



Investigando práticas que favorecem a aprendizagem nas aulas de ciências da natureza

Eduardo Fleury Mortimer

Universidade Federal de Minas Gerais

mortimer@ufmg.br

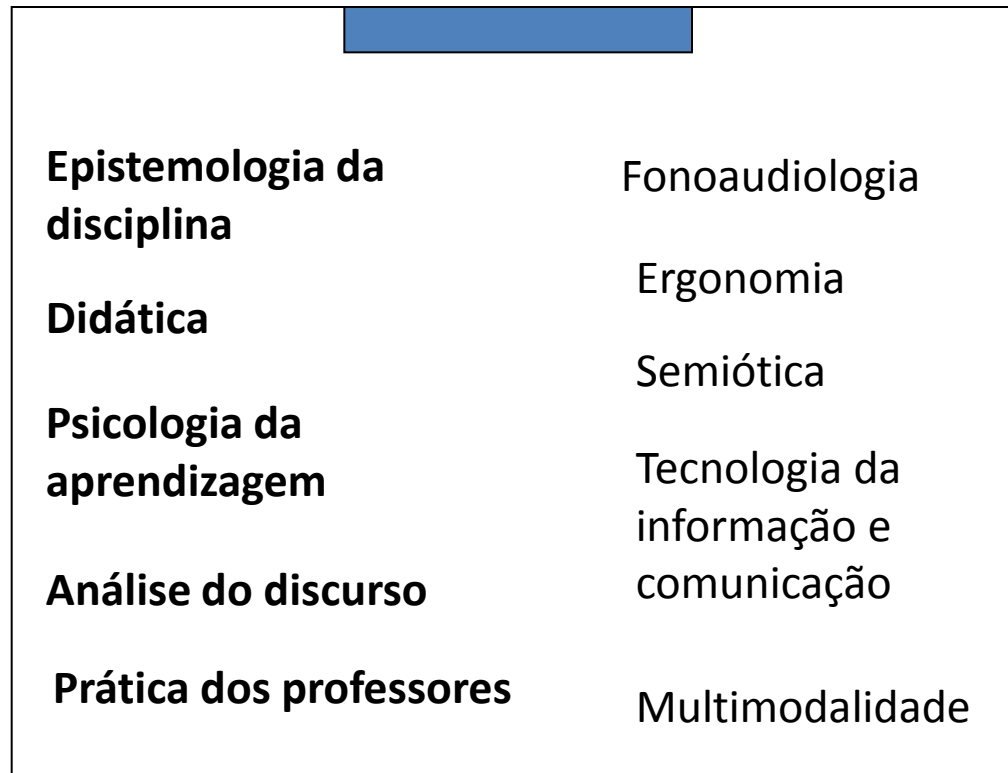
Encontro Acadêmico Internacional:

Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino, Pesquisa e Extensão em Educação, Ambiente e Saúde

Brasília, 27 a 29 de novembro de 2012

Aula como atividade humana:
um objeto complexo e interdisciplinar

Sociologia do currículo



arquitetura

política

antropologia

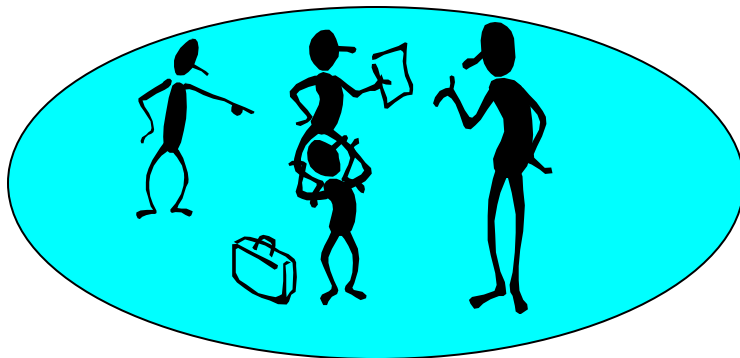
história da
educação

Meaning Making in Secondary Science Classrooms

Cover design: Barker/Hilsdon

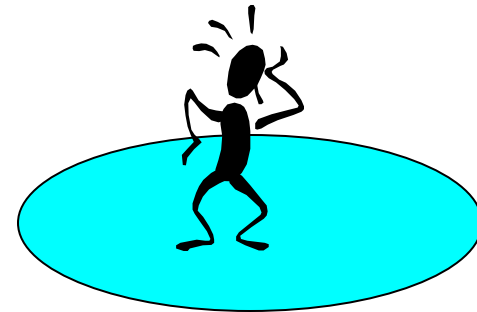
Pressupostos: Perspectiva Vigotskiana

Plano social



**Linguagem e outros
modos de
comunicação**

Plano pessoal



**Linguagem como
ferramenta para
pensar**

**Internalização:
re-construção do
plano social no
plano pessoal**

Pressupostos: Abordagem dialógica de Bakhtin

- Aprender é dialogar
- Conferir significado aos enunciados de outra pessoa significa povoar esse enunciado com nossas próprias palavras-resposta
- Esse processo sempre ocorre, mesmo que apenas no plano pessoal

