...] Deste ponto de vista, aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VIGOTSKI, p. 100 e 103, 2007).

São vários os motivos que levam o professor a elaborar uma atividade de ensino como a SD. A necessidade de elaboração pode nascer da necessidade que ele encontra na prática de sala de aula, de contextualizar ou estruturar suas aulas. Pode ser fruto de projeto executado na escola e organizado em conjunto com outros professores. Outra possibilidade seria a proposta ser proveniente da problematização de determinado acontecimento que ocorre no ambiente escolar ou no entorno da escola, ou ainda de um evento nacional/internacional. Todos eles, porém, demandam do professor certa atividade em organizar uma SD.

A elaboração das SD nesta atividade do Curso de EEC segue a organização dos elementos da SD apresentados na tabela da Semana 1. Nesta primeira etapa de elaboração da SD iremos desenvolver três elementos da SD específicos: Título, Público Alvo e Problematização. Nas seções seguintes discutiremos cada um desses elementos e em seguida é apresentada uma análise de uma SD, como exemplo, segundo os elementos trabalhados na I Etapa.

## 4 . Título da SD

A escolha do título implica uma definição do tema a ser desenvolvido na SD. Entender os motivos de ensino inerente ao processo de elaborar uma SD confere direcionamento no desencadear das ações da intencionalidade educativa. Elaborar uma SD implica também fazer escolhas de conteúdos e de instrumentos pedagógicos. Se por um lado, a escolha do tema indica o início da elaboração da atividade de ensino, por outro, mesmo de início é importante que se tenha um plano global da SD.

Então, iniciar a elaboração de uma SD prevê que seja estabelecido um direcionamento geral do plano educativo. Da mesma forma, iniciar a aplicação de uma SD em sala de aula implica informar aos alunos os objetivos e o planejamento geral da SD, assim como informar o Título que, por sua vez, se apresenta como elemento aglutinador do contexto de ensino. Entre o contexto de ensino e o tema da SD, pode-se elaborar um título direcionador do olhar do aluno para um cenário geral, no qual serão desencadeadas as atividades de ensino. Desde esse início, é desejável estabelecer um diálogo com o aluno, no sentido de levá-lo a reconhecer no título os propósitos, ou pelo menos aquele geral, que você definiu para sua SD. Segundo Solé

Naturalmente, se o aluno não conhece o propósito de uma tarefa e não pode relacionar esse propósito à compreensão daquilo que implica a tarefa e às suas necessidades, muito dificilmente poderá realizar aquilo que o estudo envolve em profundidade (SOLÉ, p. 35, 2009).

Por outro lado, em alguns casos, o tema da SD e o anuário geral das atividades podem ser construídos em conjunto com os alunos, segundo discussão sobre determinado contexto e/ou acontecimento histórico ou da atualidade. Em qualquer SD, sejam as elaboradas previamente pelo professor ou naquelas desenvolvidas em conjunto com os alunos, é importante destacar a necessidade de inculcar no aluno a motivação de buscar o conhecimento. Assim, “Esse argumento insiste que tudo que pensamos como cognição é situado em circunstâncias históricas, culturais e sociais específicas (DANIELS, p. 56, 2003).

Dessa forma, o contexto do ensino, o tema e o cenário geral das atividades devem refletir e retratar a situacionalidade histórica, social e cultural em que estão inseridos os alunos e professor. Reconhecer nuances dessa situacionalidade no título é um exercício de ensino para o professor e de aprendizagem para os alunos.



## 5 . Público alvo

A significação do conteúdo escolar por parte do aluno se processa na medida em que ele encontra sentido para esse conhecimento. Para Solé “o processo de aprender pressupõe uma mobilização cognitiva desencadeada por um interesse, por uma necessidade de saber” (SOLÉ, p. 31, 2009). Nesse sentido, o interesse e a motivação podem ser mobilizados por meio de temas que se relacionam com a realidade social ou com aplicabilidade prática (tecnologia, social, ambiental) que, em geral, são bem aceitos pelo alunado exatamente por compor a realidade social deles. Outro aspecto importante para a mobilização do interesse é, como já mencionamos anteriormente, a necessidade que o aluno conheça o propósito e a finalidade da SD. E desta forma, se reconhecer como elemento integrante da proposta que lhe é apresentada.

Podem ser inúmeros e muito específicos os agentes que levam o aluno tomar para si o problema proposto pelo professor e se engajar no desenvolvimento do processo educativo. Entretanto, para qualquer que sejam esses agentes, conhecer o público alvo auxilia a ação docente. Em resumo, conhecer o alunado e o contexto escolar permite evidenciar possibilidades que favoreçam o desenvolvimento cognitivo, as interações sociais e a apropriação dos elementos culturais veiculados na escola.

A SD tem grande importância como elemento de intercâmbio entre a disciplina de Ciências, os alunos, a escola, a coordenação pedagógica e a atividade de ensino do professor. Dentro da escola pode também desempenhar papel de agente integrador entre as diferentes disciplinas, podendo-se tornar importante mecanismo de socialização dos conhecimentos difundidos na escola, na comunidade escolar e na comunidade do entorno da escola.

A proposta curricular de uma escola busca estabelecer o que e como se ensina, é o fio condutor das práticas educativas desenvolvidas na escola. Nesse sentido, elaborar uma atividade de ensino perpassa o planejamento da escola. É indicado que o professor considere quais são os vínculos existentes entre as atividades propostas na SD e as atividades anuais previstas pela comunidade escolar. E também, em que medida tal proposta de ensino (SD) vem contribuir para que as propostas pedagógicas previstas pela escola sejam alcançadas.

## 6 . Problematização

A problematização é um elemento da SD que pode assumir funções diversas, mas sempre de caráter central. Em uma dessas funções, a problematização deve incluir a dimensão epistemológica da ciência, na forma do fazer ciência e aspectos da cognição na medida em que organiza as formas de agir sobre o mundo, de intervir e refletir sobre ele. Nesse sentido, a problematização deve fornecer aos estudantes o agir com as ferramentas culturais específicas da ciência escolar, com os *modelos* ou outras formas de representação do mundo *redutível* à ciência escolar.

Entendemos também que problematizar é dentre outros aspectos, trazer o conhecimento para o contexto do alunado, buscar indagações que imprimam sentido ao conhecer. Desta forma então se pode construir relações entre o conhecimento científico e a realidade (cultural, social e mesmo histórica) do alunado. A problematização é o agente de interlocução entre os conhecimentos científicos e cotidianos provenientes da realidade social do qual a comunidade escolar encontra-se inserida.

A problematização pode ser representada por uma questão geradora a qual permeia toda SD. A dinâmica das atividades, objetivos e conteúdos são escolhidos no sentido de dar resposta a esta questão. “Trata-se, portanto de delimitar, circunscrever o tema-problema. O tema deve ser problematizado e é preciso ter uma ideia muito clara do problema a ser resolvido” (SEVERINO, p. 130, 2007).

É importante que a problematização seja caracterizada pelo professor que elabora a SD. Caracterizar o problema significa especificar sua origem[1], a motivação para o desenvolvimento deste tema. Significa apresentar características sociais, culturais e históricas, segundo público alvo ao qual a SD se destina no contexto da escola a que os alunos pertencem. Assim a Problematização também assume uma perspectiva de justificativa da SD.

A importância da Problematização segundo Freire (2005) está em abordar questões que são provenientes da realidade social, que emerge da vivência dos educandos. Para ele problematizar é desencadear uma análise crítica da “realidade problema” e valorizar os conhecimentos que são trazidos para a escola fornecendo assim a possibilidade da realização de uma análise crítica da realidade.

Para Delizoicov et. al (2002) a problematização deve assumir uma perspectiva mais ampla que a solução de um problema exemplar, segundo ele é necessário

Problematizar-se, de um lado, o conhecimento sobre as situações significativas que vai sendo explicitado pelos alunos. De outro, identificam-se e formulam-se adequadamente os problemas que levam à consciência e necessidade de introduzir, abordar e apropriar conhecimentos científicos. Daí decorre o diálogo entre conhecimentos, com conseqüente possibilidade de estabelecer uma dialogicidade tradutora no processo de ensino/aprendizagem das Ciências (DELIZOICOV et. al, p. 197, 2002).

Conforme Delizoicov (2001) considera que a atividade diária de sala de aula deve atender a três momentos pedagógicos: *problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.*

Entendemos que a problematização deve permear cada um destes momentos pedagógicos. Assim, consideramos que a problematização, nesta atividade de desenvolvimento de SD, deve atender a três aspectos fundamentais na elaboração da SD:

- **Problema inicial:** deve ser marcado pela intencionalidade da proposta de ensino e encontrar nos motivos de elaboração da SD sua formulação. É necessário que o problema inicial tenha sentido para o alunado e em certa medida seja elemento de motivação. Apresenta-se também como uma justificativa da atividade de ensino e constrói a partir de uma tematização do conteúdo. Assim, é o agente que sistematiza a proposta de ensino;
- **Contextualização do conteúdo:** Muito diferente de se apresentar uma questão previamente formulada para que seja respondida pelos alunos, é importante que a formulação do problema seja construída a partir do conhecimento prévio, do contexto, da comunidade escolar, temas da atualidade ou fatos contemporâneos, etc. Com a problematização pode se confrontar o conhecimento prévio e o científico elaborando novos sentidos para o saber e sistematizados os conhecimentos assimilados;
- **Agente integrador das aulas:** o problema inicial permeia também toda a SD, cada um de seus elementos e pode ser trabalhado através de problemas menores. É necessário que em cada uma das atividades que compõe a aula, ele esteja presente quer seja nas ações investigativas, nas dinâmicas e metodologias empregadas ou nas avaliações que se desenvolva. A problematização enquanto agente integrador das aulas tem função dupla, a primeira é de servir como elo entre as atividades e conteúdos, deve agir também como significante dos conteúdos estabelecendo relações entre os conceitos abordados ao longo das aulas.

A seguir apresentamos um quadro que organiza os aspectos da problematização na elaboração de sequências didáticas.

Quadro 2.1: Esquematização de aspectos importantes da problematização a serem considerados ao se elaborar Sequências Didáticas

Aspectos da Problematização na Elaboração de SD	
PROBLEMA INICIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifica a intencionalidade da proposta de ensino</li> <li>• É motivação inicial para desenvolver o tema em questão</li> <li>• Elemento para tematização do conteúdo</li> <li>• Sistematiza do processo ensino/aprendizagem</li> <li>• Engloba questão geral em torno da qual a proposta se desenvolve</li> </ul>
CONTEXUALIZAÇÃO DO CONTEÚDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envolve considerar conhecimento prévio do aluno, ambiente e contexto social do aluno, da comunidade escolar e do entorno da escola</li> <li>• Contextualiza os conteúdos</li> <li>• Relaciona o social, o histórico e a cultura</li> <li>• Confronta conhecimento científico e coloquial</li> </ul>
AGENTE INTEGRADOR DAS AULAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contém problemas menores que compõem o problema inicial</li> <li>• Interliga as diversas aulas</li> <li>• Estabelece relação entre os diversos conteúdos abordados</li> <li>• Vincula os elementos da SD</li> </ul>

[1] Origem, neste caso, significa como surgiu tal questionamento. Explicar se este problema é uma proposta da escola e do Projeto Político Pedagógico, se surgiu de alguma especificidade da sala de aula, da comunidade escolar, da comunidade do entorno da escola, dentre outros.

## 7 . Analisando um exemplo de sequência didática

Nesta seção apresentamos uma pequena discussão onde é analisada uma SD produzida por um cursista no primeiro ano de oferta do curso EEC. Este exemplo serve para contextualizar os elementos que vamos desenvolver nesta primeira etapa, não se apresenta como um modelo, nem mesmo como um exemplo a ser seguido. Trata-se de uma apreciação que pode ajudar na construção e elaboração de nossas próprias ideias no desenvolvimento desta atividade.

Nesta semana vamos analisar a SD intitulada “*O enigma do lago verde*”, acesse a SD exemplo [AQUI](#). A seguir apresentamos algumas questões que conduzem a análise.

**SUGESTÃO:** Ao elaborar sua SD pense um pouquinho se sua proposta atende a cada um desses questionamentos!

## 7.1 . Questão 1

### **A proposta de ensino apresentada na SD é original?**

Uma questão muito importante de se observar na elaboração de uma sequência didática enquanto instrumento de aprendizagem do professor é a originalidade da SD. É claro que no contexto cotidiano da escola é possível que o professor lance mão de atividades de ensino elaboradas por terceiros, desde que se tome o cuidado de adaptar às especificidades de sua escola. Entretanto, como esta atividade se correlaciona a uma proposta de aprendizagem da prática docente é fundamental que a SD apresentada seja original.

Observe ainda que o título da SD trazida como exemplo “*O enigma do lago verde*” é instigante, sendo potencialmente atrativo ao alunado, pois além de estar diretamente relacionado com o contexto da escola subentende um questionamento central que relaciona contexto social da escola, conhecimento científico e cotidiano.

## 7.2 . Questão 2

### **A redação dos elementos contempla todas as informações requeridas?**

É importante que a redação do texto apresentado na atividade seja claro ao leitor, apresente-se segundo a norma culta de redação e forneça entendimento da SD e das atividades propostas. Leia a SD exemplo e veja se as informações nela contidas são suficientes para que você compreenda o que o autor planejou.

No caso da SD que estamos analisando a proposta de ensino apresenta certo detalhamento, porém seria interessante que a dinâmica das aulas precisasse melhor as atividades propostas. Veja o caso da Aula 3: *“Montagem de quadro-resumo com modos de contágio, sintomas e profilaxia para cada uma das doenças citadas, a partir de pesquisa feita em casa”*. Seria interessante mencionar se a atividade é em grupo ou individual e também qual seria o tempo de duração e ainda, principalmente, qual o meio de socialização do quadro-resumo produzido pelos alunos.

Outra consideração importante sobre este aspecto é a sequência lógica das aulas e das atividades propostas. É importante que haja uma interconexão entre cada uma das aulas de uma SD e que todas elas se conectem ao problema central.

## 7.3 . Questão 3

### **O Público Alvo está descrito adequadamente?**

No ano I do Curso EEC o público alvo era apresentado de forma mais simplificada. Veja como este item é apresentado nesta SD. Entretanto, verificou-se que seriam necessárias mais informações para que um possível leitor da SD fosse capaz de identificar se o planejamento apresentado estaria adequado ao público alvo ou não.

Este é o motivo central do Público Alvo caracterizar os alunos, a escola e o entorno da escola para reforçar a contextualização do conteúdo desenvolvido na SD segundo o público a que tal atividade se destina.

## 7.4 . Questão 4

### O tempo previsto é condizente com a proposta apresentada?

É muito importante que o tempo destinado a cada atividade seja adequado. Também é preciso que o número de aulas seja suficiente para abordar o conteúdo proposto com a profundidade apropriada para a série indicada.

Embora de uma forma geral o planejamento apresentado pelo autor seja executável, é importante fazermos algumas analisar mais detalhadamente a questão do tempo previsto. Vejamos a seguir algumas considerações:

- São apresentados vários conteúdos para um pequeno número de aulas. Veja, por exemplo, os objetivos da Aula 1 que estão relacionados a conceitos elaborados: *“Estabelecer relação de dependência entre a luz e os vegetais (fotossíntese). Estabelecer relação do processo de fotossíntese com a presença de clorofila”*. Neste caso, provavelmente, seria possível caso o professor pudesse contar com conhecimentos prévios dos alunos;
- De modo geral, as atividades propostas são de fácil execução, entretanto, por não ser detalhado o tempo estipulado para cada uma das atividades propostas torna-se um tanto complicado ao leitor precisar a suficiência do tempo;
- Além do tempo previsto para realização de cada atividade é importante que o professor considere também o tempo necessário para organização dos trabalhos, dos materiais, da classe e etc. Por exemplo, na Aula 2 o professor propõe observação do lago e na Aula 6 medida do pH da água do lago, neste caso, devemos planejar também o tempo de deslocamento até o laguinho da escola;

Segundo a sua experiência em sala de aula, o tempo destinado às atividades desta SD é apropriado?



## 7.5 . Questão 5

### **A problematização propõe uma questão desencadeadora?**

A problematização da SD que estamos analisando contextualiza os motivos que levaram o autor dessa SD a propor este tema para a SD. Ele afirma que *“Aproveitando a sequência didática do módulo anterior, resolvi retomar como “gancho” o problema da poluição do lagozinho da escola. Após retomar o conceito de cadeia alimentar e inserindo o homem como participante no processo, procurei apresentar o seguinte problema...”* justifica a problemática que é apresentada. Então, neste caso é apresentada uma justificativa, ainda que sucinta, do problema desenvolvido na SD. É importante lembrar que cabe a autonomia do professor adiantar e/ou adiar o estudo de determinado conteúdo se isso se fizer necessário, desde que fique justificada a necessidade ou importância desta alteração.

A SD apresenta no elemento Problematização várias questões que surgem da problemática proposta como: *“analisando-se estes resultados a quais conclusões poderemos chegar? é grave? o aluno corre risco de vida? se o lago está despoluído, quem ou o quê pode ter causado estes sintomas no menino? esta água é boa para consumo? por que?”* Entretanto, a questão geral norteadora da sequência não é apresentada, talvez pudéssemos formulá-la como sendo: Qual é o enigma do lago verde? Ou ainda, o que há no lago da escola que levou o aluno a adoecer?

## 7.6 . Questão 6

### **A problemática articula todos os elementos da SD?**

Neste exemplo a problemática articula os elementos da SD, mas não evidencia como o problema geral se correlaciona com cada uma das atividades. Articula os elementos da SD porque os conteúdos propostos ou as dinâmicas apresentadas contribuem diretamente para que o problema central seja respondido. Por outro lado, o autor não evidencia para o leitor, nem deixa claro se irá evidenciar ou não para os alunos, como cada um dos elementos que ele está propondo contribui ou encaminha para a resolução do problema. Por exemplo, não é evidente na SD qual a relação da medida do pH da água do lagunho na aula 6 com o enigma do lago verde e nem a relação com a “montagem de cadeia alimentar e análise de fatores abióticos baseada no ecossistema lagunho” na aula 2, esta correlação está implícita na proposta.

## **7.7 . Questão 7**

### **A problematização confronta o senso comum com o conhecimento científico?**

Toda a problemática proposta nesta SD foi construída mediante o contexto escolar, de um fato de conhecimento do alunado, com o conteúdo adequado ao ano que a proposta será desenvolvida. Por outro lado, ao longo do desenvolvimento das 8 aulas não há em nenhum momento o confronto direto entre conhecimento desenvolvido nas aulas e aquele que os alunos ou a comunidade do entorno da escola têm sobre a questão da poluição do laguinho ou de doenças que o contato com a água contaminada do laguinho pudesse causar.

Pense nas opções que você tem para articular o confronto entre o conhecimento científico que você pretende desenvolver na sua SD com o conhecimento cotidiano que os alunos já possuem sobre o tema.

## 7.8 . Questão 8

### **A proposta encaminha para uma resolução (ou posicionamento crítico) do problema?**

Sim, quando o autor da SD propõe ações diretas que encaminham para a construção de uma resposta que explique o mistério do lago verde. Nas aulas finais a solução é ainda sustentada por ações que buscam, além de solucionar o problema, indicar certo encaminhamento que leve a uma providência sobre o problema do lago da escola, na aula 8 “Elaboração de uma lista de ações práticas e cotidianas para saneamento do meio ambiente próximo; Eleição de uma ação para ser posta em prática no ambiente escolar; Elaboração de estratégias para que isto aconteça”.

## 7.9 . Questão 9

**A problematização está relacionada com situações sociais, culturais, políticas ou do cotidiano?**


Em poucos momentos ao longo da SD estas situações (sociais, culturais ou do cotidiano) são abordadas. Uma situação que podemos citar seria “Eleição de uma ação para ser posta em prática no ambiente escolar”. A questão política fica em segundo plano nesta proposta, por exemplo, não é apresentada investigação sobre as causas do lagoinho estar e permanecer contaminado. Você tem mais alguma sugestão para inserir situações sociais, culturais ou do cotidiano nesta SD?

## 8 . Atividade elaboração da SD: Primeira Etapa

Nesta semana você iniciará a produção da Sequência Didática (SD) deste módulo do Curso de Especialização REDEFOR em Ensino de Ciências. Neste módulo deve ser elaborada uma SD sobre o conteúdo nele apresentado, podendo articular temas desenvolvidos nas duas disciplinas.

Essa sequência poderá fazer parte, no futuro, de seu trabalho de conclusão de curso. Esse é um momento especial, em que sua experiência prévia se unirá ao aprendizado adquirido na disciplina e você terá oportunidade de produzir algo novo, personalizado, adequado à sua realidade, à sua vivência e à sua prática. Lembre-se de que, nesta semana, você deve proceder à identificação do tema que a sua SD irá abordar, caracterizar o público que o planejamento se destina e iniciar a construção do problema que deverá permear todo o planejamento de ensino na elaboração de sua sequência didática.

Lembre-se, redigir a SD não deve ser visto apenas como o cumprimento de uma atividade deste curso, nem tão pouco como uma formalidade administrativa na escola. Deve sim, representar importante momento de aprimoramento teórico e da prática docente.

!!! Para dar início a atividade clique [AQUI](#).

BOM TRABALHO!!

## 9 . Para saber mais

CACHAPUZ, A. PRAIA, J. e JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETRECOLA, M. (org.). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001.

MARQUES, Luciana P. e OLIVEIRA, Sâmya P. Paulo Freire e Vygotsky: reflexões sobre a educação. V Colóquio Internacional Paulo Freire - Recife, 2005.

# 10 . Referências

BRASIL Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza. Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANIELS, Harry. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETRECOLA, M. (org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001.

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

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 42<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

MOURA, M. O. (Org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. **Caderno do Gestor: gestão do currículo na escola**. São Paulo: SEE, 2008.

SEVERINO, Antônio J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SOLÉ, Isabel e COLL, César. Os professores e a concepção construtivista. In: César Coll. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo, SP: Editora Ática, 2009.

VIGOTSKI, Lev S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7<sup>a</sup> ed. Trad. José C. Neto, Luís S. M. Barreto e Solange C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.



# 1 . S3: Contextualização e Ação Mediada

Um dos principais entraves educativos vivenciados pela maioria de nossas escolas é o ensino de um conhecimento descontextualizado e distante da realidade social do alunado. Para reverter tal tendência é preciso que o professor conheça a realidade da comunidade na qual sua escola está inserida, em seguida é importante estabelecer um plano de ação no sentido de conhecer seus alunos para elaborar atividades de ensino que considerem os contextos próximos a essa comunidade e também ampliem o repertório contextual do alunado.

É importante que o tema de problematização esteja presente na vida escolar do público a que se destina, ou seja, que apresente ou desenvolva uma íntima relação com os contextos de vida dos sujeitos envolvidos no processo educativo. Assim, nesta semana vamos observar como a SD pode ser elaborada e contextualizada segundo a realidade da comunidade escolar. A contextualização do tema, do problema e dos conceitos apresentados na SD pode ser proposta por meio de uma necessidade social que o público escolar vivencie, ou mesmo através de uma possibilidade cultural que se apresente à comunidade escolar. Pode ainda, ser uma análise crítica, pautada no conhecimento científico da realidade vivenciada pelos alunos.

Assim, situar a SD em contextos próximos ou ainda criar contextos que se aproximem do alunado por meio da temática e da problematização é um dos princípios orientadores do planejamento do ensino na perspectiva do Modelo Topológico de Ensino (MTE). Antes de trabalharmos o MTE, vamos apresentar outros princípios teóricos que o fundamentam.

## 2 . SD como Ferramenta Cultural

O objetivo da ação de ensinar possui vínculo direto com a função docente, na medida em que a definição dos conteúdos, identificação das condições de ensino e a seleção de dinâmicas e metodologias se materializam segundo um objeto de ensino (ZABALA, 1998). O produto desta atuação profissional do professor é a elaboração de instrumento mediador (uma SD neste caso) do processo de ensino/aprendizagem que se deseja consolidar.

A SD enquanto mediadora da atividade de ensino pressupõe intencionalidade que se caracteriza pelos propósitos e motivos subjacentes sua elaboração.

A relação do homem com o mundo não se estabelece por meio da ação direta, mas é sempre mediada por instrumentos (ferramentas) que são construídos pelo próprio homem para servirem de mediadores desta relação. Segundo Wertsch (1999) a atividade humana, mediada pelas ferramentas culturais possibilita condições para a transformação do mundo levando o homem ao desenvolvimento das funções superiores. Assim, ao mesmo tempo em que a atividade humana é meio para a transformação do mundo, ela é também fator para o desenvolvimento humano.

A mediação é um processo dinâmico que se caracteriza pela intencionalidade da atividade. O elemento de mediação das relações do homem com o mundo, por sua vez, pode apresentar dois sentido de ação. É denominado *Instrumento Cultural* quando orientado externamente e dirigido para o controle da natureza, ou por *Signo* quando em uma atividade interna para o controle do próprio indivíduo (DANIELS, 2003). Vigotski considera que:

A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.) é análoga à, invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico (VIGOTSKI, 2007, p. 52).

Na Figura 3.1 é apresentada uma representação de atividades mediadas por Instrumentos Culturais quando da ação do sujeito sobre um objeto em um plano externo e por Signos ao se tratar de uma ação psicológica na relação entre sujeito e objeto.

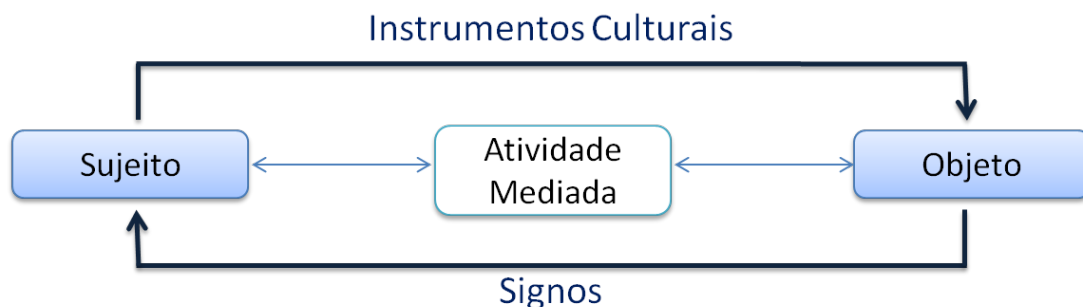


Figura 3.1: Representação esquemática de relações entre sujeito e objeto, mediadas por Instrumentos Culturais e por Signos.

Segundo Vigotski (2007)

A diferença mais essencial entre signo e instrumento, e a base da divergência real entre as duas linhas, consiste nas diferentes maneiras com que eles orientam o comportamento humano. A função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado *externamente*; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O signo, por outro lado, não modifica em nada objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado *internamente*. Essas atividades são tão diferentes uma da outra, que a natureza dos meios por elas utilizados não pode ser a mesma (Vigotski, 2007, p. 55).