Abordagem comunicativa

- Dimensão 1:
 - Dialógico: envolve a construção de novos significados. Mais de um ponto de vista, mais de um horizonte conceitual, mais de uma “voz” é considerada
 - De autoridade: unicamente um ponto de vista, um único horizonte conceitual, normalmente o da ciência escolar.

Abordagem comunicativa

Foco na visão
científica
(de autoridade)

Contempla
diferentes pontos de
vista
(Dialógico)



Abordagem comunicativa

- Dimensão 2:
 - Interativo: permite a participação de mais de uma pessoa
 - Não-interativo: não permite a participação de mais de uma pessoa.

Abordagem comunicativa

	Interativo	Não-interativo
Foco na visão científica (de autoridade)	Interativa/ de autoridade	Não- interativa/de autoridade
Contempla diferentes pontos de vista (Dialógico)	Interativa/ dialógica	Não- interativa/ dialógica

Abordagem comunicativa

	Interativo	Não-interativo
Foco na visão científica (de autoridade)	Perguntas instrucionais (IRA) Perguntas e respostas	Apresentar Expor
Contempla diferentes pontos de vista (Dialógico)	Verificar Elaborar Dar suporte	Rever

Características dos discursos dialógico e de autoridade

Intervenções da professora

Discurso Dialógico	Discurso de autoridade
Dá espaço para a contribuição dos estudantes	Ignora/rejeita ideias dos estudantes
Possibilita elaborações adicionais para clarear as ideias dos estudantes	Refraseia enunciados dos estudantes
Faz perguntas genuínas e incentiva perguntas dos estudantes	Faz perguntas instrucionais
Verifica o entendimento dos estudantes	Checa o entendimento e corrige
Compara e contrasta diferentes perspectivas	Limita a direção do discurso, evitando dispersão

Demanda sobre os estudantes

Discurso Dialógico	Discurso de autoridade
Apresentar pontos de vista genuínos	Prestar atenção nas pistas da professora
Construir novas ideias em colaboração com outros	Falar a linguagem da ciência escolar seguindo a direção dada pelo professor
Dar sentido às ideias dos outros	Aceitar o ponto de vista da ciência escolar

Uma sala de aula de química brasileira...

Professora experiente: habilidades avançadas



29 estudantes: habilidade variada

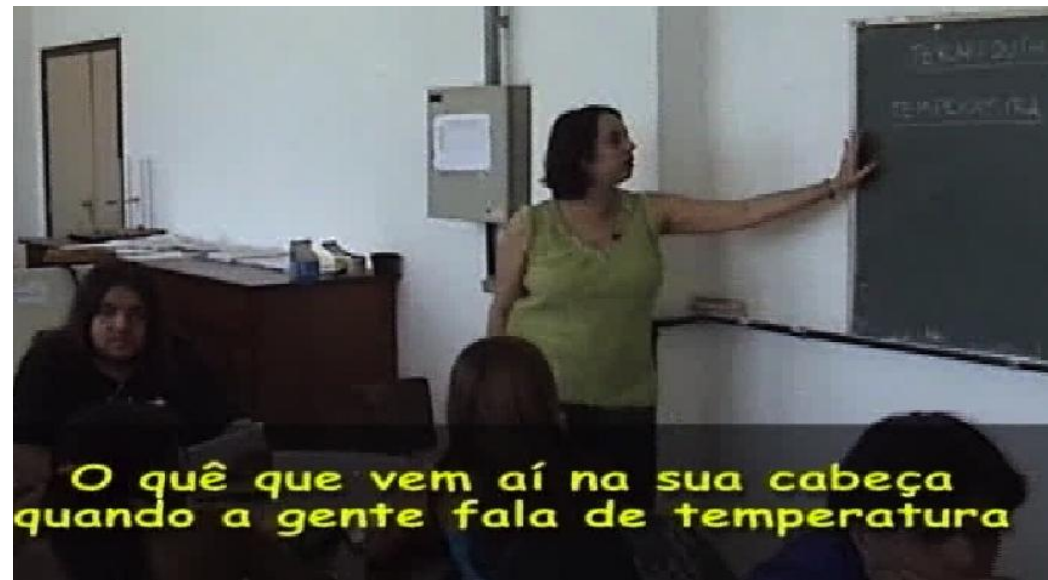
Idade: 16-17 anos

Tópico:
Termoquímica



O quê vem à cabeça quando a gente fala de temperatura?