Genericamente, podemos considerar Instrumentos Culturais e Signos como elementos por meio dos quais o sujeito age sobre o mundo e sobre si próprio e por essa razão denominamos ambos de Ferramentas Culturais. Portanto, as ferramentas culturais são como meios mediacionais, cujos usos permitem ao sujeito, ao mesmo tempo, interagir com o mundo e com o outro, potencializando a influência mútua entre as transformações nos planos exterior e interior do sujeito.

Uma característica fundamental das ferramentas culturais, segundo a teoria da ação mediada (WERTSCH, 1999 e GIORDAN, 2008), é o caráter de materialidade destes instrumentos. Para Wertsch

Sem dúvida a materialidade é uma propriedade de *qualquer* modo de mediação. As propriedades materiais externas das ferramentas culturais têm implicações importantes para a compreensão das formas pelas quais os processos internos vem a existir e a operar [1] (WERTSCH, 1999, p. 59).

Desta forma, podemos considerar que sendo a ação humana mediada por ferramentas culturais externas, entre indivíduos, ou internas e organizadas no plano mental, a fala se destaca como o principal agente mediador da ação humana (VIGOTSKI, 2001). Assim segundo este ponto de vista, podemos considerar que no ensino a fala também toma lugar de destaque ao se colocar como principal elemento mediador das atividades desenvolvidas no ambiente escolar.

Entender a SD como ferramenta mediadora da atividade no ensino implica atribuir a ela um objetivo. O objetivo dos processos de ensino e aprendizagem tomam sentidos diversos para o professor (ensinar) e para o aluno (aprender). No entanto, tornam-se ambos interlocutores de uma comunidade que age a fim de problematizar e assimilar os conhecimentos científicos socialmente aceitos e historicamente organizados enquanto construção humana veiculados no ambiente escolar.

Na elaboração ou no desenvolvimento de uma SD várias ações mediadas são estruturadas, cada qual por meio de ferramentas culturais específicas. Cada uma destas ferramentas deve ter uma função nítida na proposta de ensino e necessitam estar articuladas segundo um propósito de ação. Nesta perspectiva o foco de atenção do professor ao elaborar a SD precisa estar no processo e não no produto da aprendizagem.

Concluimos que a SD, quando assumida e utilizada no ensino como instrumento mediador da atividade educativa segundo a perspectiva sociocultural, contribui tanto para o aprendizado do aluno, como para o do professor. Contribui para o aprendizado do aluno pela sua estrutura e intencionalidade, segundo plano de ação estruturado segundo motivos e objetivos colineares. Também pela contextualização dos conteúdos, por considerar as interações do indivíduo com o mundo e o papel generalizante do aprendizado, que convida o aluno tomar para si os motivos e os propósitos do processo de aprendizagem. Havendo apropriação dos motivos e propósitos de aprendizado é que o aluno se torna ator de seu próprio processo de aprendizado, ganhando autonomia no ser e no aprender. Conforme age com a SD para ensinar e promover transformação nas formas de pensar e agir dos alunos, o professor transforma a si próprio a partir da análise e reflexão sobre suas ações mediadas pela SD, o que pode resultar em aprendizado profissional.

---

[1] Tradução nossa, grifo do autor.

### 3 . Modelo Topológico de Ensino

Outro aspecto fundamental para elaboração de uma atividade de ensino como a SD é como a equipe pedagógica se organiza no sentido de atender as demandas geradas pelas intenções educativas no que se refere ao planejamento de possíveis inter-relações dos conhecimentos, em como se busca agregar as disciplinas na escola e construir sentidos de unidade nos conhecimentos científicos. Neste sentido, identificar se a sequência didática busca promover algum tipo de integração entre as diferentes áreas de conhecimento e se os mecanismos propostos para tal são passíveis de serem desenvolvidos na escola são fundamentais para o sucesso da SD.

Nesse sentido o Modelo Topológico de Ensino, como proposto por Giordan (2008), se apresenta como uma

ferramenta metodológica derivada da teoria da ação mediada capaz de subsidiar a organização do ensino no cotidiano da sala de aula e que está portanto articulado à organização do ensino nos diversos estágios da vida escolar (GIORDAN, p. 291, 2008).

O Modelo Topológico de Ensino é uma construção teórica que destaca o “modo pelo qual os vários elementos de uma rede são interconectados”[1]. No âmbito curricular, o MTE busca articular as diversas unidades organizadas do ensino, como a atividade, a sequência didática, a série escolar, segundo princípios socioculturais. Este modelo se baseia no conceito da ação mediada proposta por Wertsch (1999). No livro intitulado “*La mente em acción*”, o autor discute segundo uma abordagem sociocultural e se apoia “em estudiosos como Vigotski para tratar do processo de internalização, Bakhtin para discutir dialogia e gêneros de discurso, e principalmente em Keneth Burke para focar sobre as múltiplas perspectivas da ação humana” (GIORDAN, p. 287, 2008). Nesta perspectiva, o planejamento de atividades de ensino precisa considerar as diversas dimensões que influenciam o contexto da sala de aula. Para Giordan (2008)

A seqüência de aulas, que deve privilegiar a diversificação das atividades, principalmente as formas de interação professor-aluno, aluno-aluno, aluno material de ensino, forma o módulo de ensino. Estes podem ser agrupados no ano escolar, que se organiza em ciclos de ensino (GIORDAN, p. 290, 2008).

A seguir apresentamos uma ilustração que representa as diferentes dimensões do planejamento curricular, segundo o MTE.



Figura 3.2: Diferentes dimensões do planejamento curricular, segundo MTE. Adaptada de Giordan (p. 290, 2008).

A organização das atividades propostas na SD deve estar estruturada segundo as intenções educacionais a que se propõe com a disciplina de ciências, mas também com as diversas dimensões do planejamento escolar. Desta forma, devemos avaliar em que medida a proposta de ensino apresentada na SD articula os diferentes elementos do ambiente escolar (sala/série/nível/currículo/escola).

Nesse esquema, a unidade ou módulo de ensino é uma generalização para o que denominamos Sequência Didática. Dessa forma, a SD se constitui em uma unidade do ensino intermediária entre a atividade, a aula e a série ou ano escolar. Por meio da sucessão e articulação de SD, que são tematizadas, problematizadas e contextualizadas, pode-se obter o planejamento anual do ensino, em lugar da fragmentada lista de tópicos e conteúdos semelhante aos índices de livros didáticos.

---

[1] Definição do dicionário Michaelis para topologia. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/>.

## 4 . Metaanálise

Neste estudo, vamos apresentar nas semanas em que não há a produção da SD (Semanas 1, 3, 4, 6 e 7) uma metaanálise de um artigo com tema correlacionado com o da semana vigente. Entendemos *METAANÁLISE* como sendo uma revisão sistemática de um trabalho de pesquisa. Um estudo orientado por perguntas específicas com o objetivo de identificar as ideias centrais, a fundamentação teórica, os métodos de investigação, em resumo, analisar criticamente um artigo científico.

## **4.1 . Apresentação do texto da S3**

Nesta semana propomos a leitura do seguinte texto que compõe a disciplina de Metodologia do Ensino de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). Da Teoria da Ação Mediada ao Modelo Topológico de Ensino de autoria do Marcelo Giordan.

Neste texto é apresentado o Modelo Topológico de Ensino proposto por Giordan (2008). Este modelo é derivado da teoria da ação mediada e auxilia o professor no planejamento curricular coerente com os diversos agentes que compõe o cotidiano da sala de aula.

Em consequência, o planejamento da SD conforme este modelo pode apresentar-se como importante possibilidade de integrar o planejamento da SD com as continuidades entre as diferentes dimensões do planejamento do ensino articuladas com os três eixos organizadores do ensino na sala de aula, segundo modelo topológico do ensino: a atividade, o conceito e o tema.

## 4.2 . Estratégias de leitura do texto

Sugerimos a seguir uma estratégia de leitura que tem por objetivo potencializar a compreensão do texto apresentado e articular a leitura do texto aos tópicos do roteiro de leitura:

- a. Inicialmente, leia os tópicos de análise propostos como roteiro de leitura na seção QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA;
- b. Leia o texto retomando as questões orientadoras da leitura procurando comentá-los inicialmente a partir de suas interpretações;
- c. Escreva seus comentários pessoais e complemente informações do texto, anotando também os aspectos que você julgou mais interessante;
- d. Depois leia os comentários de cada questão na APRESENTAÇÃO DA METAANÁLISE;
- e. Compare e interprete as semelhanças e diferenças dos seus comentários pessoais e dos apresentados na meta-análise.

Outra estratégia de leitura independente da descrita acima é fazer uma primeira leitura do texto sem ler os tópicos, depois leia os tópicos e tente comentá-los a partir da sua memória e da consulta ao texto.

Para acessar o texto desta semana, clique [AQUI](#).



## 4.3 . Questões orientadoras da leitura

Destacamos alguns pontos importantes para a leitura e compreensão do texto. Estas questões representam um roteiro para leitura e compreensão individual do trabalho apresentado nesta semana, desta forma não há necessidade que tais questões sejam encaminhadas para o tutor e nem discutidas no fórum.

**QUESTÃO 1:** Quais os elementos e perguntas do pentagrama proposto por Burke para representar a ação humana e como eles são analisados na perspectiva disciplinar?

**QUESTÃO 2:** Qual é a unidade de análise da teoria da ação mediada? Qual a vantagem dessa perspectiva de estudo da sala de aula em relação à análise multifocada da ação humana descrita por Burke?

**QUESTÃO 3:** Quais os elementos que compõem o Modelo Topológico de Ensino e como estes estão articulados no modelo?

**QUESTÃO 4:** Como o modelo topológico de ensino pode auxiliar na elaboração de uma sequência didática?

## **5 . Apresentação da metaanálise**

A seguir são apresentados alguns comentários sobre cada uma das questões orientadoras da leitura, que servem como um balizador das interpretações construídas por você ao longo de sua leitura do Texto da Semana 3. Lembre-se que o que aqui é apresentado não se trata de um gabarito, mas um indicativo a cerca das possibilidades de interpretação.

Antes da leitura destas reflexões é muito importante que você tenha realizado a leitura do texto segundo apresentado nas ESTRATÉGIAS DE LEITURA DO TEXTO e construído sua própria análise do texto respondendo as QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA.

## 5.1 . Questão 1

**Quais os elementos e perguntas do pentagrama proposto por Burke para representar a ação humana e como eles são analisados na perspectiva disciplinar?**

Nesta questão é importante notar que o estudo isolado de cada um desses elementos dentro de uma perspectiva disciplinar evidencia apenas fragmentos parciais da realidade. Mesmo a análise multifocada dos cinco elementos proposta por Burke ainda é complexa e passível de tornar o estudo sobre a sala de aula superficial.

O Quadro apresentado a seguir foi extraída do texto de análise desta semana e expõe o pentagrama de Burke representar a ação humana.

Tabela 3.1. Pentagrama das telas terminísticas da ação humana.

<b>Elemento</b>	<b>Pergunta</b>	<b>Natureza da pergunta</b>
Ato	O que foi feito	Ontológica
Propósito	Por que foi feito	Ontológica
Agente	Quem fez	Metodológica
Agência	Como ele fez	Metodológico
Cena	Quando e onde foi feito	Metodológico

Extraído de Giordan, p.2, 2007.

Segundo o texto “Burke critica essa conduta analítica de focar a realidade por meio de telas terminísticas disciplinares, e sugere uma abordagem capaz de vincular as perspectivas, sem reduzi-las, umas às outras” (Giordan, p. 1, 2007)

## 5.2 . Questão 2

**Qual é a unidade de análise da teoria da ação mediada? Qual a vantagem dessa perspectiva de estudo da sala de aula em relação à análise multifocada da ação humana descrita por Burke?**

A relação entre agente e ferramentas culturais são fundamentais na teoria da ação mediada. A complexidade da proposta de Burke pode inviabilizar seu desenvolvimento. Ao passo que, considerar a teoria da ação mediada como modelo de organização do ensino em sala de aula, onde os sujeitos se apropriam das ferramentas culturais e elaboram significados por meio da ação mediada é mais tangível [e conseqüentemente mais eficaz] de ser desenvolvido em sala de aula. “É nesse sentido que o enfoque na ação mediada torna-se atrativo, pois ao considerarmos a tensão agentes-agindo-comferramentas-culturais [...] como a unidade de análise” (GIORDAN, p. 2, 2007). Assim, a vantagem do foco de estudo da teoria da ação mediada: analisar a ação humana (agentes-agindo-com-ferramentas-culturais) e não seus fragmentos, permitindo estudar de forma articulada os diversos elementos da vida escolar (o diálogo, as ferramentas cuturas, o cotidiano, enfim, as múltiplas interações entre os sujeitos e o mundo material).

Em síntese, podemos dizer que a vantagem do foco de estudo da teoria da ação mediada é analisar a ação como um todo (agentes-agindo-com-ferramentas-culturais) e não seus fragmentos.

## 5.3 . Questão 3

**Quais os elementos que compõem o Modelo Topológico de Ensino e como estes estão articulados no modelo?**

É importante também notar que o Modelo Topológico de Ensino, embora tome inicialmente o cotidiano da sala de aula como foco de atenção (propondo atividade, tema e conceito como seus eixos organizadores), vai além desta. O Modelo articula-se à organização do ensino nos diversos estágios da vida escolar: a unidade/módulo, a série, o ciclo.

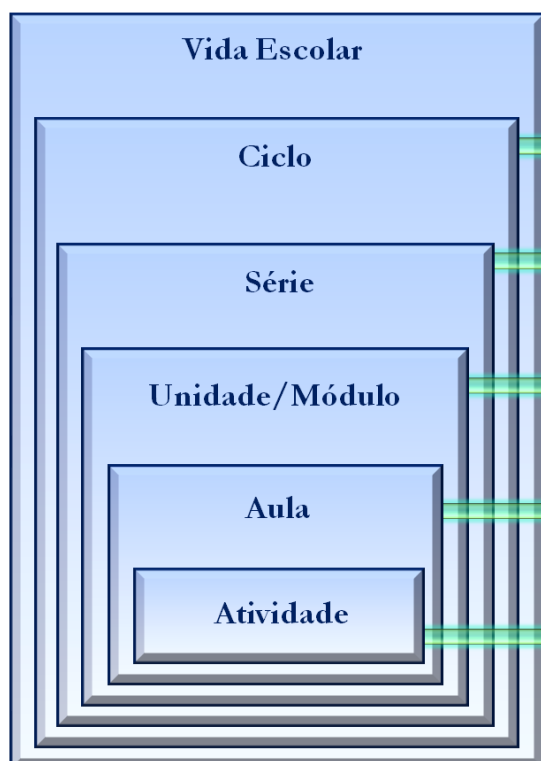
Observe que o MTE certamente deve estar articulado com a organização do ensino. Contudo, os diversos estágios desta organização escolar (Vida escola, Ciclo, Série, Unidade/Módulo, Aula, Atividade) não são os únicos organizadores do ensino em sala de aula.

## 5.4 . Questão 4

**Como o modelo topológico de ensino pode auxiliar na elaboração de uma sequência didática?**

Elaborar uma SD permeia cada uma das dimensões escolares, como propõe o modelo topológico de ensino. Na figura a seguir apresentamos um questionamento para cada uma destas dimensões. Para qualquer uma delas cabe ao professor estabelecer articulação necessária. Pense um pouco em como poderia ser possível incorporar estes aspectos em sua SD.

### Modelo Topológico de Ensino



### Elaboração da SD

A SD está articulada com o contexto da escola?

A SD está articulada com o currículo adotado na escola?

Os conteúdos contribuem para resolução do problema?

O tema e o problema possuem situacionalidade?

A atividades da aula estão articuladas o problema?

Como a dinâmica das atividades promovem a historicidade dos conteúdos científicos?

**SUGESTÃO:** Ao elaborar sua SD pense um pouquinho se sua proposta atende a cada um desses questionamentos!

## 6 . Para saber mais

SANTOS, Emerson I; GASPAR, Alberto; PIASSI, Luís P. e VIEIRA, Rui M. B. Uma análise sociocultural de atividades didáticas em ciências: valorizando o pluralismo metodológico. ENPEC, Florianópolis, 2007.

SCHROEDER, Edson; FERRARI, e MAESTRELLI, Nadir S. R. P. **A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento.** ENPEC, Florianópolis, 2007.

## 7 . Referências

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**: problemas fundamentais do método sociológico da linguagem. 14<sup>a</sup> ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

DANIELS, Harry. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

\_\_\_\_\_. **Da teoria da ação mediada ao modelo topológico de ensino**. Disciplina de Metodologia do Ensino de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), 2007.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. 1 ed. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

\_\_\_\_\_. **A Formação Social da Mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7<sup>a</sup> ed. Trad. José C. Neto, Luís S.M. Barreto e Solange C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem**. 4<sup>a</sup> ed. Trad. Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WERTSCH, James V. A necessidade da ação na pesquisa sociocultural. In: **Estudos socioculturais da mente**. James V. Wertsch, Pablo Del Río & Amélia Alvarez (Orgs.). Porto Alegre: ArtMed, 1998.

\_\_\_\_\_. **La mente em acción**. Argentina: Aique, 1999.

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.



# 1 . Semana 4: O Computador na Educação em Ciências

Não é recente a utilização de artefatos tecnológicos (e tecnológicas) enquanto recurso pedagógico. Desde sua criação o computador sempre esteve vinculado, de uma forma ou de outra, ao ensino. Inicialmente este vínculo era mais fortemente relacionado a níveis mais elevados de ensino. Contudo, com o advento das interfaces de trabalho, miniaturização e conseqüente popularização o computador estreitou seus laços com o ensino e a sala de aula.

Sem dúvida o computador, enquanto ferramenta mediadora no ensino, promove novas formas de interação com o conhecimento, com o outro e com a natureza. Neste contexto, vamos dedicar nossos estudos desta semana a utilização do computador no domínio da educação em ciências, suas formas de utilização, suas qualidades e limitações.

**BOA LEITURA!**

## 2 . O Ensino de Ciências e a tecnologia

É consenso que o computador é um recurso aceito e valorizado tanto por alunos como por professores. Porém sua utilização no Ensino de Ciências implica em uma necessidade imediata de revisão nas práticas tradicionais de ensino.

A utilização do computador altera a rotina da escola, traz flexibilização metodológica (LÉVY, 1999), possibilitando união de teoria e prática no ensino das Ciências Naturais. Incorporar o uso do computador na escola é aproximar o ensino das demais atividades sociais do alunado. “Eis que os computadores chegaram às escolas e os professores continuam a exercer sua profissão, sem que tenham sido substituídos por máquinas, como ocorreu em muitos outros setores do mundo do trabalho” (GIORDAN, 2005, p. 296). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) o computador deve ser visto como ferramenta a serviço do professor, sendo incapaz de substituí-lo na organização do ensino:

Com todos estes recursos e vantagens, no entanto, os computadores apenas ampliam as possibilidades de atuação dos estudantes e dos professores, sendo incapazes de substituí-los em suas tarefas básicas e essenciais, como, por exemplo, a de organizar critérios com os estudantes para que possam navegar com rumo em meio ao mar de informações. Desta forma, os computadores são apenas e tão-somente uma ferramenta à disposição da escola e do professor, que continua sendo aquele que traz problemas a investigar (BRASIL, 1998, p. 130).

Entretanto, saber utilizar o computador é condição necessária para tomá-lo enquanto ferramenta mediadora na organização do ensino (GIORDAN, 2008). Nesta perspectiva o mercado demanda não apenas um quantitativo de professores, mas também e principalmente uma crescente procura por profissionais qualificados e competentes em lidar com uma sociedade cada vez mais governada por redes de informação, produção e poder (GIORDAN, 2005; 2008). Formas inovadoras na utilização de meios de comunicação e interação social é demanda da atualidade, onde

As transformações nos meios e padrões de comunicação ocuparam o cerne de mudanças fundamentais no mercado de trabalho e nas relações pessoais. Essas transformações criam novas demandas e também oferecem novas possibilidades para o ensino e para a aprendizagem (DANIELS, 2003, p. 11).

Desta forma devemos considerar que os alunos têm novas características e novas necessidades no contexto do ensino. O computador, a internet e seus padrões de comunicação incorporam-se irreversivelmente ao ambiente escolar como mediadores do processo de ensino e de aprendizagem. No devir dessas necessidades surge a demanda por teorias, conceitos e metodologias que sustentem a ação docente neste contexto contemporâneo do ensino.

# 3 . Computador como ferramenta cultural de aprendizagem

Ainda que a teoria proposta por Vigotski tenha sido elaborada em um contexto histórico e social muito diverso do que vivenciamos, consideramos que a perspectiva sociocultural na qual o conhecimento é construído mediante interação social é plenamente atual. Segundo Daniels (2003)

Vigotski debateu a maneira pela qual as implicações psicológicas de fatores sociais, culturais e históricos poderiam ser teorizadas, e iniciou o desenvolvimento de metodologias apropriadas para criar formas apropriadas de investigação e intervenção (DANIELS, 2003, p. 17).

Assim, o sujeito se constitui na relação com o outro e com a cultura. Conforme já discutimos na semana 3 esta relação é mediada por ferramentas culturais (WERTSCH, 1999). Nesse sentido o computador pode ser entendido como um elemento de mediação de diversas interações e de articulação de diversas ferramentas culturais, seja na interlocução entre sujeitos via internet, como veículo de acesso à informação, dentre diversos outros.

Na teoria sociocultural o conceito de mediação é elemento fundamental por ser meio pelo qual os processos de desenvolvimento e aprendizagem se estabelecem. Afirmamos que não apenas o computador pode ser entendido enquanto ferramenta de mediação no ensino de ciências, mas qualquer elemento da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Segundo Miranda (2007)

O termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente na World Wide Web (WWW) a sua mais forte expressão. Quando estas tecnologias são usadas para fins educativos, nomeadamente para apoiar e melhorar a aprendizagem dos alunos e desenvolver ambientes de aprendizagem, podemos considerar as TIC como um subdomínio da Tecnologia Educativa (MIRANDA, 2007, p. 43).

Ainda que Miranda (2007) minimize a resolução digital como uma fase inusitada da história humana, estamos de acordo com a forte influência que a internet tem exercido sobre as formas de interagir com o outro e produzir conhecimentos, entre outras ações humanas.

A integração das TIC nas práticas escolares permeia questões mais amplas que as práticas pedagógicas do professor. Envolve o domínio do docente sobre estas tecnologias e ainda a necessária vinculação entre a ação pedagógica no uso de TIC com as propostas educativas da escola e a comunidade escolar. Exige esforço, reflexão e em geral modificação das práticas de ensino, pois o computador pode servir ora como ferramenta cultural, ora enquanto signo[1]. Freitas (2008) considera que

Partindo da ideia de instrumento técnico e simbólico em Vygotsky, vejo que, além de um instrumento técnico, o computador pode também ser considerado um instrumento simbólico. Para Duran (2008), o computador é um objeto físico, o hardware, mas ele tem também uma dimensão simbólica, pois seu funcionamento depende do software, a parte lógica que coordena suas operações. Compreendo o computador e a internet como instrumentos de linguagem, de leitura e escrita. Como instrumento informático, o computador é um operador simbólico, pois seu próprio funcionamento depende de símbolos (FREITAS, 2008, p. 6).

Freitas (2008) nos indica um aspecto importante para compreensão do computador e seu papel na história humana. Desejamos considerar o computador em sua dimensão física e lógica e mais, considerar que por isso há dois componentes, supostamente polarizados, a máquina e o homem. O computador opera com símbolos porque a humanidade utiliza linguagens para fazê-lo operar. Disso podemos concluir que a humanidade expandiu suas fronteiras para operar com símbolos, ou seja, produzir cultura.

A utilização de TIC no ensino de ciências expressa novas formas de tratamento e representação da informação veiculada no ambiente escolar. Estudos indicam (WERTSCH, 2003; GIORDAN, 2008; FREITAS, 2009; MIRANDA, 2007) haver relação entre a aprendizagem do conhecimento científico via “novos” sistemas simbólicos de linguagem provenientes das Tecnologias da Informação e Comunicação e a organização mental no desenvolvimento das funções mentais superiores (VIGOTSKI, 2007).

Esse vínculo explícito entre pensamento e linguagem nos convoca a discutir o computador no Ensino de Ciências de uma perspectiva sociocultural que o considera como ferramenta de produção simbólica e material que transforma qualitativamente as formas de pensamento. Esse talvez seja um argumento central para justificar o debate no âmbito escolar.

---

[1] Veja na Semana 3 considerações mais específicas sobre esses conceitos.

## 4 . Metaanálise

Neste estudo, vamos apresentar nas semanas em que não há a produção da SD (Semanas 1, 3, 4, 6 e 7) uma metaanálise de um artigo com tema correlacionado com o da semana vigente. Estamos aqui entendendo *METAANÁLISE* como sendo uma revisão sistemática de um trabalho de pesquisa. Um estudo orientado por perguntas específicas com o objetivo de identificar as ideias centrais, a fundamentação teórica, os métodos de investigação, em resumo, analisar criticamente um artigo científico.

## 4.1 . Apresentação do texto da semana 4

Nesta semana propomos a leitura do seguinte texto que compõe a disciplina de Metodologia do Ensino de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização de autoria de Marcelo Giordan.

Neste texto o computador é apresentado e discutido enquanto ferramenta mediacional no ensino de ciências.

Segundo o autor as “ações educacionais e, portanto, a formação dos alunos para as necessidades das sociedades que estão imersas, e às vezes imobilizadas, em um mundo globalizado” (GIORDAN, 2005, p. 279). Nesse sentido o trabalho docente e em consequência as oportunidades de emprego exigem cada vez mais conhecimentos específicos de domínio do computador e de seu uso no ensino. Em Giordan (2005) são analisadas ainda as principais forma de uso do computador na sala de aula e paralelamente a esta análise são discutidas algumas questões de pesquisa que se desdobram do arcabouço teórico adotado pelo autor em suas considerações sobre o computador enquanto ferramenta cultural na ação mediada nas aulas de ciências.

## 4.2 Estratégias de leitura do texto

Sugerimos a seguir uma estratégia de leitura que tem por objetivo potencializar a compreensão do texto apresentado e articular a leitura do texto aos tópicos do roteiro de leitura:

- a. Inicialmente, leia os tópicos de análise propostos como roteiro de leitura na seção QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA;
- b. Leia o texto retomando as questões orientadoras da leitura procurando comentá-los inicialmente a partir de suas interpretações;
- c. Escreva seus comentários pessoais e complemente informações do texto, anotando também os aspectos que você julgou mais interessante;
- d. Depois leia os comentários de cada questão na APRESENTAÇÃO DA METAANÁLISE;
- e. Compare e interprete as semelhanças e diferenças dos seus comentários pessoais e dos apresentados na metaanálise.