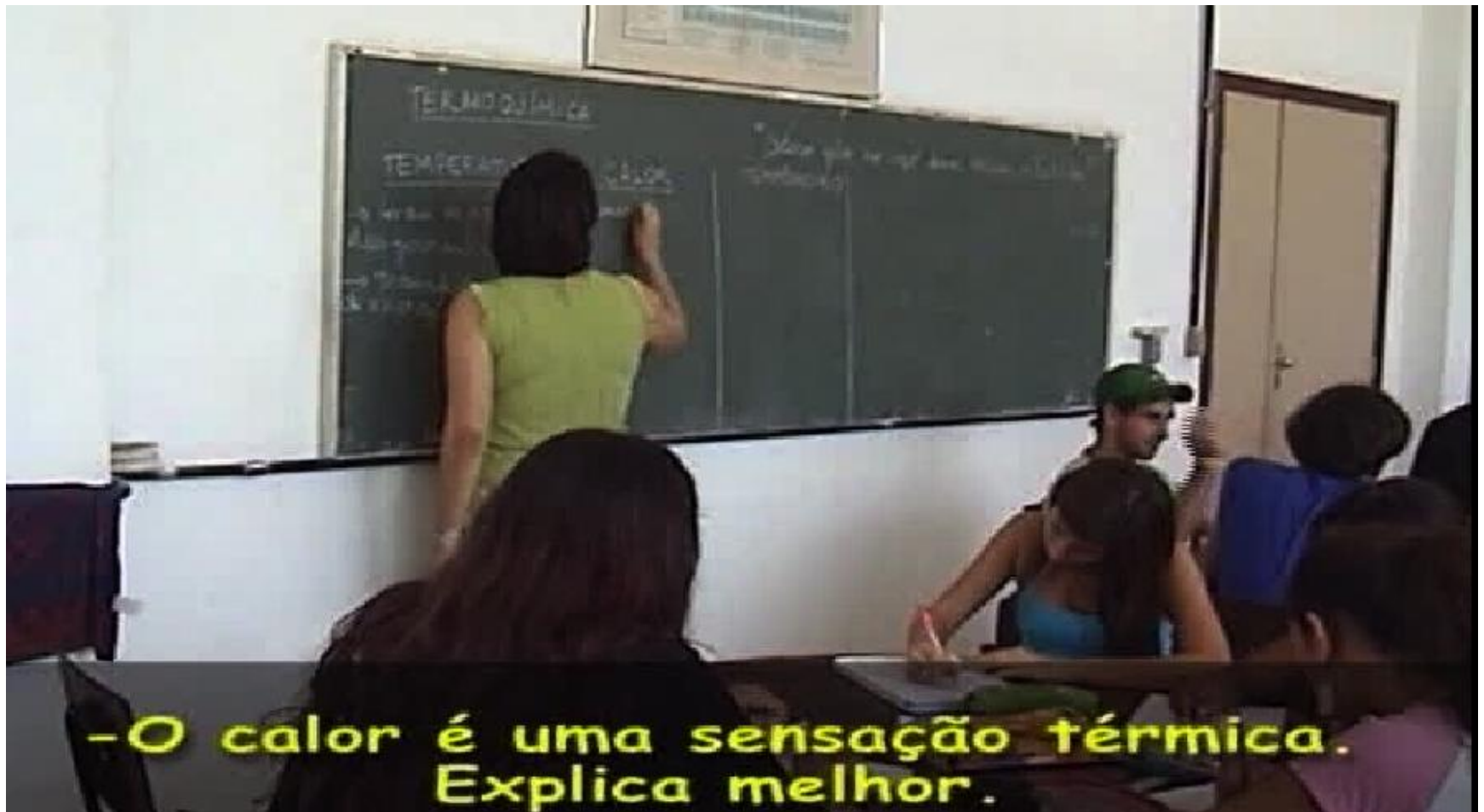
- Professora explora as ideias dos alunos sobre calor e temperatura



Professora lista no quadro o conjunto das ideias que surgem, acrescentando os termos “energia” e “termômetro” por sugestão dos alunos



Professora lista no quadro o conjunto das ideias que surgem, acrescentando os termos “energia” e “termômetro” por sugestão dos alunos





-Como ele vai estar
com mais energia,



ele vai se movimentar mais.