Outra estratégia de leitura independente da descrita acima é fazer uma primeira leitura do texto sem ler os tópicos, depois leia os tópicos e tente comentá-los a partir da sua memória e da consulta ao texto.

Para acessar o texto desta semana, clique [AQUI](#).

## 4.3 . Questões orientadoras da leitura

Destacamos alguns pontos importantes para a leitura e compreensão do texto. Estas questões representam um roteiro para leitura e compreensão individual do trabalho apresentado nesta semana, desta forma não há necessidade que tais questões sejam encaminhadas para o tutor e nem discutidas no fórum.

**QUESTÃO 1:** Qual é a propriedade da ação mediada apresentada como destaque na Teoria da Ação Mediada? Comente.

**QUESTÃO 2:** Comente cada uma das seis formas ou situações de utilização do computador na sala de aula de ciências indicadas por Giordan (2005).

**QUESTÃO 3:** Explique a interpretação de Giordan (2005) sobre a função da investigação do computador enquanto meio de mediação na sala de aula.



## **5 . Apresentação da metaanálise**

A seguir são apresentados alguns comentários sobre cada uma das questões orientadoras da leitura, que servem como um balizador das interpretações construídas por você ao longo de sua leitura do Texto da Semana 4. Lembre-se que o que aqui é apresentado não se trata de um gabarito, mas um indicativo a cerca das possibilidades de interpretação.

Antes da leitura destas reflexões é muito importante que você tenha realizado a leitura do texto segundo apresentado nas ESTRATÉGIAS DE LEITURA DO TEXTO e construído sua própria análise do texto respondendo as QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA.

## 5.1 . Questão 1

**Qual é a propriedade da ação mediada apresentada como destaque na Teoria da Ação Mediada? Comente.**

Giordan (2005) lança mão da Teoria da Ação Mediada para compreender e interpretar as formas de uso do computador em sala de aula e os efeitos produzidos por meio de seu uso enquanto ferramenta cultural no ensino de ciências. O autor considera que Wertsch (1999) indicou existir algumas propriedades importantes na ação mediada, apresentando a *internalização* como destaque neste processo. Wertsch “defende a ideia de que o uso de ferramentas culturais particulares conduz ao desenvolvimento de habilidades específicas” (GIORDAN, 2005, p. 281).

A noção de *internalização* discutida neste artigo está diretamente vinculada aos processos de *domínio* e *apropriação*. Segundo Giordan

Wertsch diferencia claramente domínio de apropriação, duas formas de internalização. É possível que alguém domine, mas não se aproprie de uma ferramenta cultural, como é possível, também, que domínio e apropriação estejam correlacionados em alto ou baixo grau. Os critérios de diferenciação estão definidos pelo comprometimento, resistência e autonomia do agente em executar ações com propósitos específicos (GIORDAN, 2005, p. 282).

*Domínio* seria algo como saber utilizar com habilidade certa ferramenta cultural. Já a ideia de *apropriação* é relativa a um processo de transformação, de tomar algo para si e transformá-lo em algo novo e próprio do sujeito que age usando ferramentas culturais.

## 5.2 . Questão 2

**Comente cada uma das seis formas ou situações de utilização do computador na sala de aula de ciências indicadas por Giordan (2005).**

**Linguagens de programação:** Segundo Giordan (2005) diversos estudos foram desenvolvidos desde as primeiras linguagens de programação, mesmo antes de interfaces hoje consideradas indispensáveis tais como o teclado e a tela. Com o objetivo de compreender como o computador interfere na aprendizagem, tais estudos buscaram investigar se o “raciocínio analítico desenvolvido para programar o computador poderia ser transferido para outras situações de resolução de problemas sem a presença da máquina” (GIORDAN, 2005, p. 282) ou ainda “para promover o engajamento dos alunos em aprender, quando a programação fazia parte de uma atividade estruturada de programação, o que foi explicado pelo desenvolvimento de habilidades como classificação, serialização e conservação” (idem).

Para qualquer que seja a vertente de investigação sobre o uso de computadores e linguagens de programação em sala de aula, diversos estudos concluem segundo Giordan (2005), que a “interação entre pessoas é fator condicionante das formas de ação, juntamente com as ferramentas matemáticas, icônicas ou com outras ferramentas culturais” (ibidem, p. 283) e conseqüentemente “percebe-se a importância de condicionantes socioculturais como a interação, os meios mediacionais e a estrutura das atividades para compreender-se o papel dos micromundos na organização do ensino e na sustentação da aprendizagem” (idem).

Dessa forma, o autor conclui para essa vertente de utilização do computador na sala de aula que

O fato de o computador reunir os principais meios de representação e de transformar a natureza da comunicação humana justificam a necessidade de se estudar as repercussões do seu uso sobre facetas da teoria do conhecimento e seus desdobramentos na sala de aula (GIORDAN, 2005, p. 283).

**Sistemas tutoriais:** O autor considera que a elaboração de tutoriais de ensino tem sido adotada para uma controvertida finalidade: “Programar o computador para substituir o professor na sala de aula foi desde o princípio o objeto do desejo de uma parcela dos especialistas em instrução assistida pelo computador” (ibidem, p. 284). Inicialmente, elaboradas dentro do modelo do comportamentalismo, tais sistemas tutoriais estavam direcionados a obter respostas dos alunos via aplicativo computacional e avaliá-las, segundo conteúdo previamente exposto.

Uma importante função possível em sistemas tutoriais é o *feedback* oferecido pelo computador. Além de avaliar a resposta do aluno o *feedback* pode “oferecer uma justificativa para o correto considerando o diagnóstico e a classificação das respostas incorretas, agrega ao tutorial um certo grau de “inteligência”, na opinião de vários pesquisadores dessa área”. Segundo Giordan

para saber quanto ainda se trata de resistência ou desconhecimento e quanto se trata de apego aos modelos de prática já consolidados, é preciso investigar as experiências de utilização do computador e as representações dos professores sobre essa tecnologia, para então avaliarmos como os tutoriais estão sendo usados e como podem vir a ser usados na sala de aula (GIORDAN, 2005, p. 286).

O autor alerta que não se podem desconsiderar as possibilidades de fusão de mídias proporcionadas pelo computador e que só são possíveis mediante o seu uso.

**Caixas de ferramentas:** No trabalho analisado, Giordan expõe que o desenvolvimento, miniaturização e evolução das interfaces gráficas do computador influenciaram fortemente suas aplicações escolares. Como exemplo dessa influência, Giordan (2005) indica dois exemplos desses ambientes que impulsionam a utilização educacional de computadores:

em primeiro lugar, pelo fato de a comunicação entre usuário e computador ser feita por meio de ícones, a execução dos aplicativos não exige conhecimento de programação por parte do aluno [...] O segundo fator diz respeito à conjugação das representações escritas, imagéticas e sonoras em um único aplicativo, o que diversifica significativamente as aplicações educacionais (GIORDAN, 2005, p. 286).

Aplicativos computacionais nos quais o “usuário cria textos escritos, adiciona imagens e animações, desenha figuras, constrói tabelas e gráficos, são exemplos da diversificação das aplicações educacionais dos computadores” (GIORDAN, 2005, p. 286). É para designar os meios mediacionais capazes de transformar o caráter das ações mediadas que o autor utiliza a metáfora da “caixa de ferramentas”.

**Simulação e animação:** Para o ensino a reprodução de fenômenos da natureza é particularmente atrativa. O autor considera que são basicamente três as formas de reproduzir fenômenos naturais, em sala de aula, utilizando o computador: “a reprodução em tela do fenômeno filmado, a animação obtida pela sequência de ilustrações e a simulação por meio da combinação de um conjunto de variáveis de modo a reproduzir as leis que interpretam o fenômeno” (GIORDAN, 2005, p. 287). No trabalho analisado foi tratado apenas as duas últimas citadas (simulação e animação).

O trabalho apresenta um conjunto de investigações que consideram que o uso de animações bastante ilustrativo, mas em geral há pequena preocupação com os condicionantes do contexto dos experimentos. Entretanto, ainda assim

é razoável considerar que há muitos outros aspectos importantes a serem investigados, além da verificação da determinação das imagens e da fala sobre a construção de significado. É exatamente a natureza dessa determinação e de suas articulações com as atividades de ensino que podem subsidiar tanto a compreensão das formas como os alunos agem em situações de proposição e resolução de problemas, como o planejamento das funcionalidades do ambiente, pelo qual os meios mediacionais icônico, gráfico e animado serão veiculados (ibidem, p. 288).

Os aplicativos de simulação, por outro lado trabalha o “fenômeno para o plano simulado mediante a programação do computador, de modo a reproduzir as leis físicas que regem o fenômeno e de modo, também a representar simultaneamente o fenômeno na tela do computador” (Idem). Assim, o

aluno poderá se referir tanto aos ditames teóricos, quanto aos eventos empíricos circunscritos ao fenômeno, o que poderá contribuir para a apropriação dos dispositivos de pensamento característicos da comunidade científica. Assim, a conjugação teórica e empírica do fenômeno simulado pelo computador, diferentemente da animação ou da reprodução audiovisual, torna-se uma referência ímpar nas situações em que o aluno trabalha na resolução de problemas diante do computador (GIORDAN, 2005, p. 289).

O autor afirma que para investigar as formas com as quais os alunos interagem com as diferentes formas de representação computacional é necessário “concentrar mais sobre a estrutura das atividades de ensino[1] e sobre o próprio cenário experimental” (ibidem, p. 292).

**Comunicação mediada por computador:** Uma possibilidade de dar continuidade e conduzir atividade de ensino em sala de aula é fomentar o diálogo dos alunos entre si. Giordan (2005) afirma que

Esse diálogo pode ocorrer em interações na presença do computador [...] e também por meio do computador. Tanto assim, que a comunicação mediada por computador é uma das formas de aplicação mais investigadas no contexto da educação escolar, principalmente após a disseminação do uso da internet (Idem).

Resultados de estudos apresentados no artigo analisado indicam a “possibilidade de ocorrer o prolongamento das interações síncronas da sala de aula para as interações assíncronas do correio eletrônico, o que pode ampliar os meios e as formas como as locuções são enunciadas” (ibidem, p. 294).

**A dinâmica das interações da sala de aula na presença do computador:** Investigações nessa linha de pesquisa têm longa tradição. Um dos padrões mais utilizados, inclusive em pesquisas realizadas no Brasil, é o IRF. Também chamado de Diálogo Triádico, o IRF é um modelo básico de comunicação em sala de aula. Nessa estrutura o professor controla tanto o fluxo do diálogo das aulas, quanto o próprio padrão temático. “Por meio de *Iniciações*, o professor normalmente se dirige aos alunos na forma de perguntas que são *Respondidas* e recebem uma apreciação do professor, normalmente avaliativa, na forma de *Feedback*” (ibidem, p. 295).

Entretanto, o fluxo do diálogo no IRF, onde o professor assume o controle assimétrico no diálogo, não é a única função exercida no Diálogo Triádico. Segundo Giordan, investigações mostram situações nas quais alunos reverteram a tríade durante situações de negociação de significados. Nesses casos os alunos podem exercer controle parcial do diálogo sobre o padrão temático ao iniciarem a interação. Verificou-se ainda as mesmas possibilidades em interações mediadas pelo computador. O autor considera que

Esta sinalização nos permite levantar a hipótese de que a correlação entre as formas de uso do computador e de apropriação dos gêneros discursivos é a chave para compreendermos como e por que estas novas formas de mediação estão vinculadas às formas de pensamento (ibidem, p. 295).

---

[1] Grifo nosso.

## 5.3 . Questão 3

**Explique a interpretação de Giordan (2005) sobre a função da investigação do computador enquanto meio de mediação na sala de aula.**

Nesse trabalho (GIORDAN, 2005) o autor inicia sua análise afirmando que “não é possível reduzir, nem muito menos orientar toda a dinâmica da sala de aula ao que se supõe ser o núcleo ou a essência dos conhecimentos e das habilidades para agir com o Computador, ou agir por meio dele” (ibidem, p. 80). Isso porque, segundo ele, é necessário focar primeiro a atenção nos efeitos provenientes das formas de uso de ferramentas mediacionais na ação em sala de aula segundo os propósitos de ensino.

Giordan, afirma que

defendemos a necessidade de se investigar como alunos e professor interagem diante do computador em situações de ensino. Este nos parece ser o cenário prioritário de pesquisa quando se pretende avaliar as possibilidades e limitações de uso de um meio mediacional que condiciona fortemente as ações de ensino e também os processos de aprendizagem e desenvolvimento de funções mentais superiores. Estes cenários são ainda mais prioritários se considerarmos as alterações nas noções de audiência e de fenômeno, resultantes das formas de interação que se vislumbram com essa tecnologia (GIORDAN, 2005 p. 296).

O autor finaliza seu trabalho considerando que ao contrário de outros setores nos quais profissionais foram substituído por máquinas, o professor continua na sala de aula e cresce a demanda por esse profissional. Entretanto, afirma Giordan: “Porém, a pressão pela demanda desses profissionais não é apenas quantitativa; exige-se cada vez mais de suas competências em lidar com o mundo governado por redes, sejam elas de informação, de produção, ou mesmo de poder” (GIORDAN, 2005 p. 296).

## 6 . Para saber mais

FERREIRA, Vitor. As tecnologias interativas no ensino. Química Nova; volume 21, número 6, páginas 780-786. 1998.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. Janela sobre a utopia: computador e Internet a partir do olhar da abordagem histórico-cultural. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 32, 2009, Caxambu. Anais... Caxambu: 2009.

GIORDAN, Marcelo. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. Ciência e Educação, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005.

## 7 . Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANIELS, Harry. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

FERREIRA, Vitor. **As tecnologias interativas no ensino**. Química Nova; volume 21, número 6, páginas 780-786, 1998.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. **Janela sobre a utopia: computador e Internet a partir do olhar da abordagem histórico-cultural**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 32., 2009, Caxambu. Anais... Caxambu, 2009.

GIORDAN, Marcelo. **O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização**. Ciência & Educação, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Unesp, 1999.

MARTINHO, Tânia e POMBO, Lúcia. **Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais - um estudo de caso**. Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol..8, n. 2. 2009. p. 527-538.

MIRANDA, G. L. **Limites e possibilidades das TIC na educação**. Sísifo, n. 3, 2007.

VIGOTSKI, Lev S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7<sup>a</sup> ed. Trad. José C. Neto, Luís S. M. Barreto e Solange C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WERTSCH, James V. **La mente em acción**. Argentina: Aique, 1999.

\_\_\_\_\_. **Commentary on: deliberation with computers: exploring the distinctive contribution of new technologies to collaborative thinking and learning**. International Journal of Educational Research, Oxford, v. 39, p. 899-904, 2003.



# **1 . ETAPA II: Metodologias de Ensino e de Aprendizagem**

Preparar SD que problematizem conceitos científicos e práticas sociais pode apresentar-se como importante mecanismo de articular as proposições educacionais do professor com a organização curricular da escola. Nesta semana, apresentaremos o conceito de Atividade e sua articulação com o processo de Elaboração de SD no Ensino de Ciências. Aprofundaremos discussão sobre a elaboração de objetivos na SD e também sobre a escolha dos conteúdos a serem abordados na SD. E ainda daremos continuidade à atividade de elaboração da SD, nesta II Etapa serão elaborados os seguintes elementos da SD: Objetivo Geral, Objetivos Específicos e Conteúdos e editar os elementos da etapa anterior.

## 2 . O conceito de atividade

A atuação prática do sujeito sobre o mundo, transforma-o, sendo o produto dessa atuação a constituição de uma nova realidade. A atividade humana é desencadeada por diversos elementos históricos, sociais e culturais, a partir de um motivo suscitado pela sua interação com o mundo. É necessário que se realizem diversas ações para que a atividade se concretize, e cada uma dessas ações é direcionada por um objetivo específico. Logo, é necessário que motivo e objetivos sejam afins, uma vez que é esta relação que determinará quais operações serão realizadas na ação (DANIELS, 2003). Na Figura 5.1 apresentamos uma representação esquemática para a atividade (ENGESTRÖM et al, 1999).

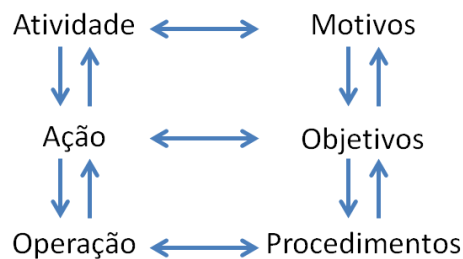


Figura 5.1: Representação esquemática da atividade

O objetivo da ação de ensinar possui vínculo direto com a função docente, a definição dos conteúdos, identificação das condições de ensino e a seleção de dinâmicas e metodologias se materializam segundo um objeto de ensino. O produto desta atuação profissional do professor é a elaboração de instrumento mediador (uma SD neste caso) dos processos de ensino e aprendizagem que se deseja consolidar.

A SD enquanto mediadora da atividade de ensino pressupõe intencionalidade e se caracteriza pelos propósitos e ações subjacentes a sua proposta. A Figura 5.2 apresenta uma representação da atividade de elaboração de uma Sequência Didática pelo professor no ensino de ciências.

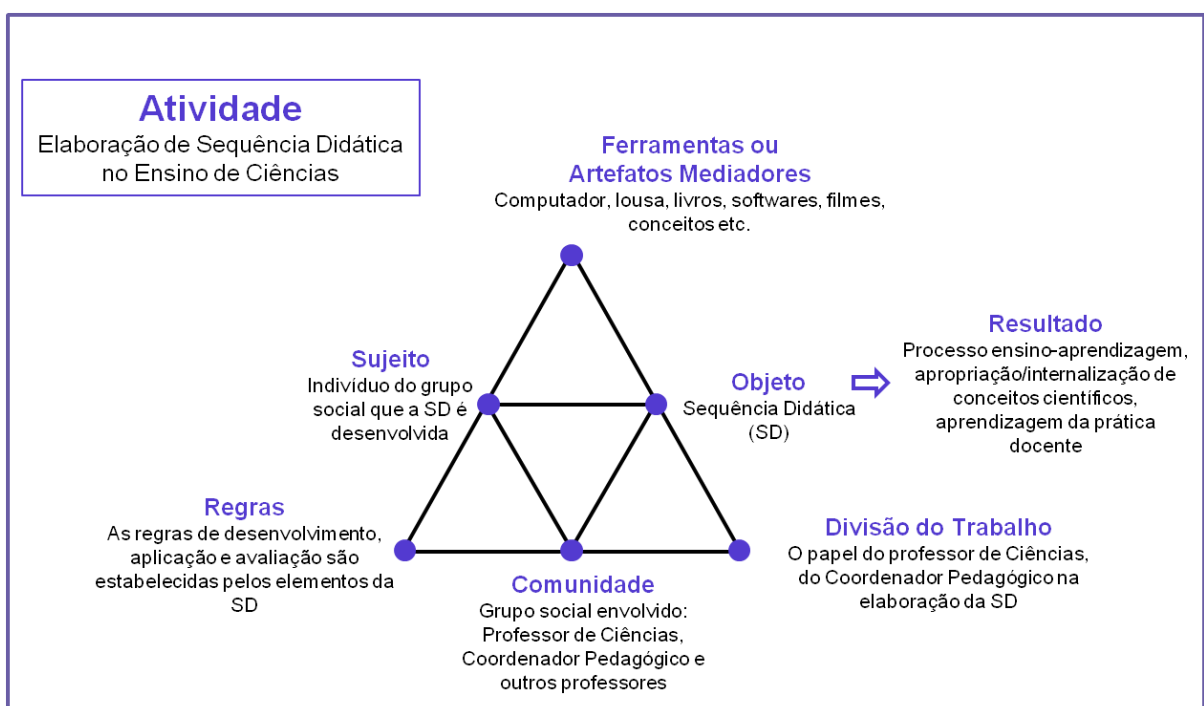


Figura 5.2: Estrutura Do sistema de atividade de elaboração da SD,

baseada no conceito de atividade (ENGESTRÖM, 1999).

Nesta representação o Sujeito na Figura 5.2 representa um indivíduo pertencente ao grupo social, ou a Comunidade, que desenvolve a SD. Uma representação similar pode ser construída para cada um dos integrantes dessa Comunidade, cada qual com suas particularidades, ações e papel na Divisão de Trabalho. É importante observar que as Ferramentas Mediadoras são constituídas tanto pelos chamados materiais instrucionais, como também pelos próprios conceitos que serão trabalhados junto aos alunos. Concordamos com Engeström (1999) quando ele afirma que a Atividade é uma prática social e, portanto, a representação da Figura 5.2 toma significação real na Teoria da Atividade se interpretada em rede, considerando os diversos agentes da atividade.

No sistema da atividade de ensino, as regras são estabelecidas pelos elementos que compõem a SD. Chamamos por elementos da SD os agentes do planejamento da intenção de ensino, a saber: Título, Público Alvo, Problematização, Objetivos, Conteúdos, Dinâmica, Avaliação e Referências. Assim, as restrições e potencialidades de cada um desses elementos, ou melhor, de seus descritores conforme apresentado na Semana Abertura informam sobre as condições de organizar o sistema de atividades que terá como resultado uma sequência didática, que é o Objeto do sistema de atividades de elaboração da SD.

### 3 . Propósitos: objetivos do ensino

Os objetivos ou propósitos de uma SD representam um plano ou meta de ação no sentido de se alcançar determinada intenção de ensino. Segundo definição do dicionário[1] propósito é uma tomada de decisão, uma deliberação sobre o que se pretende alcançar, um projeto. No que se refere à legislação brasileira para o Ensino Fundamental II o documento do Ministério da Educação (BRASIL, 1997) afirma que

Os objetivos constituem o ponto de partida para se refletir sobre qual é a formação que se pretende que os alunos obtenham, que a escola deseja proporcionar e tem possibilidades de realizar, sendo, nesse sentido, pontos de referência que devem orientar a atuação educativa em todas as áreas, ao longo da escolaridade obrigatória. Devem, portanto, orientar a seleção de conteúdos a serem aprendidos como meio para o desenvolvimento das capacidades e indicar os encaminhamentos didáticos apropriados para que os conteúdos estudados façam sentido para os alunos. Finalmente, devem constituir-se uma referência indireta da avaliação da atuação pedagógica da escola (BRASIL, 1997).

Para Dewey (2007) o primeiro problema referente ao planejamento do ensino “consiste em definir a natureza de um objetivo surgido de dentro de uma atividade, e não fora” (DEWEY, 2007, p. 12). No que se refere a elaboração de SD no Ensino de Ciências, significa ter os propósitos consistências não apenas com a legislação educacional, mas principalmente que os alunos encontrem sentidos nos conteúdos de ensino veiculados no ambiente escolar.

Os propósitos da SD devem então estabelecer um vínculo com os interesses de aprendizagem dos alunos, de modo que haja confluência entre os motivos que mobilizam professor e aluno na sala de aula. É sabido que essa confluência só é estabelecida por meio de negociação, na qual o professor tem prioridade para pautar as metas, valores e formas de agir. No entanto, é importante saber reconhecer as demandas do alunado que buscam ampliar suas visões de mundo e portanto, atender seus motivos para aprendizagem, quando elas são legítimas.

---

[1] Adaptado da definição do dicionário. Disponível em: [www.priberam.pt](http://www.priberam.pt).

## 4 . Conceitos

Conforme Vigotiski (2001; 2007; 2008) consideramos que o sujeito interage com a cultura, mediado por ferramentas culturais[1]. Para Shroeder (2007) “ao fazer parte da natureza, o sujeito age sobre ela e a transforma em objeto da sua ação - é ao mesmo tempo autor e protagonista da sua história e também a de outro” (SHROEDER, 2007, p. 295). Nessa perspectiva teórica, o ensino de ciências e consequentemente a sala de aula é ambiente de interações, processos socialização e assimilação de conceitos da área das ciências. Para agir no mundo, o sujeito lança mão de ferramentas culturais específicas, os conceitos que, em razão de sua natureza dialética, são determinantes para seu desenvolvimento mental.

[...] o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e dos conceitos não espontâneos – se encontram relacionados e influenciam-se um ao outro permanentemente. Fazem parte de um único processo: o desenvolvimento da gênese do conceito, que é afetado por condições externas e internas variáveis mas é essencialmente um processo unitário e não um conflito de formas de inteligência antagônicas e mutuamente exclusivas. A instrução é uma das principais fontes dos conceitos da criança em idade escolar e é também uma poderosa força de orientação da sua evolução, determinando o destino de todo o seu desenvolvimento mental (VIGOTSKI, 2008, p. 160).

A elaboração de conceitos por parte do sujeito está associada a dois processos básicos. O primeiro processo é a elaboração de conceitos espontâneos (coloquiais) que compõem interações do sujeito com a natureza nos diversos contextos sociais nos quais tal sujeito está inserido. Outro processo é a elaboração de conceitos científicos, socialmente elaborados e hierarquicamente sistematizados. Eles desenvolvem no sujeito a consciência e o domínio do objeto. Nesse sentido, a consciência reflexiva é desenvolvida no ambiente escolar (VIGOTSKI, 2008).

Para Vigotski, conceitos científicos e espontâneos diferem essencialmente pela forma com a qual são assimilados, entretanto, diferem ainda pela atitude do sujeito frente aos processos de assimilação. Segundo Vigotiski (2008),

[...] os motivos induzem a criança a formar os dois tipos de conceitos são os mesmos. A mente se defronta com problemas diferentes quando assimila conceitos na escola e quando é entregue aos seus próprios recursos. Quando transmitimos à criança um conhecimento sistemático, ensinamos-lhe muitas coisas que ela não pode ver ou vivenciar diretamente. Uma vêz que os conceitos científicos e os conceitos espontâneos diferem quanto à sua relação com a experiência da criança, e quanto à atitude da criança para com os objetos, pode-se esperar que o seu desenvolvimento siga caminhos diferentes, desde seu início até sua forma final (VIGOTSKI, 2008, p. 108).

---

[1] Veja semana 3, na seção 2: SD como Ferramenta Cultural.

## 4.1 . Formação de conceitos/ZDP

As funções psicológicas superiores, essencialmente humanas, têm sua origem na interação dialética do homem com o meio sociocultural, ou seja, o homem modifica o meio e em consequência modifica-se a si mesmo. A partir desta interpretação, a cultura não é apenas uma construção do homem, mas um reflexo ou parte integrante da própria natureza humana.

Na perspectiva de Vigotski (2008) os conceitos são construções culturais internalizadas pelo sujeito na dinâmica do processo de desenvolvimento intelectual. “Esta estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social” (VIGOTSKI, 2007, p. 20). A escola desempenha um papel importante na formação dos conceitos científicos. Os conceitos cotidianos são desenvolvidos pelo indivíduo mediante as interações sociais com o mundo que teve acesso. “A noção de conceito científico pode ser vista como uma forma cultural histórica particular de significado relativamente estável posta em intercâmbio com o sentido do mundo adquirido em circunstâncias cotidianas específicas” (DANIELS, 2001, p. 70). Para Vigotski (2008) a aprendizagem se dá na relação entre os conceitos do cotidiano e os de natureza científica, pois ambos são uma produção cultural, produtos da produção histórica do homem. “Embora científicos e espontâneos se desenvolvam em direções opostas, os dois processos estão intimamente relacionados” (VIGOTSKI, 2008, p. 135).

Assim, tanto o conhecimento científico como o cotidiano são produção cultural humana. E é por meio da linguagem que ocorrem as interações de aprendizagem as quais necessitam que o sujeito atribua significado às palavras, pois conforme Vigotski

[...] o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante à de um papagaio, que simula os conhecimentos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo (VIGOTSKI, 2008, p. 104).

No entanto, a aprendizagem do conceito acaba por relacionar professor e estudante em uma atividade comum, onde compartilham responsabilidades, conhecimentos e ações com vistas a se alcançar o propósito comum. Entretanto este processo se caracteriza por certa assimetria. O papel do professor enquanto *parceiro mais capaz* se caracteriza principalmente em promover situações de aprendizagem onde os conhecimentos científicos sejam elaborados, com o propósito de ampliar o *nível de desenvolvimento real* do aluno. Segundo Vigotski (2007) a *Zona de Desenvolvimento Proximal*

[...] é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VIGOTSKI, 2007, p. 97).

Contudo, ainda que o aluno conte com a assistência do professor de modo que ele seja capaz de assimilar novos conceitos, a ampliação de conhecimento real só se torna possível mediante ação efetiva do educando.

## 4.2 . Aprendizagem de conceitos no Ensino de Ciências

Em consequência do que foi discutido até aqui, podemos considerar que a contextualização dos conceitos científicos implica, por sua vez, em delegar relevância não apenas para os conceitos propedêuticos, mas também para aspectos outros que compõe as atitudes e os processos utilizados na interação com a cultura. Nesse sentido, consideramos a tipologia de Coll (2009) e Zabala (1998) uma opção para abordar o conhecimento científico segundo objetivos mais amplos que aqueles puramente conceituais.

Para esses autores podemos classificar os conhecimentos veiculados na escola segundo três aspectos distintos e necessários de serem trabalhados: Conteúdos Conceituais; Conteúdos Procedimentais e Conteúdos Atitudinais. A seguir apresentamos algumas considerações sobre cada um dos três tipos de conteúdos segundo Coll (2008), Zabala (1998) e Brasil (1997; 1998).

**Conceituais:** Refere-se ao conhecimento e entendimento da natureza e seus fenômenos, bem como de implicações na sociedade e na a manutenção da vida. Descreve situações de causa e efeito ou de correlação, “referem-se à construção ativa das capacidades intelectuais para operar com símbolos, idéias, imagens e representações que permitem organizar a realidades” (BRASIL, 1997, p. 51). Os conteúdos Conceituais são referentes ao conjunto de fatos, conceitos e princípios que constituem os conhecimentos associados às ciências. Somente é possível dizermos que se aprendeu um determinado conceito quando se entende seu significado, quando é capaz de situar fatos ou estabelecer correlações. Implica em conhecimentos que vão além da repetição de certa definição ou enunciado.

**Procedimentais:** Determinam um curso de ação, uma sequência de operações com as quais se estabelece a interação com a cultura. Trabalhar conhecimentos procedimentais no ensino de ciências significa desenvolver capacidades relacionadas ao saber fazer, saber agir e utilizar de forma eficaz os conhecimentos científicos em situações diversas. “Os procedimentos expressam um saber fazer, que envolve tomar decisões e realizar uma série de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingir uma meta” (BRASIL, 1997, p. 52). Cabe ao professor à utilização de recursos diversos no desenvolvimento d conteúdos procedimentais, tais como: tabelas, gráficos, vídeos, situações históricas e da atualidade, debates, construção de maquetes ou aparatos experimentais, dentre outros.

**Atitudinais:** Inclui conhecimentos tais como valores, atitudes e normas. “Os conteúdos atitudinais permeiam todo o conhecimento escolar. A escola é um contexto socializador, gerador de atitudes relativas ao conhecimento, ao professor, aos colegas, às disciplinas, às tarefas e à sociedade” (BRASIL, 1997). A elaboração de conhecimentos atitudinais promove posicionamento crítico frente à sociedade sempre fundamentado por conceitos científicos, assim envolve um processo marcado por complexa elaboração de caráter pessoal do indivíduo.

A seguir, na tabela 5.1 apresentamos algumas características gerais dos conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais. Ainda nesta mesma tabela apresentamos algumas sugestões de verbos que podem ser utilizados na elaboração de objetivos de ensino, procurando observar as diversas possibilidades de ensino e aprendizagem dos conteúdos no Ensino de Ciências.

Tabela 5.1: características gerais dos conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais e indicação de verbos que podem ser utilizados na elaboração de objetivos de ensino.

Conteúdos	Características dos conteúdos	Exemplos de Verbos para elaboração de Objetivos
Conceituais	<b>Fatos:</b> se refere aos códigos e símbolos associados ao ensino e a aprendizagem dos conceitos específicos das ciências.	Interpretar/analisar Descrever/ Concluir Rever/Revisar Sintetizar/Resumir Criticar/Argumentar Calcular/Determinar Justificar/Explicar Identificar/Relacionar Inferir/Concluir Derivar/Extrair Formular/Identificar Converter/Transformar Exemplificar/Esboçar
	<b>Conceitos:</b> significados de palavras específicas das ciências e os seus conceitos associados	
	<b>Princípios:</b> Os princípios científicos se referem aos conhecimentos fundamentais. Expressam as regras e normas da ciência.	
Procedimentais	<b>Procedimentos:</b> Pode ser entendido como conjunto de ações necessárias ou possíveis para o ensino e na aprendizagem das ciências.	Investigar/Pesquisar Planejar/Sistematizar Comparar/Contrastar Produzir/Elaborar Classificar/Organizar Descrever/Discutir Redigir/Expor Medir/Simular Listar/Organizar Organizar/Estruturar
	<b>Técnicas:</b> nas ciências diversas técnicas foram desenvolvidas para seu estudo, investigação ou reprodução de resultados. Representa conjunto de processos específicos referentes às ciências.	
	<b>Métodos:</b> processo de interação com o conhecimento e com a cultura, são estabelecidos por procedimentos e/ou técnicas.	
Atitudinais	<b>Valores:</b> Opinião ou convicção. Tipo de conduta ou de comportamento, princípio, tomada de juízo.	Refletir/Ponderar Questionar/Indagar Indicar/Aconselhar Escolher/Posicionar-se Mediar/Interceder Colaborar/Compartilhar Apoiar/Recomendar Protestar/Rejeitar Propor/Advertir Sugerir/Eleger Examinar/Avaliar
	<b>Atitudes:</b> Conduta, forma de agir ou se portar de acordo com certo conjunto de valores ou segundo determinados conhecimentos.	
	<b>Normas:</b> Preceitos morais. “Padrões ou regras de comportamento que devemos seguir em determinadas situações que obrigam a todos os membros de um grupo social. As normas [...] indicam o que pode se fazer e o que não pode se fazer” (ZABALA, 1998, p. 46).	

Enfatizamos que esta lista apresentada na Tabela 5.1 representa exemplos, não pretendemos com isto esgotar as possibilidades de elaboração de objetivos. Afirmamos ainda ser possível a utilização de um mesmo verbo para diferentes conteúdos, dependendo das circunstâncias de utilização.

Indicamos que principalmente no que se refere aos conteúdo conceituais **devem ser evitados** verbos muito abrangente, passíveis de diversas interpretações ou complicados de serem verificados (avaliados), tais como: aprender, entender, assimilar, acreditar, internalizar, dentre outros.



## 5 . Analisando um exemplo de SD

Nesta seção apresentamos uma pequena discussão onde é analisada uma SD produzida por um cursista no primeiro ano de oferta do curso EEC. Este exemplo serve para contextualizar os elementos que vamos desenvolver nesta primeira etapa, não se apresenta como um modelo, nem mesmo como um exemplo a ser seguido. Trata-se de uma apreciação que pode ajudar na construção e elaboração de nossas próprias ideias no desenvolvimento desta atividade.

Nesta semana vamos analisar a SD intitulada “*A eleição do corpo Humano*”. A seguir apresentamos algumas questões que conduzem a análise.

## 5.1 . Questão 1

### Os conteúdos indicados estão de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)?

Segundo a proposta apresentada pelo autor da SD este plano de ensino deve ser aplicado no 8<sup>o</sup> ano (7<sup>a</sup> série) no Ensino Fundamental II. Podemos verificar que os conteúdos propostos estão em acordo com aqueles estabelecidos nos PCNs (BRASIL, 1998). Podemos verificar que o eixo “Ser Humano e Saúde” para Ciências Naturais no Quarto Ciclo engloba a compreensão do corpo humano e seu funcionamento, conforme Brasil (1998) um dos objetivos deste ciclo é

compreender o corpo humano e sua saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais, relacionando a prevenção de doenças e promoção de saúde das comunidades a políticas públicas adequadas (BRASIL, 1998, p. 90).

Desta forma, tendo o objetivo acima como parte do objetivo geral do Quarto Ciclo “busca-se uma melhor compreensão sobre as funções vitais essenciais para a manutenção do corpo como um todo” (BRASIL, 1998, p. 102). É importante observar ainda que as metodologias propostas pelo autor também vão de encontro com que o proposto em Brasil (1998)

O desenho de observação, a produção de esquemas, a resenha e o debate de noticiário são exemplos de atividades que propiciam a produção de texto coletivo, sob orientação do professor, bem como a produção de folhetos e outros meios de divulgação de sínteses. A escolha de diferentes modos de busca, a organização e a comunicação de informações neste eixo temático devem ser cuidadas e propostas pelo professor, de modo a não se tornarem exclusivamente livrescas, permitindo a aprendizagem de procedimentos (BRASIL, 1998, p. 102).

## 5.2 . Questão 2

**Os conteúdos indicados estão de acordo com o ano (série) em que a SD será desenvolvida?**

Os conteúdos abordados na SD compõem o Currículo de Ciências para o 8<sup>o</sup> ano, conforme São Paulo (2010). Podemos por exemplo citar o conteúdo previsto para o segundo bimestre no eixo *Ser Humano e Saúde* - Coordenação das funções orgânicas

Sistema nervoso

- As relações entre o encéfalo, a medula espinhal e o sistema nervoso periférico
- Atos voluntários e atos reflexos
- A sinapse nervosa

Sistema endócrino

- Sistema endócrino e controle de funções do corpo
- Glândulas exócrinas e endócrinas
- Principais hormônios e suas funções
- Hormônios sexuais e puberdade

(SÃO PAULO, 2010, p. 63)

Ou ainda no terceiro bimestre para o eixo *Vida e ambiente* - *Relações com o ambiente* onde a proposta é abordar conteúdos relacionados com os órgãos dos sentidos. Entretanto vale ressaltar que alguns conteúdos propostos pelo autor da SD são referentes a outros nos do EF II, onde podemos citar os conteúdos referente à *Genética*, propostos na aula 7.

E vale ainda indicar que apesar dos conteúdos, em geral, estarem em conformidade tanto com os PCNs (BRASIL, 1998) como também com o Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008) há certo excesso de conteúdos em relação ao tempo de desenvolvimento da SD. Pense um pouco sobre a relação entre os conteúdos propostos e tempo destinado à SD (8 aulas). Você considera que esta relação é adequada? Conforme sua experiência docente, como você encaminharia esta proposta?

## 5.3 . Questão 3

### Os conteúdos estão diretamente vinculados aos objetivos?

Embora os conteúdos propostos sejam muito extensos estão diretamente vinculados ao objetivo geral estabelecido para a SD. Por outro lado alguns conteúdos poderiam ser suprimidos sem prejuízos às intenções educativas as quais a SD se vincula e desta forma vale alertar que a abrangência do conteúdo proposto vai amplo para o tempo para que se destina a SD (8 aulas).

Sobre a organização dos objetivos, indicamos que a escolha do verbos poderiam ser mais específica. Consideramos ser muito incisivo e não específico quando o autor afirma ser seu Objetivo Geral “fazer com que os alunos aprendam sobre o corpo humano e a saúde [...]”. Nesse sentido, consideramos que a escolha de verbos deve considerar se os conteúdos que já foram abordados em séries anteriores e compõe revisão. Por exemplo, na Aula 1 “conhecer os principais nutrientes fornecidos pelos alimentos e compreender o que é uma alimentação saudável” que se refere a conteúdo do sétimo ano do EF II conforme São Paulo (2010). Neste sentido verbos tais como rever, aprofundar, ampliar (dentre outros) seriam apropriados.

Segundo São Paulo (2010)

Uma proposta de ensino de Ciências deve levar em conta os objetivos educacionais adequados às séries/anos de ensino, definidos pelas competências que os alunos precisam desenvolver ao longo dos anos de estudo. O que difere de uma série/ano para outra(o) são a profundidade e a extensão de cada uma das competências (SÃO PAULO, 2010, p. 35).

## 5.4 . Questão 4

**Além dos conteúdos conceituais também são abordados conteúdos atitudinais e/ou procedimentais?**

Conforme discutido também nas questões anteriores, os conteúdos conceituais são diversos como podemos citar: sistema digestivo, sistema nervoso, sentidos, reprodução humana, sistema endócrino, dentre outros. Os conteúdos procedimentais são trabalhados ao longo da maior parte das aulas previstas na SD, por exemplo, o debate entre os candidatos, a elaboração dos panfletos da campanha eleitoral, dentre outros. Entretanto, poucos dos conteúdos procedimentais propostos compõem os objetivos específicos, onde temos, como exemplificação a aula 4 que apresenta dentre outros o seguinte objetivo: “diferenciar os tipos de articulações”. Os conteúdos atitudinais, apesar de estarem contidos na SD, acabam por permanecer implícitos. A própria eleição do corpo humano em torno do qual toda a problematização é construída envolve conteúdos atitudinais, tais como o porquê se escolher determinado candidato e votar, a atitude e ações dos candidatos, as normas da eleição ou mesmo valor que o eleitor atribui o seu voto.

## 5.5 . Questão 5

### Os conteúdos selecionados são apropriados à problematização?

A problematização da SD “A Eleição do Corpo Humano” gira em torno do entendimento do funcionamento do corpo humano e da interligação indissociável entre os diversos sistemas no funcionamento adequado do organismo. A problematização inicial compõe o elo que interliga os conteúdos e as dinâmicas no sentido de responder uma questão implícita: É possível eleger um órgão ou sistema do corpo humano como mais importante e que por sua vez ele acabe por comandar todo funcionamento do organismo? Seria interessante procurar evidenciar esta correlação aos alunos.

Podemos observar certa interligação nos conteúdos para a elaboração da campanha e para a escolha do ‘melhor’ candidato, pois tanto os partidos como os eleitores podem fazer uso deste conhecimento abordados nas aulas para guiar suas escolhas e ações. Observa-se, contudo, que não é claro ao leitor quais serão as estratégias das quais o professor irá utilizar-se para sensibilizar os alunos nesse sentido. Em Brasil (1998) temos a seguinte consideração

Um processo de problematização [...] permite que os movimentos essenciais do desenvolvimento intelectual do aluno aconteçam: o conhecimento conceitual adquire significado na vivência dos estudantes e as situações da vivência passam a ser analisadas com maior grau de generalização e abstração. Ou seja, o conhecimento científico passa a fazer parte da vida dos estudantes, e não apenas da vida escolar, para dar conta das tarefas (BRASIL, 1998, p.120).

Realizar uma eleição é uma proposta de integrar conteúdos conceituais veiculados na escola com os conhecimentos cotidianos dos alunos, principalmente se a proposta for desenvolvida na proximidade do processo eleitoral no Brasil.

## 6 . Atividade elaboração da SD – Segunda Etapa

Nesta semana daremos continuidade na elaboração das Sequências Didáticas. Este é um momento de reelaboração de ideias, onde é possível aperfeiçoar os encaminhamentos da SD segundo comentários do Tutor, das reflexões pessoais ou ainda conforme considerações de colegas em conversas no ambiente de trabalho. Primeiramente podemos melhorar os elementos elaborados na semana 2 que foram: Título; Público Alvo; Problematização. Em continuidade, vamos trabalhar **Objetivo Geral**, **Objetivos Específicos** e **Conteúdos**, os dois últimos devem ser discriminados para cada uma das aulas (entre 4 e 8).

OBJETIVO GERAL: É como uma meta a ser atingida e necessariamente refere-se à aprendizagem ou a algum atributo de desenvolvimento do aluno.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: São um organizador detalhado das intenções de ensino, que auxiliam a planejar tanto a escolha das metodologias mais pertinentes a tal situação didática como nas formas de avaliação.

CONTEÚDOS: Todos os elementos da SD são intrincados, você pode neste momento rever a pertinência da relação entre os conteúdos e os demais elementos da SD que você está desenvolvendo, principalmente no que se refere a uma possível integração da disciplina de ciências com outras áreas do conhecimento.

Para realizar a Segunda Etapa de Elaboração d SD, clique [AQUI](#).

**BOM TRABALHO!**

## **7 . Para saber mais**

SHROEDER, Edson. **Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky**. Atos de Pesquisa em Educação. v. 2, nº 2, p. 293-318, 2007.

TEIXEIRA, Francimar M. **Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais**. Revista Ensaio, vol. 8, nº 2, 2006.



## 8 . Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DANIELS, Harry. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

ENGESTRÖM, Y. Activity theory and individual and social transformation. In: Engeström, Y.; Miettinen, R. E Punamäki, R. L. (orgs.). **Perspectives on activity theory**. New York, NY: Cambridge University Press, 1999. pp. 19-38.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7<sup>a</sup> ed. Trad. José C. Neto, Luís S.M. Barreto e Solange C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem**. 4<sup>a</sup> ed. Trad. Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WERTSCH, James V. **La mente em acción**. Argentina: Aique, 1999.

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

# **1 . Semana 6: Inovação e o Ensino de Ciências**

O estudo desta semana possui foco no conceito de inovação e na diversificação metodológica, oportunizando novas formas de pensar e propor práticas e dinâmicas de ensino na elaboração de SD. Isto porque consideramos que o aprendizado do professor se estabelece na reflexão sobre sua própria prática. Na avaliação constante sobre a qual precisa empenhar-se no planejar, elaborar e conduzir as SD, o professor acaba por formar-se quando emprega esforços em agregar em sua prática docente ações que buscam contemplar as interações do aluno com o mundo e ao planejar sua atividade segundo objetivo explícito de promover o aprendizado. Poderíamos então afirmar que reconhecer e imprimir na prática docente os pressupostos teóricos no qual a atividade pedagógica se apoia é também um elemento de tensão, ainda que tácito.

## 2 . Inovação

Em meio aos avanços tecnológicos, as novas formas de comunicação e interação digital os alunos da atualidade encontram novas expectativas frente ao ensino e ao conhecimento. Tais expectativas vão de encontro ao distanciamento entre a difusão dos meios de comunicação da sociedade atual, a realidade social da maioria dos alunos (principalmente aqueles provenientes de instituições públicas de ensino) e as formas com as quais a cultura é veiculada na escola. Diante disto, o docente e a escola enfrentam desafios também novos na organização do ensino e na orientação dos processos de formação do alunado.

Neste contexto, afirmamos que o estreitamento das relações entre a linguagem tecnológica e o universo escolar é um caminho que se abre na direção de um ajustamento entre o cotidiano do aluno e o conhecimento científico abordado na escola. Para Freire (2005) “A educação [...] implica a negação do homem abstrato, isolado, solto, desligado do mundo assim como também a negação do mundo como uma realidade ausente dos homens” (FREIRE, 2005, p. 81).

Para discutir a utilização dos meios midiacionais e as novas tecnologias no ensino um conceito que vem se destacando é o de inovação. Para Mitrulis (2002)

Inovar significa introduzir em determinado meio algo que foi inventado, descoberto, criado anteriormente. Seu papel consiste em integrar, assimilar, adaptar novidades importadas de outros lugares. Inovar é um processo de tradução, de decodificação da novidade pura em novidade aceitável, passível de ser aplicada, com o objetivo de melhorar aquilo que existe, de introduzir em dado contexto um aperfeiçoamento, um melhor saber, um melhor fazer e um melhor ser. Diferentemente da descoberta, da invenção e da criação, que são produções que não têm necessariamente outra finalidade que elas próprias, a inovação traz embutida a ideia de estratégia de ação e é regida por objetivos práticos. A ação inovadora é da ordem da aplicação, entendida esta não como resultado de uma ação determinada, mas de um processo (MITRULIS, 2002, p. 231).

De modo geral, inovar no ensino, assim como no dicionário, significa introduzir novidades. É, imerso em determinado contexto conhecido, encontrar novas formas de agir ou pensar, é renovar.

O essencial da inovação é o sentido que se constrói, a nova maneira de ver aquilo que já existe e o que já é realizado. Representações, valores, significados compõem o núcleo básico do conceito de inovação em educação (Ibidem, p. 234).

Conforme já discutimos anteriormente, entendemos que a organização e análise da ação docente devem estar estruturadas segundo planejamento prévio e apoiadas em uma determinada fundamentação teórica. Em consequência, é produtora afirmar que a inovação no ensino possui vínculo direto com o estreitamento entre questões sociais e a cultura escolar e consequentemente com as abordagens metodológicas que promovem tal estreitamento.

### 3 . Metodologias de Ensino

Metodologia é estudo científico dos métodos, uma teoria dos procedimentos de ensino, geral ou particular para cada disciplina[1]. A metodologia de ensino representa o conjunto de ações planejadas e conduzidas pelo professor, em situações específicas de sala de aula, no sentido de alcançar seus objetivos de ensino. Representa um caminho a ser seguido.

O planejamento da metodologia de ensino na elaboração da SD requer reflexão segundo critérios particulares do contexto das atividades de ensino. Escolher metodologias que facilitem contribuam para que os objetivos sejam alcançados é importante cuidado que o professor precisa estar atento. Outro elemento considerável é a adequação entre os métodos propostos e o público alvo (alunos, escola e comunidade).

As possíveis formas de condução das atividades também devem compor o planejamento do professor. A seguir, escolhemos discutir duas possibilidades metodológicas: o vídeo e a experimentação. Entretanto, lembramos que inúmeras são as possibilidades ao alcance do professor onde podemos citar o ensino por investigação, jogos, elaboração de mapas conceituais, abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), resolução de problemas, dentre outras.

Apresentamos a discussão nas seções seguintes como possibilidades do professor inovar na elaboração de Sequências Didáticas que promovam não apenas uma variedade metodológica, mas também e principalmente inovação nas formas de abordar e conduzir as práticas de ensino na sala de aula.

---

[1] Definição do dicionário, disponível em: <http://michaelis.uol.com.br>.

## 3.1 . Vídeo

O uso do vídeo na sala de aula pode ser entendido como um instrumento para o ensino e para a aprendizagem. Por se tratar de elementos que compõe o cotidiano do alunado é também uma forma de integrar o cotidiano aos processos educativos. “Etimologicamente a palavra “vídeo” provem do latim. É a primeira pessoa do singular do presente do indicativo do verbo *videre*, e significa exatamente “eu vejo”” (FERRÉS, 1996, p. 52). Podemos então considerar que a utilização do vídeo em sala de aula promove a interação dos alunos e a socialização dos conceitos abordados.

Ainda que com o vídeo seja possível promover certa quebra de ritmo na rotina da sala de aula e serve como uma opção metodológica (ARROIO e GIORDAN, 2006), na sala de os sentidos de sua utilização precisam encontrar respaldo nos objetivos propostos pelo professor para o ensino, neste caso, nos objetivos da SD elaborada pelo professor.

Segundo Ferrés (1996), a ênfase no uso do vídeo no ensino deve estar nas formas de expressão e não na tecnologia em si. Esta ferramenta deve ser compreendida “ como um diferencial no processamento de informações. Somente com uma adequada concepção do vídeo, pela adoção de critérios de uso coerentes, poder-se-á aproveitar todo seu potencial educativo” (FERRÉS, 1996, p. 6). Na Figura 6.1 apresentamos um esquema das funções do vídeo no Ensino apresentadas por Ferrés (1996).

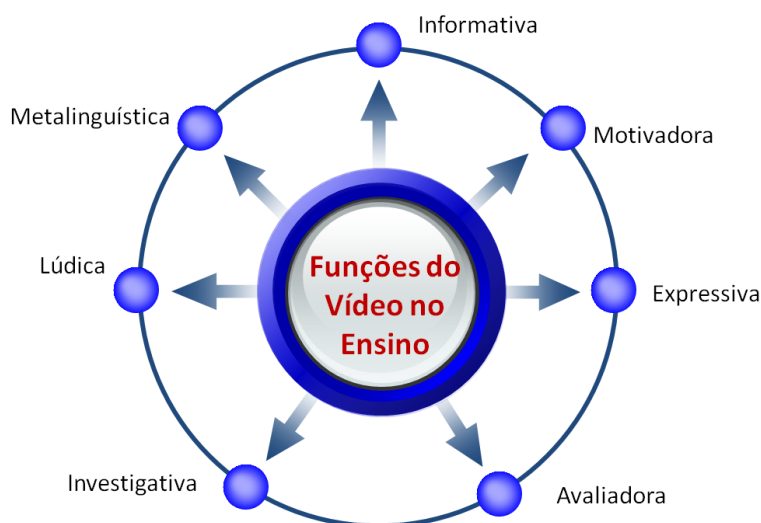


Figura 6.1: Representação das funções de utilização do vídeo em sala de aula.

O círculo que une as funções do uso do vídeo representa a possibilidade de interação dessas diversas funções nas aulas. Esta *Interação de Funções*, conforme nomenclatura de Ferrés (1996), está presente nas formas de uso do vídeo na sala de aula e pode apresentar-se como aliado do professor para se alcançar os objetivos de ensino. No Quadro 6.1 é apresentada a definição para cada uma destas funções do vídeo e algumas possibilidades de uso.

Quadro 6.1: Definição e possibilidades de uso segundo funções do vídeo no ensino.

Funções do uso do vídeo no Ensino		
FUNÇÃO	DEFINIÇÃO	POSSIBILIDADES DE USO

Informativa	Quando a motivação na utilização do vídeo está centrada em apresentar a <b>realidade</b> o mais objetivamente possível. Esta função de uso do vídeo na sala de aula permite que o aluno perceba realidades muito distantes de sua realidade ou perceba seu cotidiano segundo perspectiva distinta do seu olhar.	Apresentar vegetação e fauna de certa região; comportamento de animais; sistema de coleta e reciclagem de lixo. Pode ainda trazer informações de localidades inaccessíveis aos alunos como a organização do sistema solar ou atividade do Sol, etc.
Motivadora	Quando o interesse comunicativo da utilização do vídeo está no <b>aluno</b> .  Pode ser agente desencadeador de interações dialógicas por promover momentos de descontração ou provocar ruptura na rotina escolar. O vídeo pode despertar estímulos emotivos, provocando sensações e emoções, importantes na abordagem de conhecimentos atitudinais.	A função motivadora pode ser apresentada aos alunos como uma sensibilização, com informações que causam impacto, espanto ou controvérsia, fomentando reflexões acerca de determinado acontecimento do cotidiano ou interesse dos alunos, dentre outros.
Expressiva	Na função expressiva se explora a criatividade, onde o foco do vídeo está no <b>emissor</b> . A produção de um filme estimula o senso crítico diante da realidade e pode promover interpretação da realidade social e da natureza via conhecimentos científicos.	Produção de vídeos pelos próprios alunos onde eles apresentam, por exemplo, a realidade social da comunidade onde vivem ou seus sonhos e aspirações pessoais ou profissionais.
Avaliadora ou videoespelho	A utilização do vídeo na função avaliadora remete à essência do vídeo a de servir como <b>espelho</b> . Perceber a nós mesmos como os outros nos percebem, nossa voz, nossa postura, nossos gestos. Esta função permite que nos conheçamos melhor.	A gravação dos hábitos deles mesmos [alunos] na escola, quanto ao lixo ou à disciplina. Pode ainda servir como instrumento de aprendizagem do professor na reflexão sobre a própria prática, ao gravar e analisar suas aulas.
Investigativa	A investigação com o uso do vídeo permite uma aproximação do aluno com a atividade de investigar, de questionar. Consequentemente permite elaborar conhecimentos, procedimentos e valores. Este processo trás o aluno para primeiro plano. Coloca-o na posição de <b>protagonista</b> na ação de aprender.	Investigar hábitos dos animais, dos alunos ou moradores do bairro da escola. Documentários de visitas a museus. Elaboração de vídeos de cunho jornalístico como a situação da coleta de lixo no bairro.
Lúdica	O lúdico retrata o que serve para divertir, que serve para divertir. Assim, o ato comunicativo desta função está no <b>entretenimento</b> , na ação recreativa.	O professor tem a opção de apresentar um vídeo que tem o objetivo de entretenimento, mas que também remete ao conteúdo que é tema da SD.

Metalinguística	Esta função do uso do vídeo tem foco no próprio <b>código</b> veiculado, ou seja, a fala, os gestos, a linguagem. Neste caso o vídeo pode também ser utilizado para se aprender a falar ciência. Familiarizar os alunos com determinados termos ou conceitos específicos das ciências.	Uma opção é analisar um vídeo pronto, os termos e conceitos nele apresentados. Outra possibilidade é a produção de um vídeo onde os próprios alunos precisam elaborar termos e conceitos de determinado fenômeno ou realidade social.
<p><b>INTERAÇÃO DE FUNÇÕES:</b> Duas ou mais das funções do vídeo podem encontrar-se combinadas em determinada atividade proposta pelo professor na dinâmica das aulas apresentadas na SD. Entretanto é importante que tal interação de funções esteja evidente ao professor. Que se perceba quais as possibilidades que seu uso permite e quais objetivos são passíveis de serem alcançados segundo cada uma de suas funções.</p>		

Fonte: Baseado em Ferrés (1996).

Em resumo, a função vídeo enquanto ferramenta de mediação no ensino, sua funcionalidade ou utilidade. Outro aspecto é discutir quais as possíveis modalidades de seu uso na sala de aula. A modalidade representa as diferentes formas ou possibilidades de uso na sala de aula. Uma categorização sobre modalidades de uso do vídeo no ensino é discutida na Questão 2 da Metaanálise desta semana.

## 3.2 . Experimentação

As Ciências Naturais possuem certas características essencialmente práticas, que nos permitem investigar fenômenos da natureza por meio de processos de observação e exploração. Parece natural buscar métodos de ensino que se assemelhem com os métodos de elaboração da própria ciência. As Ciências Naturais possuem uma lógica particular, o ato de compreender tal lógica é facilitado ao se familiarizar com seus processos.

A experimentação no Ensino de Ciência serve como ferramenta mediadora entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico (GIORDAN, 1999). A percepção do sujeito frente à ciência está vinculada a forma com a qual ele elaborou conceitos da ciência; está vinculada assim, em como a ciência lhe foi apresentada. Desta forma, a experimentação pode contribuir para elaboração de conhecimentos atitudinais, para formação de postura científica. E em consequência, desenvolve habilidades práticas.

A abordagem experimental pode servir para a problematização dos conteúdos, uma vez que no desenvolvimento de experimentos o aluno toma postura ativa. Conforme Zanon e Silva (2000)

As atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências (ZANON e SILVA, 2000, p.134).

Nesse sentido a experimentação pode servir como potencializador na elaboração de conceitos científicos por permitir interação mais próxima do aluno com os conceitos, visto que sua ação [do aluno] altera o resultado dos experimentos.

Entretanto, no que se refere ao Ensino de Ciências a experimentação é subtraída da escola por diversas razões, sendo a abordagem desta disciplina predominantemente teórica. Gaspar afirma que

As atividades experimentais de demonstração em sala de aula, tanto quanto as atividades tradicionais de laboratório realizadas por grupos de alunos com orientação do professor, apresentam dificuldades comuns para a sua realização, desde a falta de equipamentos até a inexistência de orientação pedagógica adequada. No entanto, alguns fatores parecem favorecer a demonstração experimental [...] talvez o fator mais importante, a motivação ou interesse que desperta e que pode predispor os alunos para a aprendizagem (GASPAR, 2005 p. 227 e 228).

Entretanto atividades práticas são importantes estratégias no ensino de ciências, onde o professor pode lançar mão de materiais alternativos, experimentos simples ou demonstrações.

Veja a seguir alguns links como opções de experimentos passíveis de serem desenvolvidos na escola:

CIENCIA A MÃO/USP: <http://www.cienciamao.usp.br>

BANCO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS/MEC (EF II):  
<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/254/browse?type=title>

BAÚ DE CIÊNCIAS/UFSC: <http://www.fsc.ufsc.br/baudeciencias/>

FEIRA DE CIÊNCIAS: <http://www.feiradeciencias.com.br/>

A seção Experimentação no Ensino de Química de Química Nova na Escola publica diversos experimentos voltados à Educação Básica. Acesse *Química Nova na Escola*: <http://www.qnesc.sbq.org.br/>

FÍSICA NA ESCOLA/SBF: <http://www.sbfisica.org.br/fne/>



## 4 . Metaanálise

Neste estudo, vamos apresentar nas semanas em que não há a produção da SD (Semanas 1, 3, 4, 6 e 7) uma metaanálise de um artigo com tema correlacionado com o da semana vigente. Estamos aqui entendendo *METAANÁLISE* como sendo uma revisão sistemática de um trabalho de pesquisa. Um estudo orientado por perguntas específicas com o objetivo de identificar as ideias centrais, a fundamentação teórica, os métodos de investigação, em resumo, analisar criticamente um artigo científico.

## 4.1 . Apresentação do texto da Semana 6

O trabalho analisado nesta semana é um artigo publicado pela Revista Química Nova Escola em novembro de 2006, com o seguinte título: O VÍDEO EDUCATIVO: ASPÉCTOS DA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO de autoria de Agnaldo Arroio e Marcelo Giordan.

Neste trabalho o vídeo é apresentado enquanto aspecto de organização do ensino. Os autores apresentam discussão de alguns “aspectos da cultura e da linguagem do audiovisual são discutidos tendo a sala de aula como contexto para refletir sobre seus desdobramentos para a educação” (ARROIO e GIORDAN, 2006, p. 8). A produção do vídeo é abordado enquanto elemento para a organização do ensino, é exposto uma categorização de modalidades e funções do vídeo educativo e sugeridas formas de utilização em sala de aula.

## 4.2 . Estratégias de leitura do texto

Sugerimos a seguir uma estratégia de leitura que tem por objetivo potencializar a compreensão do texto apresentado e articular a leitura do texto aos tópicos do roteiro de leitura:

a. Inicialmente, leia os tópicos de análise propostos como roteiro de leitura na seção QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA;

b. Leia o texto retomando as questões orientadoras da leitura procurando comentá-los inicialmente a partir de suas interpretações;

c. Escreva seus comentários pessoais e complemente informações do texto, anotando também os aspectos que você julgou mais interessante;

d. Depois leia os comentários de cada questão na APRESENTAÇÃO DA META-ANÁLISE;

e. Compare e interprete as semelhanças e diferenças dos seus comentários pessoais e dos apresentados na meta-análise.

Outra estratégia de leitura independente da descrita acima é fazer uma primeira leitura do texto sem ler os tópicos, depois leia os tópicos e tente comentá-los a partir da sua memória e da consulta ao texto.

Para acessar o texto desta semana, clique [AQUI](#).

## 4.3 . Questões orientadoras da leitura

Destacamos alguns pontos importantes para a leitura e compreensão do texto. Estas questões representam um roteiro para leitura e compreensão individual do trabalho apresentado nesta semana, desta forma não há necessidade que tais questões sejam encaminhadas para o tutor e nem discutidas no fórum.

**QUESTÃO 1:** Como os autores definem Linguagem Audiovisual e quais as suas principais características?

**QUESTÃO 2:** Comente cada uma das modalidades de uso do vídeo educativo na sala de aula apresentadas neste artigo.

**QUESTÃO 3:** Quais foram as possibilidades de uso do vídeo “A química na escola” apresentado como exemplo no artigo. Explique.

## 5 Apresentação da metaanálise

A seguir são apresentados alguns comentários sobre cada uma das questões orientadoras da leitura, que servem como um balizador das interpretações construídas por você ao longo de sua leitura do Texto da Semana 6. Lembre-se que o que aqui é apresentado não se trata de um gabarito, mas um indicativo a cerca das possibilidades de interpretação.

Antes da leitura destas reflexões é muito importante que você tenha realizado a leitura do texto segundo apresentado nas ESTRATÉGIAS DE LEITURA DO TEXTO e construído sua própria análise do texto respondendo as QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA.

## 5.1 . Questão 1

**Como os autores definem *Linguagem Audiovisual* e quais as suas principais características?**

Os autores iniciam o texto enfatizando a intrínseca relação estabelecida pela sociedade com diferentes ferramentas culturais que utilizam a linguagem audiovisual na interação com o(s) indivíduo(s), como é o caso da televisão, do cinema, do computador e do vídeo, dentre outros. Giordan e Arroio (2006) alertam que

Ao usarmos este audiovisual em um contexto completamente diferente daquele para o qual foi produzido, devemos ter primeiro em mente se é possível aos alunos desconstruir aquela codificação [...] pensar se, via um processo sócio-cognitivo, uma outra codificação venha a ser reconstruída, [...] se existem elementos comuns as duas culturas, do audiovisual e da sala de aula, que sejam passíveis de negociação (GIORDAN E ARROIO, 2006, p. 8).

Assim podemos considerar a importância do estudo e compreensão do tema para a aplicação em sala de aula. Assim, para iniciar a discussão do tema os apresentam a definição de audiovisual como sendo

uma produção cultural, no sentido em que é uma codificação da realidade, na qual são utilizados símbolos da cultura, e que são partilhados por um coletivo produtor do audiovisual e por outras pessoas para as quais o audiovisual é destinado (Idem).

A seguir comentamos algumas características do audiovisual apresentadas pelos autores:

- Utilizam vários caminhos simultâneos de interação, tais como “repercussão em imagens básicas, centrais, simbólicas, arquetípicas, com as quais nos identificamos, ou que se relacionam conosco de alguma forma” (Idibe, p. 9);
- Representam quebra de ritmo na rotina da sala de aula;
- Permite diversificar as atividades desenvolvidas na sala de aula;
- Têm apelo emocional, pois o sujeito interage com ele por meio das sensações a e, portanto o uso de elementos audiovisuais no ensino implica em aquisição de experiências de todo o tipo: conhecimento, emoções, atitudes, sensações, etc. além dos conteúdos de ensino.

Essas características são importantes, pois “nos fornecem pistas para organizar atividades em sala de aula que comecem pelo sensorial, pelo afetivo, pelo que toca o aluno, antes de falar de ideias, de conceitos, de teorias” (GIORDAN E ARROIO, 2006, p. 9).

## 5.2 . Questão 2

**Comente cada uma das modalidades de uso do vídeo educativo na sala de aula apresentadas neste artigo.**

Segundo os autores “Vídeo-aula, motivador e apoio são, os três, possibilidades válidas e potencialmente eficazes, mas cada um se apresentará mais adequado a alguns conteúdos específicos ou a uma situação concreta do processo de ensino-aprendizagem” (ARROIO e GIORDAN, 2006, p. 10).

**Modalidades do uso do vídeo em sala de aula, segundo Arroio e Giordan (2006).**

**Vídeo-aula:**“O vídeo-aula, que é uma modalidade de exposição de conteúdos de forma sistematizada, merece uma atenção especial” (Ibidem, p. 9). Engloba os vídeos didáticos ou educativos e pode tornar-se cansativo caso o professor o apresente tal qual aula expositiva. Por outro lado, pode se apresentar eficaz se adequadamente planejado.

**Vídeo-motivador:**Nesta modalidade o ponto de partida é o próprio vídeo, onde o trabalho ou discussão do tema são desenvolvidos posteriormente sua apresentação. “Assim, se o vídeo-aula trabalha com o durante (a aprendizagem se faz basicamente durante a exibição), no vídeo-motivador trabalha-se o depois (a aprendizagem se realiza, sobretudo depois da exibição, devido ao interesse despertado pelo programa)” (ARROIO e GIORDAN, 2006, p. 10).

**Vídeo-apoio:**Pode ser considerado como equivalente a outros dispositivos de apoio ao professor. Nesta modalidade o vídeo estabelece interação com a apresentação do professor, o que pode elaborar certo dinamismo na fala do professor. Os autores apontam as seguinte desta modalidade: “a) permite adaptar o discurso do professor ao nível de compreensão dos alunos ou a certas situações em um momento dado; b) mediante seu uso pode-se promover a participação dos alunos durante a exibição; c) pode ser disponibilizado diretamente aos alunos para que ilustrem sua própria exposição oral” (Idem).

### 5.3 . Questão 3

**Quais foram as possibilidades de uso do vídeo “A química na escola” apresentado como exemplo no artigo. Explique.**

Segundo os autores um mesmo vídeo, como o exemplo por eles apresentado, pode ser utilizado pelo professor em diferentes situações ou segundo diferentes objetivos de ensino. Neste caso eles apresentam uma possibilidade para cada uma das categorias de modalidade do uso do vídeo em sala de aula discutidas no artigo (veja Questão 2). A seguir trazemos breve comentário das possibilidades apresentadas por Arroio e Giordan.

**Vídeo-Aula:** Nesta modalidade os autores sugerem como opção de apresentação dos conceitos. Apresenta a vantagem de se poder parar, voltar ou reapresentar determinado trecho quando se fizer necessário.

**Vídeo-Motivador:** Para o vídeo utilizado enquanto agente motivador os autores apresentam três possibilidades diferentes segundo recorte no vídeo. A “seleção de trechos de depoimentos dos representantes de organizações não governamentais pode ser tomado como um conjunto de argumentos para organizar uma atividade de debate na sala de aula. Ou ainda, os trechos que mostram o monitoramento da atmosfera podem desencadear uma atividade de planejamento de experimentos, ou mesmo fomentar uma pesquisa sobre os parâmetros considerados nas análises que determinam a qualidade do ar” (ARROIO e GIORDAN, 2006, p. 11).

**Vídeo-Apoio:** “Como vídeo apoio, tira-se proveito quando o professor adequar sua aula ao grau de atenção e ao nível de compreensão dos alunos em relação à interação entre as imagens da fita e seu discurso verbal em sala de aula” (Iden).



## 6 . Para saber mais

ARROIO, Agnaldo e GIORDAN, Marcelo. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. Revista Química Nova Escola, n. 24, novembro de 2006.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

GIORDAN, Marcelo. O Papel da Experimentação no ensino de ciências. Revista Química Nova Escola, n. 10, novembro de 1999.

MITRULIS, Eleny. Ensaios de inovação no Ensino Médio. Cadernos de Pesquisa, n. 116, julho de 2002.

## 7 . Referências

ARROIO, Agnaldo e GIORDAN, Marcelo. **O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino.** Revista Química Nova Escola, n. 24, novembro de 2006.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação.** 2a ed. Trad. J. A. Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

GASPAR, A. e MONTEIRO **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GIORDAN, Marcelo. **O Papel da Experimentação no ensino de ciências.** Revista Química Nova Escola, n. 10, novembro de 1999.

MITRULIS, Eleny. **Ensaio de inovação no Ensino Médio.** Cadernos de Pesquisa, n. 116, julho de 2002.

ZANON, Lenir B., SILVA, Lenice H. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, Roseli P., ARAGÃO, Rosália M. R. **Ensino de Ciências : fundamentos e abordagens.** Campinas : Vieira Gráfica e Editora Ltda., 2000.

# 1 . Semana 7: Validação de SD

Na semana 7 do **Estudo Dirigido de Iniciação a SD** o foco de discussão são as possibilidades de validação das Sequências Didáticas que estão em processo de elaboração por cada um de vocês. Vamos inicialmente discutir o conceito de validação, seu contexto de investigação e características gerais. Em seguida, apresentamos processo EAR de validação de SD proposto por Guimarães e Giordan. Discutimos o conceito de atividade de elaboração de SD segundo processo EAR e por fim discutimos um trabalho de investigação acerca do tema desta semana no formato de meta-análise.

## 2 . Validação de SD

A Validação representa um procedimento sistemático de avaliação de determinado instrumento, uma Sequência Didática neste caso, por meio de testes que procuram verificar sua capacidade de desempenho e a confiabilidade de seus resultados. “A validação busca confirmar que o instrumento possui o desempenho que sua aplicação requer e também garantir a confiabilidade de seus resultados” (Guimarães e Giordan, 2011). No mesmo trabalho citado os autores apresentam um instrumento de validação de sequências didáticas, segundo o processo EAR (veja seção seguinte). A validação aqui proposta segue as fases de um processo, conforme:

No processo experimental para validação das SD seguimos as quatro fases da Engenharia Didática (análise prévia, validação *a priori*, experimentação e análise *a posteriori*) proposta por Artigue. A *Análise Prévia* fundamenta teoricamente a elaboração da SD segundo a perspectiva sociocultural conforme apresentamos na seção anterior. Esta fase permite ao professor levantar hipóteses norteadoras da elaboração e validação das sequências. Dividimos a *Análise a priori* em três etapas: Validação pelos tutores on-line; Validação por Pares; Validação pelos Professores Coordenadores. Cada uma dessas etapas visa analisar dimensões diferentes das SD como questões teóricas que envolvem sua elaboração, as especificidades e dificuldades da realidade da sala de aula e também no que se refere às relações entre as intenções de ensino e a proposta educacional da escola. A *experimentação* (IV Etapa: Aplicação e avaliação da SD em sala de aula) consiste no desenvolvimento das SD em sala de aula, esta fase requer atenção especial do professor na postura crítica-investigativa e no trato com as interações discursivas (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, p. 5).

### 3 . O Processo EAR

O processo EAR consiste em um método de elaboração e validação de Sequências Didáticas segundo avaliação constante que cada um dos elementos que constitui a SD, seu contexto de aplicação e sua relação com o plano anual de ensino da escola.



Figura 7.1: Representação do processo cíclico EAR de validação de SD

Na Figura 7.2 apresentamos cada uma das Etapas de validação, para cada um dos níveis (Elaboração- Aplicação e Reelaboração) do processo EAR. No Quadro 7.1 são apresentados uma breve discussão para cada um destes níveis de validação.



Figura 6.2: Representação esquemática das etapas que compõem cada um dos níveis (Elaboração, Aplicação e Reelaboração) no processo de validação de Sequências Didáticas.

No quadro 7.1: são apresentados alguns comentários sobre cada uma das fases de validação.

**Elaboração:**A elaboração da SD no processo EAR precisa ser conduzida segundo fundamentação teórica que oriente a ação docente e suas estratégias de ação. Guimarães e Giordan (2001) apresentam um instrumento de elaboração de SD segundo a abordagem sociocultural, nesta perspectiva o aluno assimila os conhecimentos segundo sua interação social e com os elementos da cultura, mediado por ferramentas culturais. Os autores apresentam um conjunto de elementos para a elaboração da SD que representam as regras da atividade de elaboração da SD.

**Aplicação:**Esta fase do processo EAR é composta por quatro etapas. Sendo três etapas de validação *a priori*, realizadas segundo instrumentos de validação específicos (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011) e uma etapa na qual a SD é desenvolvida em sala de aula, esta última etapa constitui a *experimentação* no processo de validação. Em cada uma das etapas a SD pode e deve ser revista pelo professor como forma de validação SD.

**Reelaboração:**Nesta fase de validação o professor, de posse das informações das fases anteriores pode confrontar suas percepções e objetivos quanto à elaboração da SD, da análise *a priori* e os dados da experimentação. A confrontação dos resultados representa o fechamento do processo cíclico de validação. É quando o professor retoma a elaboração, mas munido de informações e experiências importantes no sentido de aprimorar a SD e sua ação docente.

## 4 . Atividade de Validação da SD

O planejamento da prática docente é orientada por uma fundamentação teórica que oriente os instrumentos e ações do fazer docente. Segundo abordagem sociocultural a estrutura e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores no homem se dão mediante atividade prática de interação com a cultura, historicamente elaborada e mediada por ferramentas culturais. Nesta perspectiva a atividade de aprendizagem tem relação com a prática produtiva social e suas formas historicamente representadas. Daniels (2003) considera, segundo Engeström (1999), que a Teoria da Atividade é alicerçada segundo cinco princípios básicos

O primeiro princípio é um **sistema de atividade** coletivo, mediado por artefato e orientado para o objeto, visto em suas relações de rede com outros sistemas de atividade, é assumido como unidade primária de análise. [...] O segundo princípio é a **multivocalidade** dos sistemas de atividade. A divisão de trabalho em um sistema de atividades cria posições diferentes para os participantes; os participantes carregam suas próprias histórias distintas [...] A multivocalidade é multiplicada em redes de sistemas de atividades interativos. [...] O terceiro princípio é a **historicidade**. Os sistemas de atividade assumem forma e são transformados em longos períodos de tempo. [...] O quarto princípio é o papel central das **contradições** como fontes de mudança e desenvolvimento. As contradições não equivalem a problemas ou conflitos. São tensões estruturais historicamente acumulativas nos sistemas de atividades e entre eles. [...] O quinto princípio proclama a possibilidade de **transformações expansivas** nos sistemas de atividade atravessam ciclos relativamente longos de transformações qualitativas[1] (DANIELS, 2003, p. 123-124).

Segundo este contexto teórico as estruturas sociais que emergem dos sistemas de atividade acabam, elas mesmas, por organizar e restringir a própria atividade. Segundo Daniels:

Um sistema de atividade produz ação e é realizado por meio de ações. A atividade, porém, não se reduz as ações, que têm vida relativamente curta, e um começo e um fim temporariamente bem definidos. Os sistemas de atividade se desdobram por longos períodos de tempo (DANIELS, 2003, p. 115).

A figura 6.3 representa um *sistema de atividade de validação da SD* segundo processo EAR (Elaboração-Aplicação-Reelaboração). Cada um dos níveis de validação deste processo é expresso por um sistema de representação triangular proposto por Engeström (1999), veja também Figura 5.2 da Semana 5 link. Esta representação reforça a necessidade de se analisar as relações entre o sujeito individual e sua comunidade.

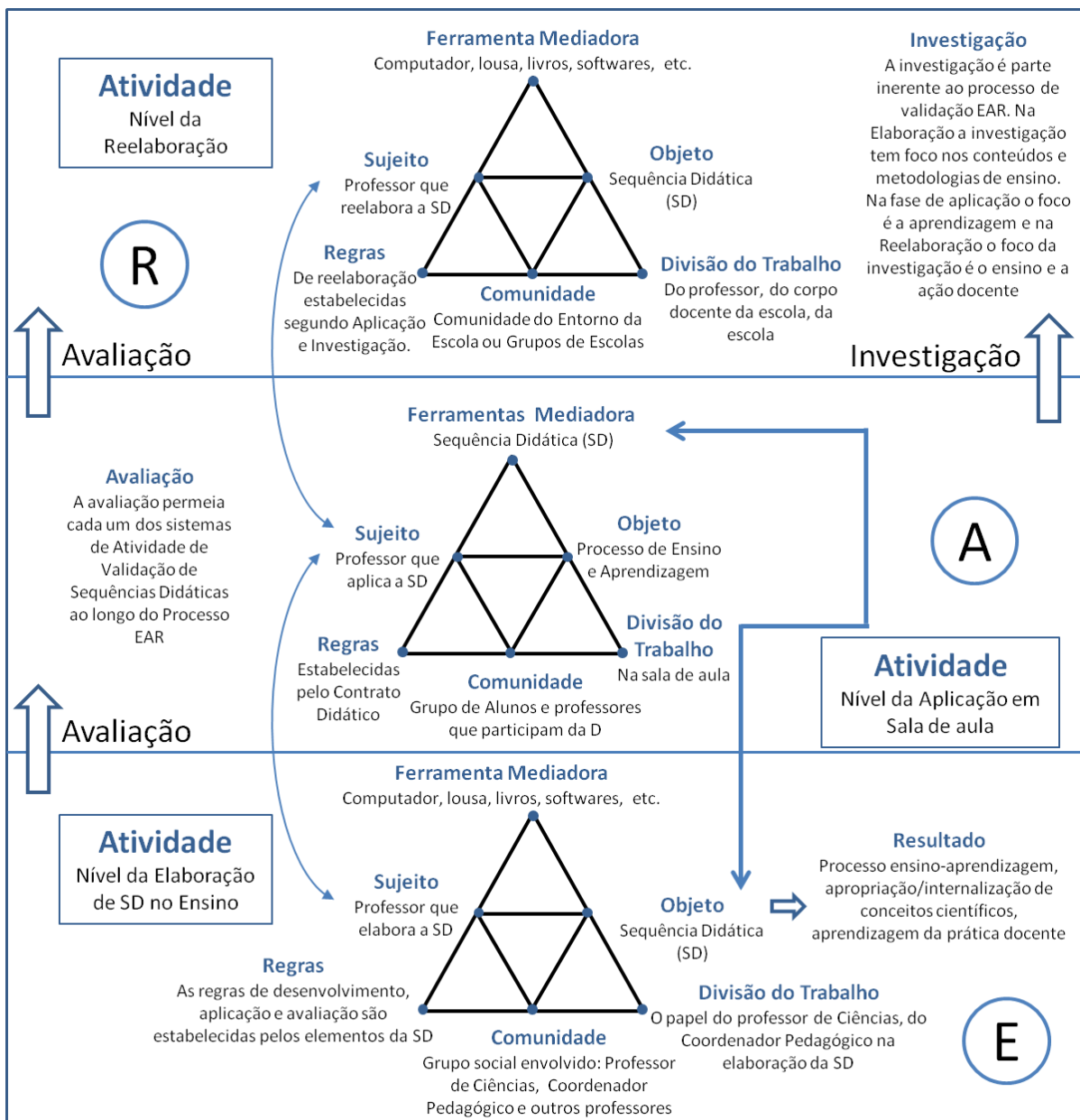


Figura 6.3: Representação do sistema de atividades no processo EAR de validação de SD, tendo o professor como sujeito de análise da atividade.

Nos sistemas de atividade representado pela Figura 6.3 é evidente o caráter social, primeiro princípio da teoria da atividade. Assumimos o sujeito (professor de ciências) e a SD como elos entre os três níveis de validação da SD representados na figura. Percebemos o princípio da multivocalidade, por exemplo, no papel do professor na atividade de validação de sua SD, onde ele compõe diferentes grupos e ocupa diferentes posições sociais ao longo do percurso histórico da validação. É autor da SD, professor, par do validador na II Etapa da aplicação, dentre outros.

Nosso foco de análise, a SD, assume papéis diversos neste sistema de atividade. Ora a SD representa objeto canalizador dos motivos e ações da atividade de elaborar ou reelaborar uma atividade de ensino. Ora é ferramenta e mediação do processo ensino e aprendizagem. A avaliação permeia todo o processo e possui foco na SD e no professor. Outro elemento que permeia o processo é a investigação, no nível E (elaboração) a investigação está centrada em cada um dos elementos que compõe a elaboração da SD. No nível A (aplicação) a investigação está na análise dos resultados da validação *a priori*, obtidos por meio dos dados construídos nessa fase de aplicação.. Sendo este um processo, o foco investigativo retoma no nível R (reelaboração) os objetivos iniciais contaminados pela análise dos resultados.



O processo de validação EAR implica em transformação expansiva no sistema de atividade, pois que provoca mudanças qualitativas no sujeito (professor), na SD e na prática docente do professor.

---

[1] Grifo nosso.

## 5 . METAANÁLISE

Neste estudo, vamos apresentar nas semanas em que não há a produção da SD (Semanas 1, 3, 4, 6 e 7) uma metaanálise de um artigo com tema correlacionado com o da semana vigente. Estamos aqui entendendo *METAANÁLISE* como sendo uma revisão sistemática de um trabalho de pesquisa. Um estudo orientado por perguntas específicas com o objetivo de identificar as ideias centrais, a fundamentação teórica, os métodos de investigação, em resumo, analisar criticamente um artigo científico.

## 5.1 . Apresentação do texto da Semana 7

Nesta semana propomos a leitura do seguinte texto apresentado no VIII Encontro nacional de pesquisa em educação em Ciências e I Congresso iberoamericano de investigación en enseñanza de las ciencias Campinas 2011: Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. De autoria de Yara A. F. Guimarães e Marcelo Giordan.

Os autores apresentam inicialmente neste trabalho o contexto de investigação sobre Sequência Didática e como foco da investigação eles apresentam um instrumento de Validação de SD. Guimarães e Giordan argumentam que validar SD segundo o processo EAR por eles apresentado neste trabalho contribui tanto para uma melhor elaboração das SD, como também para a aprendizagem do professor.

O processo de elaboração de SD consiste em primeiro elaborar a SD segundo elementos de elaboração por eles apresentados que são: Título; Público Alvo; Problematização; Objetivos Gerais; Objetivos Específicos; Conteúdos; Dinâmica; Avaliação; Referências Bibliográficas e Bibliografia Utilizada. Posteriormente eles apresentam um processo de aplicação da SD composto por quatro etapas, onde são três etapas de validação da SD e uma etapa de aplicação da SD.

## 5.2 . Estratégias de leitura do texto

Sugerimos a seguir uma estratégia de leitura que tem por objetivo potencializar a compreensão do texto apresentado e articular a leitura do texto aos tópicos do roteiro de leitura:

- a. Inicialmente, leia os tópicos de análise propostos como roteiro de leitura na seção QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA;
- b. Leia o texto retomando as questões orientadoras da leitura procurando comentá-los inicialmente a partir de suas interpretações;
- c. Escreva seus comentários pessoais e complemente informações do texto, anotando também os aspectos que você julgou mais interessante;
- d. Depois leia os comentários de cada questão na APRESENTAÇÃO DA META-ANÁLISE;
- e. Compare e interprete as semelhanças e diferenças dos seus comentários pessoais e dos apresentados na meta-análise.

Outra estratégia de leitura independente da descrita acima é fazer uma primeira leitura do texto sem ler os tópicos, depois leia os tópicos e tente comentá-los a partir da sua memória e da consulta ao texto.

Para acessar o texto desta semana, clique [AQUI](#).

## **5.3 . Questões orientadoras da leitura**

Destacamos alguns pontos importantes para a leitura e compreensão do texto. Estas questões representam um roteiro para leitura e compreensão individual do trabalho apresentado nesta semana, desta forma não há necessidade que tais questões sejam encaminhadas para o tutor e nem discutidas no fórum.

**QUESTÃO 1:** Comente o contexto teórico de investigação sobre Sequência Didática apresentado no trabalho.

**QUESTÃO 2:** Quais são as Etapas de Validação propostas por Guimarães e Giordan (2011)? Comente.

**QUESTÃO 3:** O que é o processo EAR?

## 6 . Apresentação da metaanálise

A seguir são apresentados alguns comentários sobre cada uma das questões orientadoras da leitura, que servem como um balizador das interpretações construídas por você ao longo de sua leitura do Texto da Semana 7. Lembre-se que o que aqui é apresentado não se trata de um gabarito, mas um indicativo a cerca das possibilidades de interpretação.

Antes da leitura destas reflexões é muito importante que você tenha realizado a leitura do texto segundo apresentado nas ESTRATÉGIAS DE LEITURA DO TEXTO e construído sua própria análise do texto respondendo as QUESTÕES ORIENTADORAS DA LEITURA.

## 6.1 . Questão 1

**Comente sobre o processo de elaboração de SD conforme apresentado no trabalho analisado.**

Segundo Guimarães e Giordan o processo de elaboração é momento importante de contextualização do ensino na escola e de integração entre conhecimentos científicos e o cotidiano. Eles afirmam:

A organização do currículo e das práticas escolares - segundo perspectivas contextuais e também conceituais que contemplem interações histórico-culturais diversificadas - pode conduzir a formas de mediação de conhecimentos científicos que melhor possibilitem a apropriação dos mesmos pelos alunos (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, p. 3).

A elaboração de SD, conforme apresentado pelos autores, segue regras específicas e tem uma estrutura definida. O instrumento de elaboração de SD apresentado consiste em: Título; Público Alvo; Problematização; Objetivos Gerais; Objetivos Específicos; Conteúdos; Dinâmica; Avaliação; Referências Bibliográficas e Bibliografia Utilizada. Posteriormente eles apresentam um processo de aplicação da SD composto por quatro etapas, onde são três etapas de validação da SD e uma etapa de aplicação da SD. Cada um dos elementos de elaboração da SD, acima citados, é comentado pelos autores em Guimarães e Giordan (2011).

## 6.2 . Questão 2

### Quais são as Etapas de Validação propostas por Guimarães e Giordan (2011)? Comente.

Os autores consideram que confrontar análise a priori da SD com a experimentação é salutar tanto para a melhoria da proposta de ensino na forma de SD, quanto para a aprendizagem do professor, Segundo eles:

A confrontação entre análise a priori e experimentação é fundamental na etapa de validação a posteriori. No que se refere ao curso REDEFOR de Especialização em Ensino em Ciências, este momento de análise toma dimensão especial de investigação na elaboração dos trabalhos de TCC o qual tratamos com maior especificidade em outro trabalho. A seguir apresentamos as etapas de validação a priori e da experimentação (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, p. 4).

**I ETAPA: Validação pelos tutores on-line:** Fase de avaliação, onde especialistas analisam a SD segundo critérios estabelecidos no artigo. Para os autores: “Esta etapa de validação consiste na análise das SD que os cursistas (professores da escola) elaboraram pelos tutores on-line. Tem por objetivo principal garantir que as intenções de ensino propostas nas sequências encontrem apoio nas teorias e abordagens de ensino desenvolvidas no curso de especialização” (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, p. 5).

**II ETAPA: Validação por Pares:** Nesta Etapa a proposta é que outros professores da mesma área da SD realizem também uma avaliação da SD, segundo os mesmos critérios de validação utilizados pelos especialistas na I Etapa de validação. Guimarães e Giordan afirmam que “a principal diferença desta etapa está no perfil profissional do sujeito que avalia a SD e conseqüentemente no olhar dele sobre a proposta de ensino ali contida. Na segunda etapa de validação outros professores do mesmo nível de ensino (Fundamental II) e também cursistas do REDEFOR avaliam as SD sob a perspectiva da realidade social e cognitiva do público alvo a que a sequência se destina. Em conseqüência desta etapa se espera uma melhor adaptação do plano de ensino, teorias de ensino e prática educativa” (ibidem, p. 8).

**III ETAPA: Validação pelos Professores Coordenadores:** É realizada por Professores Coordenadores (PC) da Escola na qual a SD foi elaborada e onde será aplicada, possui um conjunto de itens de validação específicos. Segundo os autores os PC teriam um olhar específico por conhecer o PPP da escola, o contexto e o público alvo. Eles afirmam que “A escola é palco de ação da comunidade educativa e pode, por meio de seu Projeto Político Pedagógico (PPP), mobilizar coordenação, professores e alunos em torno de um objetivo comum. Este plano educativo pode tornar-se importante elo de implementação de projetos interdisciplinares promovendo, assim, possibilidades para um ensino menos fragmentado e melhor contextualizado [...]. Nesse sentido, esta etapa visa não apenas uma melhor coerência entre o plano de ensino e a proposta educacional da escola, mas também intenciona promover uma melhor integração entre as disciplinas e contextualização do conhecimento escolar” (Idem).

**IV ETAPA: Aplicação e Avaliação da SD em sala de aula:** Por fim, a Etapa IV é a aplicação da SD em sala de aula, junto com os alunos. Nesta Etapa também se avalia a SD, e é portanto momento oportuno para coleta de dados de investigação. “A aplicação das SD em sala de aula é um passo fundamental para a análise do alcance educacional da proposta de ensino.[...] Esta fase é fundamental, pois é neste momento que a ação ensino-aprendizagem efetivamente se processa e os objetivos de ensino que mobilizam a incorporação destas estratégias se consolidam. [...] Nesta fase é essencial que se retorne ao início e reveja a elaboração da SD, não apenas para melhorar sua estrutura, mas principalmente a fim de reelaborar saberes profissionais do professor na construção e aplicação estratégias de ensino” (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, p. 11).



## 6.3 . Questão

### O que é o processo EAR?

É um processo cíclico, proposto pelos autores, que tem por objetivo validar a SD. Tal validação se constitui por avaliação constante ao longo de cada uma das fases de Elaboração, Aplicação e Reelaboração. Segundo Guimarães e Giordan

Sendo a SD uma importante ferramenta cultural de mediação na ação docente, espera-se que tal ferramenta esteja apta a potencializar a significação da realidade, por parte do alunado, mediante interpretação fundamentada nos conhecimentos científicos que se procura desenvolver no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o instrumento de validação de sequências didáticas que propomos se caracteriza por um processo cíclico de Elaboração-Aplicação-Reelaboração (EAR) da proposta de ensino. Com esta validação cíclica das SD se busca assegurar os resultados educacionais que sua aplicação requer. Cada uma das etapas do processo EAR (Elaboração, Aplicação e Reelaboração) é permeada por um processo de avaliação. Consideramos que esta avaliação constante vem a contribuir para melhoria da estrutura das SD, onde de posse dos resultados da validação é possível ao professor confrontá-los com seus objetivos iniciais podendo assim aperfeiçoá-los.

Sustentamos que o processo EAR de validação de SD pode se apresentar como uma poderosa ferramenta não apenas do processo de produção e de validação das SD, mas também e principalmente de aprendizagem do professor, podendo constituir instrumento de análise crítica reflexiva de sua prática docente, compondo assim o que podemos chamar de ciclo virtuoso (GUIMARÃES e GIORDAN, 2011, p. 12).

## 7 . Para saber mais

DANIELS, Harry. *Vygotsky e a pedagogia*. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

GIORDAN, M; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

## 8 . Referências

DANIELS, Harry. **Vygotsky e a pedagogia**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

ENGSTRÖM, Y. Activity theory and individual and social transformation. In: Engeström, Y.; Miettinen, R. E Punamäki, R. L. (orgs.). **Perspectives on activity theory**. New York, NY: Cambridge University Press, 1999. pp. 19-38.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

GIORDAN, M; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

# **1 . ETAPA III: Avaliação do Ensino**

Na terceira etapa da elaboração da Sequência Didática (SD) deste daremos continuidade ao aperfeiçoamento dos elementos que constituem a SD já elaborados nas semanas anteriores: Título, Público Alvo, Problematização, Objetivos Gerais, Objetivos Específicos e Conteúdos. Temos nesta semana quatro novos itens que são: Dinâmica, Avaliação, Bibliografia (Referencial Teórico e Material Utilizado).

O tema central do estudo dirigido é a avaliação da aprendizagem onde abordaremos: Modalidades e funções da avaliação; avaliação integradora; Feedback da avaliação; técnicas e instrumentos de avaliação. Abordaremos nesta semana ainda elaboração de referências e será apresentada mais uma análise de SD como exemplo.

## 2 . Avaliando a Aprendizagem

A avaliação é um dos elementos mais fundamentais na preparação das atividades de ensino, porque ela [a avaliação], de certa forma, acaba por revelar se os objetivos de aprendizagem foram atingidos ou não. Por isso mesmo, é certo que deve haver estreita relação entre estes dois elementos na elaboração das SD. A atenção central que a avaliação da aprendizagem tem ocupado nas investigações teóricas de deve também ao seu potencial caráter formativo. Ou seja, a avaliação não se restringe apenas o aspecto de descritor, de categorização ou classificatório, pode compor elemento decisivo para a elaboração de conceitos quando adequadamente planejado para formação do aluno.

Há diferentes tipos de avaliação e de que ela pode e deve desempenha funções diferentes, e por isso é necessário, conseqüentemente, utilizar procedimentos e técnicas igualmente diferenciadas (COLL e MARTÍN, 2009, p. 198).

Guimarães e Giordan consideram que a avaliação é um elemento primordial na elaboração das SD porque “é principalmente através delas e de seu desenvolvimento que as situações de aprendizagem se estabelecem e os agentes do processo ensino-aprendizagem (aluno, professor ...) se inter-relacionam” (GUIMARAES e GIORDAN, 2011, p. 8)

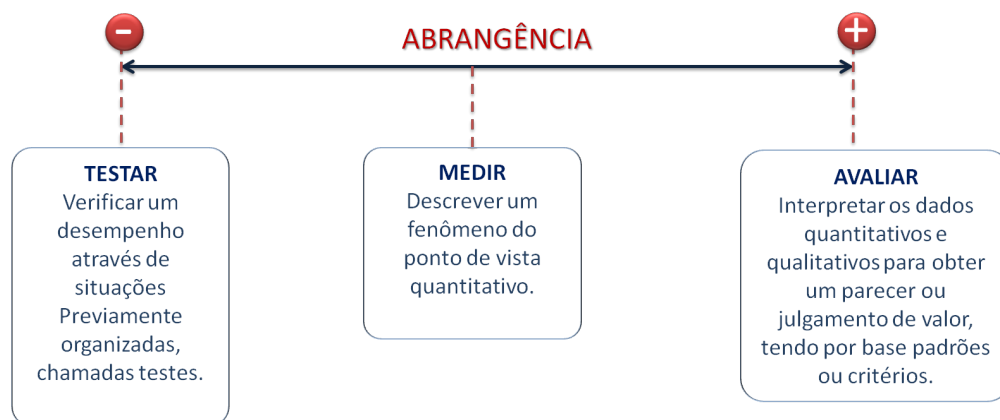


Figura 7.1: esquema representativo das diferenças entre testar, medir e avaliar, adaptado de Haydt (2007, p. 10).

Além disso, avaliar as aprendizagens realizadas pelos alunos implica também em avaliar as atividades de ensino, as sequências didáticas e a ação docente. Ou seja, o processo ensino-aprendizagem é imbricado de tal forma que avaliar a aprendizagem implica necessariamente em avaliar também os processos de ensino ministrados. Zabala (1998) considera que o “aperfeiçoamento da prática educativa é o objetivo básico de todo educador. E se entende esse aperfeiçoamento como meio para que todos os alunos consigam a maior grau de competências, conforme suas possibilidades reais” (ZABALA, 1998, p. 201). Nesse sentido, Coll e Martín afirmam que

Avaliar as aprendizagens realizadas pelos alunos equivale a especificar até que ponto desenvolveram e/ou aprenderam determinadas capacidades em consequência do ensino recebido. Trata-se, portanto, de perguntar até que ponto os procedimentos e instrumentos de avaliação que utilizamos permitem captar efetivamente os progressos realizados por nossos alunos no desenvolvimento e/ou aprendizagem de certas capacidades; trata-se também de perguntar até que ponto esses procedimentos e instrumentos permitem relacionar os progressos realizados por nossos alunos ao ensino que estamos ministrando; trata-se, em suma, de iniciar um processo de reflexão e análise das nossas próprias práticas de avaliação para potencializar, desenvolver as que podem nos proporcionar uma informação mais confiável, rigorosa e ampla

sobre como nossos alunos estão progredindo no desenvolvimento e/ou aprendizagem dos diferentes tipos de capacidades e, muito especialmente, sobre como esses progressos vinculam-se à nossa atividade como professores (COLL e MARTÍN, 2009, p. 202).

Desta forma, reafirmamos a centralidade da validação das SD e do Processo EAR, conforme abordamos na Semana 7.

## 2.1 . Modalidades e Funções da Avaliação

São várias as possíveis formas de se avaliar. Cada uma dessas formas, entretanto, possui uma função específica e a escolha qual instrumento utilizamos e quando realizamos uma determinada atividade avaliativa está intrinsecamente relacionada com os propósitos que temos com aquela avaliação. No quadro 7.1 é apresentado algumas relações entre *Modalidade*, *Função*, *Propósito* e *Época* de avaliações.

Quadro 7.1: Modalidades E funções da avaliação.

<b>MODALIDADE (tipo)</b>	<b>FUNÇÃO</b>	<b>PROPÓSITO (para que usar)</b>	<b>ÉPOCA (quando aplicar)</b>
Diagnóstica	Diagnosticar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar a presença ou ausência de pré-requisitos para novas aprendizagens.</li><li>• Detectar dificuldades específicas de aprendizagem, tentando identificar as suas causas.</li></ul>	Início do semestre letivo, ou no início de uma unidade de ensino.
Formativa	Controlar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Constatar se os objetivos estabelecidos foram alcançados pelos alunos.</li><li>• fornecer dados para aperfeiçoar o processo ensino-aprendizagem.</li></ul>	Durante o ano letivo, isto é, ao longo do processo ensino-aprendizagem.
Somativa	Classificar	<ul style="list-style-type: none"><li>• Classificar os resultados de aprendizagem alcançados pelos alunos, de acordo com níveis de aproveitamento estabelecidos.</li></ul>	Ao final de um ano ou semestre letivos, ou ao final de uma unidade de ensino.

## 2.2 . Avaliação Integradora

Conforme já discutimos anteriormente, é importante que o processo avaliativo seja condizente com os objetivos e com os conteúdos (Conceituais, Procedimentais e Atitudinais) propostos. Segundo Guimarães e Giordan (2011)

Então *o que* se avalia deve se relacionar diretamente com o que se pretende ensinar. Deve-se verificar também se a avaliação é integrada ao longo da SD ou apresentada no final, ou seja, avalia-se todo o percurso do aluno ou a avaliação é prioritariamente classificatória vinculada aos resultados a serem atingidos (GUIMARÃES e GIORDAN, 2001, p.8).

A avaliação integradora representa todo o percurso do aluno e é entendida como um panorama do seu processo, a partir de seu conhecimento inicial até o ponto atual considerando seus processos, seus avanços, manifesta a trajetória do aluno (ZABALAH, 1998).



## 2.3 . Feedback da Avaliação

O *feedback* da avaliação representa uma devolutiva que o professor apresenta ao aluno sobre a aprendizagem em um momento *a posteriori* ao processo avaliativo. Tem caráter essencialmente educativo e procura promover não apenas uma informação sobre a aprendizagem, mas principalmente oferecer ao aluno (e ao próprio professor) momento de reflexão e oportunidade de ação acerca dos avanços e das dificuldades na aprendizagem. Guimarães e Giordan afirmam que

Quando a avaliação possui objetivo formativo os resultados desta avaliação servem de informação para compreender os avanços alcançados, as dificuldades enfrentadas pelos alunos e estabelecer as atitudes a serem tomadas. Portanto, [...] fornecem importantes elementos sobre *porque* se avalia (GUIMARÃES e GIORDAN, 2001, p.8).

É uma forma de enfatizar a prática reflexiva, pois o *feedback* da avaliação também promove a autonomia profissional do professor quando este procura auxiliar os alunos a conhecerem melhor seus potenciais, tomar consciências de seus pontos fortes e de suas dificuldades. O *feedback* implica considerar o processo educativo em uma retrospectiva da aprendizagem e traçar um planejamento prospectivo de ação. Neste sentido, o feedback pode ser considerado uma unidade básica de avaliação.

## 2.4 . Técnicas e Instrumentos de Avaliação

Independentemente da função avaliativa de determinado processo de obtenção de dados sobre a aprendizagem dos alunos, a escolha apropriada do instrumento de avaliação é um passo decisivo para que seja possível que se colete as informações que se deseja obter. Podemos então considerar que planejar **como** se avalia é também importante no processo avaliativo. No Quadro 7.2 apresentamos alguns possíveis instrumentos de avaliação.

Quadro 7.2: Técnicas e instrumentos de avaliação

Técnicas	Instrumentos	Observações
1. Testagem (aplicação de testes)	1.1 Prova objetiva ou teste construído pelo professor 1.2 Teste estandarizado ou padronizado	A autora reserva o termo "prova objetiva" apenas para designar o teste elaborado pelo professor (p. 48) Divide-se em quatro grandes grupos: 1.2.1 Teste de inteligência 1.2.2 Teste de aptidão 1.2.3 Teste de personalidade 1.2.4 Teste de escolaridade ou conhecimentos
2. Aplicação de provas subjetivas	2.1 Prova de dissertação 2.2 Exame oral	A autora esclarece que a distinção entre testes objetivos e subjetivos é mais uma questão de grau do que de qualidade propriamente dita. Nenhum teste é completamente objetivo ou completamente subjetivo. Alguns são mais objetivos, variando entre eles o grau de objetividade" (p. 74).
3. Auto-avaliação	3.1 Questionário de autoavaliação	
4. Avaliação recíproca das crianças: técnica sociométrica	4.1 Sociograma	
5. Observação	5.1 Anedotário 5.2 Ficha cumulativa 5.3 Roteiro de entrevista 5.4 Roteiro de visita à casa do aluno	De acordo com Esteves, o professor pode realizar uma observação dos trabalhos do aluno ou, então, fazer uma observação direta do seu comportamento. A observação pode ser casual ou sistemática.
6. Estudo de caso	No estudo de caso, todas as técnicas e instrumentos mencionados acima devem ser utilizados para obter o maior número possível de informações	Consiste em uma análise cuidadosa e completa das condições de vida da criança.. (p. 100). O estudo de caso é realizado quando o aluno apresenta maiores dificuldades de ajustamento, e por isso precisa de atenção mais demorada e encaminhamento para clínica médica ou psicológica.

### 3 . Elaboração de Referências

O elemento *Bibliografia* da Sequência Didática deve ser disposta em ordem alfabética, de acordo com o sobrenome do primeiro autor, segundo as normas da ABNT. Segundo as Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP a ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS) NBR 6023 “especifica os elementos a serem incluídos, fixa sua ordem, orienta a preparação e compilação das referências de materiais utilizados para a produção de documentos e para a inclusão em bibliografias, resumos etc.” (USP, 2009).

#### EXEMPLOS DE REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

A seguir apresentamos alguns exemplos dos tipos de referências mais utilizados nas sequências didáticas, outros exemplos podem ser encontrados no **Estudo Dirigido de Iniciação ao TCC**.

**Livro:** Todo livro impresso ou virtual em qualquer língua.

A SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es). **Título da obra:** subtítulo. Edição. Local: Editora, data de publicação. Paginação. Série. Notas. ISBN.

Ex.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências:** uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

#### Capítulo de livro

AUTOR do capítulo. Título do capítulo. In: AUTOR do livro. **Título do Livro:** subtítulo do livro. Cidade: Editora, ano. Páginas do capítulo.

Ex.

ENGESTRÖM, Y. Activity theory and individual and social transformation. In: Engeström, Y.; Miettinen, R. E Punamäki, R. L. (orgs.). **Perspectives on activity theory**. New York, NY: Cambridge University Press, 1999. pp. 19-38.

#### Documento Eletrônico:

SOBRENOME, Prenome(s) do(s) autor(es). **Título da obra:** subtítulo. Edição. Local: Editora, data de publicação. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado ano.

Ex.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> >. Acesso em: 30 maio 2012.

**Trabalho apresentado em evento:** Se o acesso ao trabalho for realizado por meio eletrônico colocar também o endereço virtual e a data de acesso.

AUTOR1; AUTOR2; AUTOR 3. **Título do trabalho**. In: NOME DO EVENTO. **Anais...** Cidade do evento: Local do evento, ano. Páginas do trabalho. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado ano.

Ex.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

SCHROEDER, E.; FERRARI, N. E. M., SYLVIA R. P. **A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento**. VII ENPEC Florianópolis, SC 2009. Disponível em: < <http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/798/368> >. Acesso em: 30 maio 2012.

**Artigo de jornal:** Se o acesso ao jornal for realizado por meio eletrônico colocar também o endereço virtual e a data de acesso.

AUTOR. Título da reportagem. **Nome do jornal**. Cidade, data de publicação da reportagem. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês abreviado ano.

FOREQUE, Flávia. **Votação do Plano Nacional da Educação é adiada mais uma vez**. **A folha de São Paulo**. São Paulo, 29 maio 2012. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/saber/1097509-votacao-do-plano-nacional-da-educacao-e-adiada-mais-uma-vez.shtml> >. Último acesso em: 30 maio 2012.

**Vídeos:** Compreende filme cinematográfico, gravação de vídeo e som, eletrônicos, cd-rom, vídeo, música (VHS, DVD, internet e outros). Outro elemento importante no uso de vídeo na SD é citar ou no corpo da SD ou mesmo na bibliografia qual trecho do filme será utilizado nas aulas ou se será utilizado o filme na íntegra.

TÍTULO do documento. Direção: Nome. Produção: nome. Local: produtora, ano. Especificação (videocassete, bobina, DVD etc).

Ex.

O CORPO humano: assim se fez. Produzido e Dirigido: Richard Dale; Emma De'ath; Andrew Thompson; Peter Georgi; Christopher Spencer; Liel Evans; Jhon Groom. São Paulo: Ediciones Fólio (BBC), 2007. Documentário (1 DVD, 50 min.).

A DIETA do Palhaço (Super Size Me). Direção: Morgan Spurlock. São Paulo: Imagem filmes, 2004. Documentário (100 min.) Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=OVjdLKsXk7g>>. Acesso em: 30 de maio de 2012.

## 4 . Analisando um exemplo de sequência didática

Nesta seção apresentamos uma pequena discussão onde é analisada uma SD produzida por um cursista no primeiro ano de oferta do curso EEC. Este exemplo serve para contextualizar os elementos que vamos desenvolver nesta primeira etapa, não se apresenta como um modelo, nem mesmo como um exemplo a ser seguido. Trata-se de uma apreciação que pode ajudar na construção e elaboração de nossas próprias ideias no desenvolvimento desta atividade.

Nesta semana vamos analisar a SD intitulada *“EXPLORANDO OS MISTÉRIOS DO UNIVERSO”*, acesse a SD exemplo [AQUI](#). A seguir apresentamos algumas questões que conduzem a análise.

## 4.1 . Questão 1

### Os instrumentos de avaliação estão descritos na SD?

Na sequência didática intitulada “Explorando os mistérios do universo” o apresenta no elemento *Avaliação* todos os instrumentos de avaliação que serão utilizados ao longo do desenvolvimento da SD, como mostrado a seguir:

- Avaliação contínua e diagnóstica.
- Avaliação dos esquemas de Sistema Solar produzidos pelos alunos.
- Avaliação das pesquisas realizadas em casa e das apresentações.
- Avaliar os registros produzidos por eles pela observação da Lua durante a semana.
- Avaliar a Carta Celeste criada pelos alunos.

Entretanto nenhum dos instrumentos é descrito em nenhum momento da SD proposta. Esta descrição dos instrumentos é fundamental para o entendimento do leitor (ou do validador) sobre os objetivos da avaliação.

Neste módulo é possível que o cursista envie um arquivo, em cada uma das etapas de elaboração da SD. Neste envio de arquivos é possível anexa, por exemplo, um questionário diagnóstico ou ainda uma proposta mais detalhada dos critérios de avaliação de trabalho realizados em grupo, atividades desenvolvidas em sala de aula, sobre a participação, etc.

## 4.2 . Questão 2

### **A avaliação é citada na dinâmica das atividades?**

Cada uma das atividades propostas como avaliação é citada ao longo do planejamento das 8 (oito) aulas que compõem o planejamento da sequência didática, compondo uma avaliação *contínua* conforme o termo do próprio autor do planejamento.

O objetivo da primeira aula é exatamente realizar uma avaliação diagnóstica: “Verificar o conhecimento dos alunos sobre o Universo. Saber as diferenças do céu durante o dia e á noite”. Esquemas do Sistema Solar são produzidos pelos alunos na aula 2. Pesquisas e apresentações são propostas nas aulas 2, 3, 4, 5, 7 e 8. É previsto atividade avaliativa de observação da Lua durante a semana 8. E finalmente, conforme proposta do autor a elaboração da Carta Celeste é prevista para a aula 5.

Desta forma, podemos perceber que as atividades propostas pelo autor são permeadas pelos momentos de avaliação. A avaliação se integra ao próprio processo de aprendizagem. Este tipo de avaliação auxilia também o professor na condução das atividades, porque é possível que o professor perceba e escolha novos rumos no encaminhamento das atividades conforme se fizer necessário.



## 4.3 . Questão 3

### **A avaliação está condizente com os objetivos específicos?**

Observe que nesta Sequência Didática, pelo fato da avaliação estar integrada com as atividades de ensino cada, uma das atividades avaliativas possui correção direta com os objetivos de ensino. Por exemplo, a primeira forma de avaliação proposta pelo autor da SD é uma avaliação diagnóstica, planejada para a aula 1. Os objetivos da referida aula são: “Verificar o conhecimento dos alunos sobre o Universo. Saber as diferenças do céu durante o dia e á noite” que está em relação direta com a proposta de avaliação desta aula. Note que o mesmo ocorre para as demais atividades avaliativas, cada uma dela tem uma conjugação com os objetivos específicos da aula para a qual foi planejada. Reafirmamos que estas correlações são mais diretas de serem estabelecidas quando a avaliação compõe um processo e permeia as atividades das aulas da SD em questão.

## 4.4 . Questão 4

Está previsto *feedback* da avaliação para os alunos?

Apesar da avaliação contínua e integrada com as atividades de ensino, em nenhum momento do planejamento da SD é previsto nenhuma forma de *feedback* para os alunos.

## 4.5 . Questão 5

### A avaliação está distribuída ao longo da SD?

Sim. Conforme discutido nas questões anteriores, em cada uma das oito aulas há uma atividade avaliativa.

- Avaliação contínua e diagnóstica à Aula 1
- Avaliação dos esquemas de Sistema Solar produzidos pelos alunos à Aula 2
- Avaliação das pesquisas realizadas em casa e das apresentações à Aulas 2, 3, 4, 5,6, 7 e 8
- Avaliar os registros produzidos por eles pela observação da Lua durante a semana à Aula 8
- Avaliar a Carta Celeste criada pelos alunos à Aula 5

Conforme o primeiro item do elemento de Avaliação da SD elaborado pelo autor da SD a avaliação é contínua e todas as aulas compõem a avaliação, estando os processos de ensino, aprendizagem e avaliação interrelacionados.

## 4.6 . Questão 6

### **O referencial (Teórico e Bibliográfico) apresentado está apropriado?**

O autor faz uma boa apresentação do material bibliográfico que será utilizado na sala de aula e também cita várias obras de consulta teórica (Ciências) para auxiliar o professor no planejamento e condução da SD. Contudo, vale lembrar que nem todas as referências apresentadas na SD estão em acordo com as normas da ABNT. Outro fator importante de ser considerado é que nem todos os recursos utilizados estão citados nas referências. Nesse sentido podemos citar a música proposta na aula 1 “ Céu, de Marisa Monte e Nando Reis”, outro exemplo é “Os alunos deverão ler os textos que estão no caderno do aluno (Apostila)” e “Pedir para que usem a Carta Celeste que está na Apostila do aluno e tentem localizar as Constelações estudadas” neste caso deveria ser citada a localização desses elementos, como o bimestre, a página, o ano.

## 5 . Atividade elaboração da SD – Terceira Etapa

Na terceira etapa da elaboração da Sequência Didática (SD) deste daremos continuidade ao aperfeiçoamento dos elementos que constituem a SD já elaborados nas semanas anteriores: Título, Público Alvo, Problematização, Objetivos Gerais, Objetivos Específicos e Conteúdos. Todos estes dados continuam podendo ser editados. Temos nesta semana quatro novos itens que são: Dinâmica, Avaliação, Bibliografia (Referencial Teórico e Material Utilizado). Este momento de elaboração é particularmente valioso, pois já é possível uma percepção mais ampla da SD e da inter-relação de todos seus componentes e do papel da problematização enquanto agente articulador. Esta percepção do conjunto propicia, desta forma, um melhor planejamento no sentido estabelecer os vínculos necessários entre os elementos que integram tal plano de ensino-aprendizagem. Esta é também uma oportunidade para o planejamento de ações em sala de aula que permitam a integração com outras áreas do conhecimento e/ou disciplinas e conseqüentemente para um plano de ensino melhor contextualizado.

DINÂMICA: As metodologias de ensino têm caráter fundamental, pois é principalmente através do desenvolvimento delas que as situações de aprendizagem se estabelecem. Dinâmicas variadas de ensino são importantes e necessárias desde que se mantenham fiel à estrutura e contexto social que a escola alvo ofereça. Lembre-se também que os momentos de avaliação devem estar previstos na dinâmica das aulas, com tempo necessário para seu desenvolvimento reservado dentre o total das oito aulas.

AValiação: Os métodos avaliativos do processo de ensino-aprendizagem devem ser descritos neste item. Tais métodos de avaliação da aprendizagem precisam ser condizentes com os objetivos e com os conteúdos previstos na sequência didática. Desta forma, o que se avalia deve estar diretamente relacionado com o que se pretende ensinar.

BIBLIOGRAFIA: Este item deve ser apresentado todo material bibliográfico utilizado para preparar e aplicar a SD. Observe que é fundamental que as referências sejam apresentadas conforme:

- Referencial Teórico: Neste espaço devem ser apresentados os trabalhos utilizados para estruturar os conceitos, metodologias de desenvolvimento e/ou avaliação, ou seja, aqueles que foram utilizados na elaboração da SD ou aqueles que servem como material de apoio e estudo ao professor que irá aplicar tal sequência Didática.
- Material Utilizado: Devem se relacionadas aqui as obras, livros, textos, vídeos, etc. que efetivamente serão utilizadas no desenvolvimento das aulas propostas.

BOM TRABALHO!

## 6 . Para saber mais

COLL, César e MARTÍN, Elena. A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspectiva construtivista. In: COLL, C. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo, SP: Editora Ática, 2009.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

SEPÚLVEDA, Claudia; EL-HANI, Charbel N.; REIS, Vanessa P. G. S. Análise de uma sequência didática para o ensino de evolução sob uma perspectiva sócio-histórica. ENPEC, Florianópolis, 2007

## 7 . Referências

COLL, César e MARTÍN, Elena. A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspectiva construtivista. In: COLL, C. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo, SP: Editora Ática, 2009.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

HAYDT, Regina Cazaux. Avaliação do processo Ensino-Aprendizagem. 6. ed. São Paulo: Ed. Ática, 2007.

UFRGS. Planejamento e organização do ensino: um manual programado para o treinamento de professor universitário. 6. ed. Porto Alegre; Rio de Janeiro: Ed. Globo, 1985.

Universidade de São Paulo. Sistema Integrado de Bibliotecas da USP. **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP**: documento eletrônico e impresso Parte I (ABNT) / Sistema Integrado de Bibliotecas da USP; Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro, coordenadora [et al.]. São Paulo: Sistema Integrado de Bibliotecas da USP, 2009.

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998

# **1 . ETAPA III: SD enquanto elemento de investigação**

Nesta semana do Estudo Dirigido de Iniciação a Sequência Didática vamos abordar a questão da SD enquanto elemento de investigação em Ensino de Ciências. Inicialmente vamos discutir alguns elementos importantes na investigação, como a definição dos objetivos da investigação e alguns instrumentos de coleta de dados.

Posteriormente passaremos à análise de uma SD como exemplo. A análise da SD desta semana será analisada segundo as mesmas assertivas de avaliação que será utilizada pelos tutores para avaliação das SD elaboradas neste módulo.

Na semana S9 daremos continuidade à III Etapa de elaboração da SD, nesta etapa todos os elementos da SD poderão ser editados. Como atividade, temos também o fórum de discussão das SD de cada um de vocês em elaboração, neste módulo.



## **2 . Objetivos e Organização da investigação**

Organizar e planejar são passos inicial e importante para a investigação em sala de aula. Precisamos lembrar que é importante diferenciar os objetivos da SD e os objetivos da investigação sobre a aplicação da SD em sala de aula (Veja Aula 3 do EDITCC). O objetivo da SD tem relação com o processo ensino-aprendizagem, ou seja, com os elementos do conhecimento científico (conceituais, procedimentais e atitudinais) que se pretende veicular na sala de aula. Já o objetivo da investigação sobre SD se relaciona a investigar o processo ensino e aprendizagem, ou parte dele.

Na investigação sobre a sala de aula o foco de investigação pode estar no(s) aluno (s), no professor, no instrumento de planejamento das aulas (a própria SD), ou ainda em um fenômeno que seja analisável por meio de unidades, construtos teórico-metodológicos, como motores da análise. Para qualquer que seja o tema de investigação é necessário realizar uma revisão bibliográfica, coleta organizada de dados, análise dos dados segundo fundamentação teórica (MARCONI; LAKATOS, 2009; SEVERINO, 2007).

### 3 . Organização da investigação e coleta de dados

Conforme verificamos na Meta-análise da semana 1 os instrumentos de coleta de dados mais utilizados nas investigações sobre SD (GIORDAN; GUIMARÃES; MASSI, 2011) são

As metodologias de coleta de dados se mostraram bastante variadas com predominância da adoção de pré e pós-teste [...], sendo o pré-teste geralmente apresentado como a etapa de levantamento dos conhecimentos prévios. Nessa perspectiva os autores recorreram a diferentes instrumentos em cada teste, que nem sempre eram repetidos nas duas etapas, como: questionários [...]; atividades dos estudantes - debates, registros escritos, produção de texto, fotografias, desenhos, mapa conceitual [...]; observações e anotações em diário de campo [...]; entrevistas semi-estruturadas [...]; gravação das aulas [...] e discussão grupal (GIORDAN; GUIMARÃES; MASSI, 2011, p. 9, 10).

Desta forma, esses podem ser também os instrumentos de coleta de dados utilizados em nossas investigações sobre a SD a ser realizadas nos Trabalhos de Conclusão do Curso (TCC). Marconi e Lakatos (2009) consideram que os instrumentos de coletas de dados podem ser variados e apresentam duas categorias para os processos de coleta de dados *observação direta intensiva* e *observação direta extensiva*

**Observação direta e intensiva**, com as técnicas da:

- *observação* - utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar. Pode ser: Sistemática, Assistemática; Participante, Não Participante; Individual, em Equipe; na Vida Real, em Laboratório;
- *Entrevista* - é uma conversação efetuado face a face, de maneira metódica; proporciona ao entrevistador, verbalmente, a informação necessária. Tipos: Padronizada ou Estruturada, Despadronizada ou Não Estruturada, Painel.

**Observação direta e extensiva**, com as técnicas da:

- *questionário* - constituído por uma série de perguntas que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do pesquisador;
- *formulário* - roteiro de perguntas enunciadas pelo entrevistador e preenchidas por ele com as respostas do pesquisado;
- *medidas de opinião e atitudes* - instrumento de “padronização”, por meio do qual se pode assegurar a equivalência de diferentes opiniões e atitudes, com finalidade de compará-las;
- *testes* - instrumentos utilizados com a finalidade de obter dados que permitam medir o rendimento, a frequência, a capacidade ou a conduta de indivíduos de um grupo;
- *sociometria* - técnica quantitativa que procura explicar as relações pessoais entre indivíduos de um grupo;
- *análise de conteúdo* - permite a descrição sistemática, objetiva e quantitativa do conteúdo da comunicação;
- *história de vida* - tanta obter dados relativos à “experiência íntima” de alguém que tenha significado importante para o conhecimento do objeto de estudo;

(MARCONI; LAKATOS, 2009, p. 111)

Giordan Guimarães e Massim (2011) encontraram, nos trabalhos por eles relatados, várias formas de analisar os dados coletados:

De modo geral as SD foram avaliadas segundo 3 critérios: **aprendizagem do conteúdo por parte do aluno; metodologia de ensino adotada na SD; engajamento e motivação dos estudantes em relação ao conteúdo da SD**[1]. A avaliação da aprendizagem foi a principal preocupação da maioria dos trabalhos analisados [...]. Poucos trabalhos analisaram exclusivamente a metodologia ou o engajamento sem associar esse preocupação com a aprendizagem [...]. Assim como os outros trabalhos nos quais identificamos a preocupação com a metodologia associada à aprendizagem [...], em geral se referiam a metodologias específicas e de pouca utilização em sala de aula, daí a necessidade de sua avaliação. Engajamento e motivação apareceu como foco de avaliação de alguns trabalhos [...] associado à preocupação com a aprendizagem, em muitos casos se referiam a temas como educação ambiental que exigem além da aprendizagem de conceitos uma sensibilização dos alunos para a importância do tema (Ibidem, 2011, p. 10).

Qualquer investigação razoável manterá princípios de conduta ou formas de práticas que sejam reconhecidas como pertencentes a um grupo histórico e culturalmente legitimado. Iniciaremos pela discussão da avaliação de um produto, uma ferramenta para mediar a construção do conhecimento em sala de aula, objeto de um sistema de atividades organizadas pelo professor, a Sequência Didática.

---

[1] Grifo nosso.

## 4 . Analisando um exemplo de sequência didática

Nesta seção apresentamos uma breve discussão onde é analisada uma SD produzida por um cursista no primeiro ano de oferta do curso EEC. Este exemplo serve para contextualizar os elementos que vamos desenvolver nesta etapa, não se apresenta como um modelo, nem mesmo como um exemplo a ser seguido. Trata-se de uma apreciação que pode ajudar na construção e elaboração de nossas próprias ideias no desenvolvimento desta atividade.

Nesta semana vamos analisar a SD intitulada “**CONVERSANDO SOBRES AS DROGAS - VENENOS EM PEQUENAS DOSES**”, acesse a SD exemplo [AQUI](#). A seguir apresentamos algumas questões que conduzem a análise.

Utilizaremos na análise desta semana exatamente os critérios que os tutores utilizarão para avaliar cada uma das SD e a mesma escala de avaliação. Esperamos que isso possa ajudar na elaboração das SD e também contribuir para a leitura das SD dos colegas e discussão no fórum desta semana. Aprender a usar uma ferramenta de avaliação é uma das formas de vestir os óculos da pesquisa, portanto, é uma atividade de iniciação à ela.

A análise da SD nesta Semana 9 será realizada mediante assertivas com escala Likert de intervalo cinco. Note que as assertivas são as mesmas questões das análises das semana anteriores escritas na forma afirmativa. Deve ser marcado um valor na escala 1 a 5 de acordo com a concordância: 1: Discordo Plenamente; 2: Discordo 3: Indiferente; 4: Concordo; 5: Concordo Plenamente.

## 4.1 Estrutura e Organização

1: Discordo Plenamente; 2: Discordo 3: Indiferente; 4: Concordo; 5: Concordo Plenamente

	A – Estrutura e Organização	1	2	3	4	5
A1	<b>A proposta de ensino apresentada na SD é original.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> Não foi encontrado nenhum indício de plágio, o tema é atual e compõe cotidiano do alunado.					
A2	<b>A redação dos elementos contempla todas as informações requeridas.</b>	1	2	3	X	5
	<b>Justificativa:</b> Em geral a descrição e redação dos elementos são boas. Entretanto, no que se refere às Dinâmicas, faltam elementos para que o leitor compreenda a sequência das atividades da aula.					
A3	<b>O Público Alvo está descrito adequadamente.</b>	1	X	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> Na SD são citadas a escola e a série, mas apenas isto é insuficiente para compreender o público alvo a menos que o leitor conheça muito bem a realidade da escola em questão. Não é possível, por exemplo, saber se a estrutura da escola abarca as atividades propostas ou se o tema da SD é adequado para a comunidade escolar.					
A4	<b>O referencial (Teórico e Bibliográfico) apresentado está apropriado.</b>	1	2	3	X	5
	<b>Justificativa:</b> O referencial é adequado ao planejamento geral da SD. Todo material utilizado foi citado referencial bibliográfico, inclusive os vídeos. No entanto, as referências não foram citadas adequadamente.					
A5	<b>O espaço físico indicado está adequado às atividades planejadas.</b>	1	2	X	4	5
	<b>Justificativa:</b> Neste caso não é possível saber se o espaço físico é adequado ou não, visto que o autor não indicou a estrutura da escola.[1]					
A6	<b>O tempo previsto é condizente com a proposta apresentada.</b>	X	2	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> Não, o tempo previsto não é suficiente para o desenvolvimento das atividades planejadas. Como exemplo, destacamos a aula 2 onde é planejado a apresentação de um vídeo, divisão dos alunos em grupos para pesquisa e apresentação dos resultados da pesquisa.					

[1] No Ano I do REDEFOR não havia indicações diretas para que os cursistas descrevessem a estrutura da escola. Foi por conta da demanda de melhor caracterizar o *Público Alvo*, que no Ano II este elemento foi dividido em três: Caracterização dos alunos, da escola e da comunidade escolar.

## 4.2 . Problematização

1: Discordo Plenamente; 2: Discordo 3: Indiferente; 4: Concordo; 5: Concordo Plenamente

<b>B – Problematização</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>B1</b>	<b>A problemática articula todos os elementos da SD.</b>	1	X	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> A problematização aparece de forma implícita na organização dos conteúdos e das atividades. Entretanto a problematização não se incorpora no desencadeamento das aulas, que são apresentadas aos alunos de forma independente não sendo claro, desta forma, a inter-relação delas.					
<b>B2</b>	<b>A problematização confronta o senso comum com o conhecimento científico.</b>	1	2	3	X	5
	<b>Justificativa:</b> Em alguns momentos da SD há certo confronto entre as questões do cotidiano e dos conhecimentos científicos. Podemos citar, quando se trabalha as drogas lícitas e há uma pesquisa com os familiares.					
<b>B3</b>	<b>A problematização propõe uma questão desencadeadora.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> O autor propõe uma questão central que desencadeia a sequência de aulas e de conteúdos.					
<b>B4</b>	<b>A problematização está relacionada com situações sociais, culturais, políticas ou do cotidiano.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> a problemática desenvolvida na sequência didática é atual e possui relação direta com questões do cotidiano dos alunos.					
<b>B5</b>	<b>A proposta encaminha para uma resolução (ou posicionamento crítico) do problema.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> Ainda que implicitamente a proposta da SD busca a solução do problema inicial.					

## 4.3 . Conteúdos

1: Discordo Plenamente; 2: Discordo 3: Indiferente; 4: Concordo; 5: Concordo Plenamente

	<b>C – Conteúdos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>C1</b>	<b>Os conteúdos indicados estão de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> O tema desenvolvido na SD tem relação direta com os conteúdos propostos nos PCNs de Ciências Naturais.					
<b>C2</b>	<b>Os conteúdos indicados estão de acordo com o ano (série) em que a SD será desenvolvida.</b>	1	2	3	X	5
	<b>Justificativa:</b> O tema da SD é previsto para o segundo bimestre 8 <sup>a</sup> série/9 <sup>o</sup> ano, entretanto não compõe o conteúdo da 7 <sup>a</sup> série/8 <sup>o</sup> ano. É uma opção do professor adiantar ou postergar algum conteúdo quando por algum motivo se fizer necessário. É importante, porém, que se evidencie esta necessidade ao propor a problematização do tema.					
<b>C3</b>	<b>Os conteúdos estão diretamente vinculados aos objetivos.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> Sim. Há correlação direta entre o planejamento das aulas, a seleção dos conteúdos e o objetivo geral da SD.					
<b>C4</b>	<b>Além dos conteúdos conceituais também são abordados conteúdos atitudinais e/ou procedimentais.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> O autor da SD trabalha tanto os conteúdos conceituais, como os atitudinais e procedimentais. Os conceituais, por exemplo, quando discute o sistema nervoso, a composição química das drogas, dentre outros. Um exemplo de conteúdos atitudinais é a organização das informações do livro; a redação e impressão estão relacionadas com os conteúdos procedimentais.					
<b>C5</b>	<b>Os conteúdos selecionados são apropriados à problematização.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> Os conteúdos são apropriados porque estão diretamente correlacionados ao problema central no sentido de resolvê-lo.					

## 4.4 . Avaliação da aprendizagem

1: Discordo Plenamente; 2: Discordo 3: Indiferente; 4: Concordo; 5: Concordo Plenamente

	<b>E – Avaliação da aprendizagem</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>E1</b>	<b>Os instrumentos de avaliação estão descritos na SD.</b>	<b>X</b>	2	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> Apesar dos elementos de avaliação serem todos citados ao longo da SD, quais são os instrumentos ou critérios de avaliação não são apresentados em nenhum momento.					
<b>E2</b>	<b>A avaliação é citada na dinâmica das atividades.</b>	<b>X</b>	2	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> Não. As atividades avaliativas somente são apresentadas no elemento <i>Avaliação</i> . As avaliações não são citadas nem descritas na dinâmica das atividades, também não é designado tempo para a avaliação ou citado se serão realizadas em momentos extra-classe.					
<b>E3</b>	<b>A avaliação está condizente com os objetivos específicos.</b>	1	2	3	<b>X</b>	5
	<b>Justificativa:</b> Sim, na maioria das avaliações propostas. Na aula 1, que há uma avaliação diagnóstica os objetivos específicos indicam esta avaliação. Entretanto em algumas avaliações não é evidente nos objetivos específicos a presença de um contexto avaliativo, como na aula 6.					
<b>E4</b>	Está previsto <i>feedback</i> da avaliação para os alunos.	<b>X</b>	2	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> Em nenhum momento é especificado nenhuma forma de <i>feedback</i> da avaliação para os alunos.					
<b>E5</b>	<b>A avaliação está distribuída ao longo da SD.</b>	1	2	3	4	<b>X</b>
	<b>Justificativa:</b> Sim. Ao longo de várias aulas é previsto alguma forma de avaliação. Por exemplo na aula 1 há uma avaliação diagnóstica, há relatório dos vídeos das aulas 2 e 3, dentre outras avaliações					



## **5 . Fórum de discussão da SD**

Na semana 9 daremos continuidade terceira etapa da elaboração da Sequência Didática (SD) e iniciaremos um fórum de discussão sobre as SD elaboradas por vocês neste módulo. Este fórum de discussão se desenvolverá no decorrer das semanas S9 e S10 como no módulo anterior. As discussões das SD serão realizadas em subgrupos de 4 ou 5 cursistas, esperamos que este encaminhamento possibilite um melhor direcionamento e aprofundamento das discussões. Será aberto um fórum de discussão para cada subgrupo.

A intenção do Fórum é trocar ideias, discutir e refletir sobre as SD produzidas e também sobre a elaboração e aplicação de SD no Ensino de Ciências. Através da discussão sobre as SD em elaboração será possível vislumbrar novas possibilidades, sempre no sentido de aperfeiçoar o planejamento de sua SD. Indicamos que cada um pense nas assertivas apresentadas na seção anterior para direcionar as discussões.

Fórum de discussão, [AQUI](#).

## 6 . Atividade elaboração da SD – Terceira Etapa (Continuação)

Os elementos constituintes da elaboração da SD são: Título, Público Alvo (Caracterização dos Alunos, da Escola e da Comunidade Escolar), Problematização, Objetivos (Gerais e Específicos), Conteúdos, Dinâmicas, Avaliação e Bibliografia (Referencial Teórico e Material utilizado). Estes elementos são agentes organizadores da atividade de ensino e auxiliam o professor no planejamento elaborado de suas intencionalidades educativas. A seguir, vamos discutir brevemente cada um dos elementos que compõem a SD, ao longo das semanas desta atividade voltaremos a cada um destes elementos para uma discussão mais detalhada.

**TÍTULO:** Apesar de ser dentre os elementos da SD o mais simples, o Título não deve ser menosprezado, pois por si só é capaz de atrair a atenção ou, pelo contrário, criar resistências no alunado. Desta forma, enfatizamos que o título deve ser atrativo como também é necessário que ele reflita em linhas gerais a temática pela qual serão desenvolvidos os conteúdos. O tema é uma espécie de motor da SD.

**PÚBLICO ALVO:** Um fato fundamental e pouco considerado é que as sequências didáticas não são universais, não há um método definitivo válido para qualquer situação. Assim uma característica implícita da eficácia de um plano de ensino é como ele foi planejado segundo as condições sob as quais será aplicado. Os elementos e métodos que compõem sua SD precisam estar em acordo com o público ao qual ela se destina. Apresente então, o público alvo de sua sequência de ensino (Nível/Série/Semestre) e informe também em qual escola ela provavelmente será aplicada (Nome/Cidade).

- **Caracterização dos Alunos:** caracterizar os alunos é também pensar qual é o público com o qual vamos desenvolver a Sequência Didática, no sentido de um planejando mais direcionado às necessidades de nossos alunos. Neste item descreva qual o Nível/Série/Semestre da turma em questão, o número de alunos da sala e ainda qualquer especificidade peculiar do grupo (ou de algum aluno em específico) para qual a SD será desenvolvida. Outro item importante é a análise geral sobre o conhecimento prévio e das necessidades sociais da turma em que a SD será desenvolvida.

- **Caracterização da Escola:** informe o nome da escola que a SD será aplicada (Nome/Bairro/Cidade). Qual é a estrutura que a escola possui, descrevendo as características gerais da escola como o número de salas de aula, indique, por exemplo, se a escola possui sala de informática, biblioteca e principalmente qualquer estrutura e/ou equipamento que você pretenda fazer uso no desenvolvimento desta SD.

- **Caracterização do Ambiente escolar:** Caracterize os aspectos socioculturais da escola, dos pais e comunidade escolar. É importante também descrever alguns elementos sociais do entorno da escola, como por exemplo, algum problema ou necessidade estrutural ou social e como são os aspectos gerais do bairro no qual a escola está localizada.

**PROBLEMATIZAÇÃO:** É a formulação de um problema com duas faces: a ciência e a sociedade. É fundamental a atenção específica para o caráter articulador deste elemento. A problematização é uma espécie de fio de tessitura da SD.

**OBJETIVO GERAL:** É como uma meta a ser atingida e necessariamente refere-se à aprendizagem ou a algum atributo de desenvolvimento do aluno.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** São um organizador detalhado das intenções de ensino, que auxiliam a planejar tanto a escolha das metodologias mais pertinentes a tal situação didática como nas formas de avaliação.

**CONTEÚDOS:** Todos os elementos da SD são intrincados, você pode neste momento rever a pertinência da relação entre os conteúdos e os demais elementos da SD que você está desenvolvendo, principalmente no que se refere a uma possível integração da disciplina de ciências com outras áreas do conhecimento.

**DINÂMICA:** As metodologias de ensino têm caráter fundamental, pois é principalmente através do desenvolvimento delas que as situações de aprendizagem se estabelecem. Dinâmicas variadas de ensino são importantes e necessárias desde que se mantenham fiel à estrutura e contexto social que a escola alvo ofereça. Lembre-se também que os momentos de avaliação devem estar previstos na dinâmica das aulas, com tempo necessário para seu desenvolvimento reservado dentre o total das oito aulas.

**AValiação:** Os métodos avaliativos do processo de ensino-aprendizagem devem ser descritos neste item. Tais métodos de avaliação da aprendizagem precisam ser condizentes com os objetivos e com os conteúdos previstos na sequência didática. Desta forma, o que se avalia deve estar diretamente relacionado com o que se pretende ensinar.

**BIBLIOGRAFIA:** Este item deve ser apresentado todo material bibliográfico utilizado para preparar e aplicar a SD. Observe que é fundamental que as referências sejam apresentadas conforme:

- **Referencial Teórico:** Neste espaço devem ser apresentados os trabalhos utilizados para estruturar os conceitos, metodologias de desenvolvimento e/ou avaliação, ou seja, aqueles que foram utilizados na elaboração da SD ou aqueles que servem como material de apoio e estudo ao professor que irá aplicar tal sequência Didática.
- **Material Utilizado:** Devem se relacionadas aqui as obras, livros, textos, vídeos, etc que efetivamente serão utilizadas no desenvolvimento das aulas propostas.

## **7 . Para saber mais**

SANTOS, E. I.; GASPAR, A.; PIASSI, L. P.; VIEIRA, R. M. B. **Uma análise sociocultural de atividades didáticas em ciências: valorizando o pluralismo metodológico a sociocultural.** VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

SEPÚLVEDA, C.; EL-HANI, C. N.; REIS, V. P. G. S. **Análise de uma sequência didática para o ensino de evolução sob uma perspectiva sócio-histórica.** VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

VILELA, C. X.; GUEDES, M. G. M.; AMARAL, E. M. R.; BARBOSA, R. M. N. **Análise da elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre o aquecimento global.** VI ENPEC, Florianópolis, 2007.

## 8 . Referências

MARCONI, Marina A. e LAKATOS, Eva M. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Editora Atla, 2009.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

GIORDAN, M; GUIMARÃES, Y. A. F.; Massi, L. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Campinas, 2011.

SEVERINO, Antônio J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

# **1 . ETAPA FINAL: Elementos para Aplicação da SD em sala de Aula**

Nesta semana será discutida a aplicação da SD em sala de aulas e as possíveis abordagens comunicativas na interação entre o professor e o(s) aluno(s). Posteriormente passaremos à análise de uma SD como exemplo. A análise da SD desta semana será analisada segundo as mesmas assertivas de avaliação que será utilizada pelos tutores para avaliação das SD elaboradas neste módulo.

Daremos continuidade ao Fórum de discussão sobre as SD iniciado na Semana 9 e Vamos finalizar a elaboração de nossas SD na Etapa Final.

## 2 . Aplicação da SD

Para Giordan (2008) a fala é o principal mediador na construção do conhecimento em sala de aula

Do ponto de vista da organização do ensino, a perspectiva da ação mediada põe em destaque a fala como principal mediador das atividades da sala de aula. É por meio da fala que o professor propõe e executa as atividades, expondo ideias, conduzindo ou coordenando tarefas, apresentando o plano de aula e o caminho já percorrido. Se para a teoria sociocultural do desenvolvimento humano a fala é a principal ferramenta cultural para a construção do pensamento, na sala de aula ela é o principal instrumento de organização das atividades de ensino, não apenas por mediá-las, mas fundamentalmente por servir de instrumento para a constituição do pensamento. Então, a fala, por ser o principal mediador, é também a principal ferramenta para estruturar e construir as atividades de ensino (GIORDAN, 2008, p. 302).

Mortimer e Scott (2002) apresentam uma ferramenta analítica para se analisar as diversas formas com as quais os professores interagem com os alunos na construção dos significados em sala de aula. A estrutura analítica por eles apresentada é baseada em cinco aspectos inter-relacionados conforme apresentado na Figura 10.1

<b>Aspectos da Análise</b>	
<b>i. Focos do ensino</b>	<i>1. Intenções do professor</i> <i>2. Conteúdo</i>
<b>ii. Abordagem</b>	<i>3. Abordagem comunicativa</i>
<b>iii. Ações</b>	<i>4. Padrões de interação</i> <i>5. Intervenções do professor</i>

**Figura 10.1: A estrutura analítica: uma ferramenta para analisar as interações e a produção de significados em salas de aula de ciências. Extraído de Mortimer e Scott (2002, p. 285).**

## 2.1 . Aspectos da análise das interações em sala de aula

O quadro a seguir foi elaborado segundo Mortimer e Scott (202) no sentido de comentar cada um dos cinco aspectos da análise dos padrões discursivos em sala de aula de ciências

ASPECTOS DA ANÁLISE	DESCRIÇÃO
Intenções do professor	<p>O trabalho de desenvolver a ‘estória científica’ no plano social da sala de aula é central nessa performance. Há, no entanto, outras intenções que precisam ser contempladas durante uma sequência de ensino. Essas intenções, que são derivadas de outros aspectos da teoria sociocultural e da nossa própria experiência como pesquisadores da sala de aula, podem ser assim sintetizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Criando um problema;</li><li>• Explorando a visão dos estudantes;</li><li>• Introduzindo e desenvolvendo a ‘estória científica’;</li><li>• Guiando os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização;</li><li>• Guiando os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso;</li><li>• Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da ‘estória científica’</li></ul> <p>(ibidem, 2002, p. 286)</p>
Conteúdo	<p><b>Descrição:</b> envolve enunciados que se referem a um sistema, objeto ou fenômeno, em termos de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes.</p> <p><b>Explicação:</b> envolve importar algum modelo teórico ou mecanismo para se referir a um fenômeno ou sistema específico.</p> <p><b>Generalização:</b> envolve elaborar descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico.</p> <p>(ibidem, 2002, p. 287)</p>



Abordagem comunicativa	<p>“Quando um professor interage com os estudantes numa sala de aula de ciências, a natureza das intervenções pode ser caracterizada em termos de dois extremos. No primeiro deles, o professor considera o que o estudante tem a dizer do ponto de vista do próprio estudante; mais de uma ‘voz’ é considerada e há uma inter-animação de ideias. Este primeiro tipo de interação constitui uma abordagem comunicativa <i>dialógica</i>. No segundo extremos, o professor considera o que o estudante tem a dizer apenas do ponto de vista do discurso científico escolar que está sendo construído. Este segundo tipo de interação constitui uma abordagem comunicativa <i>de autoridade</i>, na qual apenas uma ‘voz’ é ouvida e não há inter-animação de ideias”.</p> <p style="text-align: right;">(Idem)</p> <p>Veja Quadro 10.3.</p>
Padrões de interação	<p>“[...] padrões de interação que emergem na medida em que professor e alunos alternam turnos de fala na sala de aula. O mais comum são as tríades I-R-A (Iniciação do professor, Resposta do aluno, Avaliação do professor), mas outros padrões também podem ser observados. Por exemplos, em algumas interações o professor apenas sustenta a elaboração de um enunciado pelo aluno, por meio de intervenções curtas que muitas vezes repetem parte do que o aluno acabou de falar, ou fornecem um feedback para que o estudantes elabore um pouco essa fala. Essas interações geram cadeias de turnos não triádicas do tipo I-R-P-R-P... ou I-RF-R-F... onde P significa uma ação discursiva de permitir o prosseguimento da fala do aluno e F um feedback para que o aluno elabore um pouco mais sua fala” (ibidem, 2002, p. 288).</p>
Intervenção do professor	<p>São identificadas seis formas de intervenção pedagógica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dando forma aos significados;</li> <li>• Selecionando significados;</li> <li>• Marcando significados chaves;</li> <li>• Compartilhando significados;</li> <li>• Checando o entendimento dos estudantes;</li> <li>• Revendo o progresso da estória científica.</li> </ul> <p style="text-align: right;">(ibidem, 2002, p. 289)</p>

## 2.2 . Abordagem comunicativa

A abordagem comunicativa fornece a perspectiva de *como* o professor desenvolve as intenções educativas e os conteúdos de ensino em sala de aula. As intervenções pedagógicas do professor resultam em diferentes padrões de interação discursiva com os alunos. Podendo ser “discurso **interativo**, aquele que ocorre com a participação de mais de uma pessoa, e o discurso **não-interativo**, que ocorre com a participação de uma única pessoa. Essas duas dimensões podem ser combinadas para gerar quatro classes de abordagem comunicativa” (ibidem, 2002, p. 289). Veja quadro 10.3

	INTERATIVO	NÃO-INTERATIVO
DIALÓGICO	<i>A? Interativo / Dialógico</i>	<i>B? Não-interativo / Dialógico</i>
DE AUTORIDADE	<i>B? Interativo / de autoridade</i>	<i>C? Não-interativo/ de autoridade</i>

Quadro 10.3: Quatro classes de abordagem comunicativa. Extraído de (ibidem, 2002, p. 288).

- a. **Interativo/dialógico:** professor e estudantes exploram idéias, formularam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista.
- b. **Não-interativo/dialógico:** professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças.
- c. **Interativo/de autoridade:** professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma seqüência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.
- d. **Não-interativo/ de autoridade:** professor apresenta um ponto de vista específico.

(ibidem, 2002, p. 288).

### **3 . Analisando um exemplo de sequência didática**

Nesta seção apresentamos uma pequena discussão onde é analisada uma SD produzida por um cursista no primeiro ano de oferta do curso EEC. Este exemplo serve para contextualizar os elementos que vamos desenvolver nesta primeira etapa, não se apresenta como um modelo, nem mesmo como um exemplo a ser seguido. Trata-se de uma apreciação que pode ajudar na construção e elaboração de nossas próprias ideias no desenvolvimento desta atividade.

Nesta semana vamos analisar a SD intitulada “*O SEU CORPO REFLETE SAÚDE*”, acesse a SD exemplo [AQUI](#). A seguir apresentamos algumas questões que conduzem a análise.

Utilizaremos na análise desta semana exatamente os critérios que os tutores se utilizarão para realizar a avaliação de cada uma das SD e a mesma escala de avaliação. Esperamos que isso possa ajudar na elaboração das SD e também contribuir para a leitura das SD dos colegas e discussão no fórum desta semana.

A análise da SD nesta Semana 9 será realizada mediante assertivas com escala Likert de intervalo cinco. Note que as assertivas são as mesmas questões das análises das semanas anteriores escritas na forma afirmativa. Deve ser marcado um valor na escala 1 a 5 de acordo com a concordância: 1: Discordo Plenamente; 2: Discordo 3: Indiferente; 4: Concordo; 5: Concordo Plenamente.

Veja as assertivas em documento do Word [AQUI](#)

### 3.1 . Estrutura e Organização

	<b>A – Estrutura e Organização</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>A1</b>	<b>A proposta de ensino apresentada na SD é original.</b>	1	2	3	4	<b>X</b>
	<b>Justificativa:</b> Não foi encontrada nenhuma evidência de plágio nesta Sequência Didática.					
<b>A2</b>	<b>A redação dos elementos contempla todas as informações requeridas.</b>	1	2	3	<b>X</b>	5
	<b>Justificativa:</b> Os elementos da SD são bem redigido, entretanto faltam algum detalhamento nas dinâmicas.					
<b>A3</b>	<b>O Público Alvo está descrito adequadamente.</b>	1	2	3	4	<b>X</b>
	<b>Justificativa:</b> O público alvo foi adequadamente descrito, conforme as regras do primeiro ano de oferta do curso REDEFOR de Ensino de Ciências					
<b>A4</b>	<b>O referencial (Teórico e Bibliográfico) apresentado está apropriado.</b>	<b>X</b>	2	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> O referencial apresentado não é suficiente para que o leitor compreenda qual foi o referencial utilizado. Quando o autor cita, por exemplo, “sites diversos” não especifica quais são seriam tais sites e nem mesmo qual o teor dos conteúdos pesquisados.					
<b>A5</b>	<b>O espaço físico indicado está adequado às atividades planejadas.</b>	1	2	<b>X</b>	4	5
	<b>Justificativa:</b> Como não há uma descrição detalhada da escola e do espaço físico é difícil indicar se o espaço físico é adequado ou não.					
<b>A6</b>	<b>O tempo previsto é condizente com a proposta apresentada.</b>	1	2	3	4	<b>X</b>
	<b>Justificativa:</b> o tempo destinado às atividades conforme planejamento do referida SD é, em geral, suficiente. Vale lembrar que o autor deixa implícito que na aula 8, a exposição dos trabalhos produzidos pelos alunos serão apresentados para a comunidade em um período diferenciado ao destinado a aula 8.					

## 3.2 . Problematização

	<b>B – Problematização</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>B1</b>	<b>A problemática articula todos os elementos da SD.</b>	1	X	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> Ainda que todo planejamento da SD gire em torno do problema desencadeador, não há nada explícitos nem para os alunos ou para o leitor que indique uma retomada do problema inicial.					
<b>B2</b>	<b>A problematização confronta o senso comum com o conhecimento científico.</b>	1	2	3	X	5
	<b>Justificativa:</b> Em alguns momentos isso é possível de se verificar. Como no caso da aula 2, onde os alunos elaboram cartazes sobre seus hábitos alimentares para que ele seja comparado com dietas saudáveis.					
<b>B3</b>	<b>A problematização propõe uma questão desencadeadora.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> Sim. No elemento Problematização é apresentado uma questão que desencadeia toda proposta apresentada na SD.					
<b>B4</b>	<b>A problematização está relacionada com situações sociais, culturais, políticas ou do cotidiano.</b>	1	2	3	X	5
	<b>Justificativa:</b> O cotidiano e o social são mais evidenciados. Não há, neste caso, nenhuma referência à questões políticas e o cultural surge de forma implícita.					
<b>B5</b>	<b>A proposta encaminha para uma resolução (ou posicionamento crítico) do problema.</b>	1	2	3	X	5
	<b>Justificativa:</b> O autor encaminha o planejamento da SD no sentido de se solucionar a questão inicial, entretanto não evidencia quais são as formas específicas que se utilizará no encaminhamento discursivo da questão em sala de aula.					

### 3.3 . Conteúdos

	<b>C – Conteúdos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>C1</b>	<b>Os conteúdos indicados estão de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> Os conteúdos apresentados na SD estão em acordo com os PCNs.					
<b>C2</b>	<b>Os conteúdos indicados estão de acordo com o ano (série) em que a SD será desenvolvida.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> Sim, segundo São Paulo (2010, p. 51) os conteúdos abordados nesta SD estão previstos para o quarto bimestre do sétimo ano do EF.					
<b>C3</b>	<b>Os conteúdos estão diretamente vinculados aos objetivos.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> Sim, os conteúdos selecionados pelo autor têm relação direta com os objetivos por ele apresentados.					
<b>C4</b>	<b>Além dos conteúdos conceituais também são abordados conteúdos atitudinais e/ou procedimentais.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> O professor autor da SD considera os conteúdos conceituais quando elenca os conteúdos do ensino de ciências “Função dos alimentos no organismo” (Aula 1 ou “ Doenças decorrente de uma alimentação carente” (Aula 6). Trabalha os conteúdos procedimentais quando aula em laboratório para identificação de nutrientes de alimentos (Aula 5) ou utilização de tabelas (Aula 3). Os conteúdos atitudinais são também trabalhados ao longo da SD onde podemos citar a aula final na apresentação dos resultados dos estudos para a comunidade escolar.					
<b>C5</b>	<b>Os conteúdos selecionados são apropriados à problematização.</b>	1	2	3	4	X
	<b>Justificativa:</b> O					

### 3.4 . Avaliação da aprendizagem

	<b>E – Avaliação da aprendizagem</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>E1</b>	<b>Os instrumentos de avaliação estão descritos na SD.</b>	1	2	3	X	5
	<b>Justificativa:</b> São descritos de forma parcial, não há detalhamento.					
<b>E2</b>	<b>A avaliação é citada na dinâmica das atividades.</b>	X	2	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> Não. A avaliação é citada apenas no campo específico para tal. Não parece no planejamentos das aulas quais são os momentos de avaliação que o autor propõe.					
<b>E3</b>	<b>A avaliação está condizente com os objetivos específicos.</b>	1	2	X	4	5
	<b>Justificativa:</b> Como não é especificado quais são os momentos avaliativos nas aulas, também não é possível verificar se há ou não alguma correlação com os objetivos específicos.					
<b>E4</b>	<b>Está previsto <i>feedback</i> da avaliação para os alunos.</b>	X	2	3	4	5
	<b>Justificativa:</b> Não é previsto nenhum <i>feedback</i> da avaliação para os alunos.					
<b>E5</b>	<b>A avaliação está distribuída ao longo da SD.</b>	1	2	3	X	5
	<b>Justificativa:</b> Conforme autor descreve a avaliação será realizada de forma contínua no decorrer do processo e também ao Inal da SD.					

## **4 . Fórum de discussão da SD**

Nesta semana daremos continuidade nas discussões dos fórum da SD iniciados na Semana 9. As discussões das SD serão realizadas em subgrupos de 4 ou 5 cursistas, esperamos que este encaminhamento possibilite um melhor direcionamento e aprofundamento das discussões. Será aberto um fórum de discussão para cada subgrupo.

A intenção do Fórum é trocar ideias, discutir e refletir sobre as SD produzidas e também sobre a elaboração e aplicação de SD no Ensino de Ciências. Através da discussão sobre as SD em elaboração será possível vislumbrar novas possibilidades, sempre no sentido de aperfeiçoar o planejamento de sua SD. Indicamos que cada um pense nas assertivas apresentadas na seção anterior para direcionar as discussões



## 5 . Atividade elaboração da SD – Etapa Final

Os elementos constituintes da elaboração da SD são: Título, Público Alvo (Caracterização dos Alunos, da Escola e da Comunidade Escolar), Problematização, Objetivos (Gerais e Específicos), Conteúdos, Dinâmicas, Avaliação e Bibliografia (Referencial Teórico e Material utilizado). Estes elementos são agentes organizadores da atividade de ensino e auxiliam o professor no planejamento elaborado de suas intencionalidades educativas. A seguir, vamos discutir brevemente cada um dos elementos que compõem a SD, ao longo das semanas desta atividade voltaremos a cada um destes elementos para uma discussão mais detalhada.

**TÍTULO:** Apesar de ser dentre os elementos da SD o mais simples, o Título não deve ser menosprezado, pois por si só é capaz de atrair a atenção ou, pelo contrário, criar resistências no alunado. Desta forma, enfatizamos que o título deve ser atrativo como também é necessário que ele reflita em linhas gerais a temática pela qual serão desenvolvidos os conteúdos. O tema é uma espécie de motor da SD.

**PÚBLICO ALVO:** Um fato fundamental e pouco considerado é que as sequências didáticas não são universais, não há um método definitivo válido para qualquer situação. Assim uma característica implícita da eficácia de um plano de ensino é como ele foi planejado segundo as condições sob as quais será aplicado. Os elementos e métodos que compõem sua SD precisam estar em acordo com o público ao qual ela se destina. Apresente então, o público alvo de sua sequência de ensino (Nível/Série/Semestre) e informe também em qual escola ela provavelmente será aplicada (Nome/Cidade).

- **Caracterização dos Alunos:** caracterizar os alunos é também pensar qual é o público com o qual vamos desenvolver a Sequência Didática, no sentido de um planejando mais direcionado às necessidades de nossos alunos. Neste item descreva qual o Nível/Série/Semestre da turma em questão, o número de alunos da sala e ainda qualquer especificidade peculiar do grupo (ou de algum aluno em específico) para qual a SD será desenvolvida. Outro item importante é a análise geral sobre o conhecimento prévio e das necessidades sociais da turma em que a SD será desenvolvida.

- **Caracterização da Escola:** informe o nome da escola que a SD será aplicada (Nome/Bairro/Cidade). Qual é a estrutura que a escola possui, descrevendo as características gerais da escola como o número de salas de aula, indique, por exemplo, se a escola possui sala de informática, biblioteca e principalmente qualquer estrutura e/ou equipamento que você pretenda fazer uso no desenvolvimento desta SD.

- **Caracterização do Ambiente escolar:** Caracterize os aspectos socioculturais da escola, dos pais e comunidade escolar. É importante também descrever alguns elementos sociais do entorno da escola, como por exemplo, algum problema ou necessidade estrutural ou social e como são os aspectos gerais do bairro no qual a escola está localizada.

**PROBLEMATIZAÇÃO:** É a formulação de um problema com duas faces: a ciência e a sociedade. É fundamental a atenção específica para o caráter articulador deste elemento. A problematização é uma espécie de fio de tessitura da SD.

**OBJETIVO GERAL:** É como uma meta a ser atingida e necessariamente refere-se à aprendizagem ou a algum atributo de desenvolvimento do aluno.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** São um organizador detalhado das intenções de ensino, que auxiliam a planejar tanto a escolha das metodologias mais pertinentes a tal situação didática como nas formas de avaliação.

CONTEÚDOS: Todos os elementos da SD são intrincados, você pode neste momento rever a pertinência da relação entre os conteúdos e os demais elementos da SD que você está desenvolvendo, principalmente no que se refere a uma possível integração da disciplina de ciências com outras áreas do conhecimento.

DINÂMICA: As metodologias de ensino têm caráter fundamental, pois é principalmente através do desenvolvimento delas que as situações de aprendizagem se estabelecem. Dinâmicas variadas de ensino são importantes e necessárias desde que se mantenham fiel à estrutura e contexto social que a escola alvo ofereça. Lembre-se também que os momentos de avaliação devem estar previstos na dinâmica das aulas, com tempo necessário para seu desenvolvimento reservado dentre o total das oito aulas.

AValiação: Os métodos avaliativos do processo de ensino-aprendizagem devem ser descritos neste item. Tais métodos de avaliação da aprendizagem precisam ser condizentes com os objetivos e com os conteúdos previstos na sequência didática. Desta forma, o que se avalia deve estar diretamente relacionado com o que se pretende ensinar.

BIBLIOGRAFIA: Este item deve ser apresentado todo material bibliográfico utilizado para preparar e aplicar a SD. Observe que é fundamental que as referências sejam apresentadas conforme:

- Referencial Teórico: Neste espaço devem ser apresentados os trabalhos utilizados para estruturar os conceitos, metodologias de desenvolvimento e/ou avaliação, ou seja, aqueles que foram utilizados na elaboração da SD ou aqueles que servem como material de apoio e estudo ao professor que irá aplicar tal sequência Didática.
- Material Utilizado: Devem se relacionadas aqui as obras, livros, textos, vídeos, etc que efetivamente serão utilizadas no desenvolvimento das aulas propostas.

## 6 . Para saber mais

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GIORDAN, Marcelo. Narrativa e historicidade na sala de aula. Disciplina de Metodologia do Ensino de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), 2007.

\_\_\_\_\_. Mediação: fala e interação discursiva na sala de aula. Disciplina de Metodologia do Ensino de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), 2007.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*. V 7, n. 3, p.283-306, 2002.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. *Caderno do Gestor: gestão do currículo na escola*. São Paulo: SEE, 2008.

## **7 . Referências**

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino**. *Investigações em Ensino de Ciências*. V 7, n. 3, p.283-306, 2002.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. **Caderno do Gestor: gestão do currículo na escola**. São Paulo: SEE, 2008.