Abordagem comunicativa



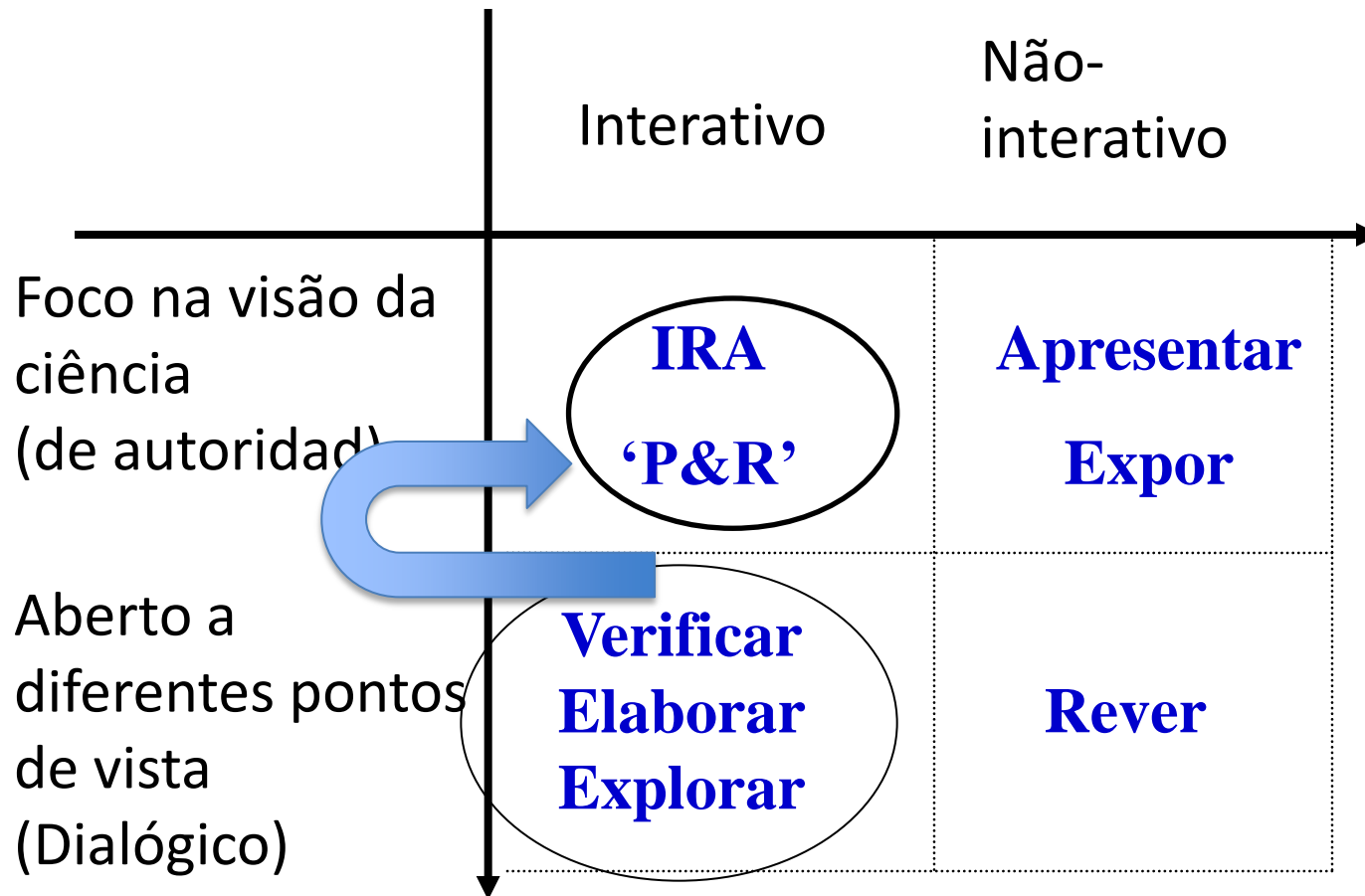
Professora realiza uma série de atividades para verificar as ideias dos estudantes

- Comparando o termômetro clínico com o termômetro químico
- Comparando a sensação ao toque de dois blocos (um de metal e outro de madeira) com a temperatura dos blocos
- Misturando volumes iguais de água a temperaturas diferentes

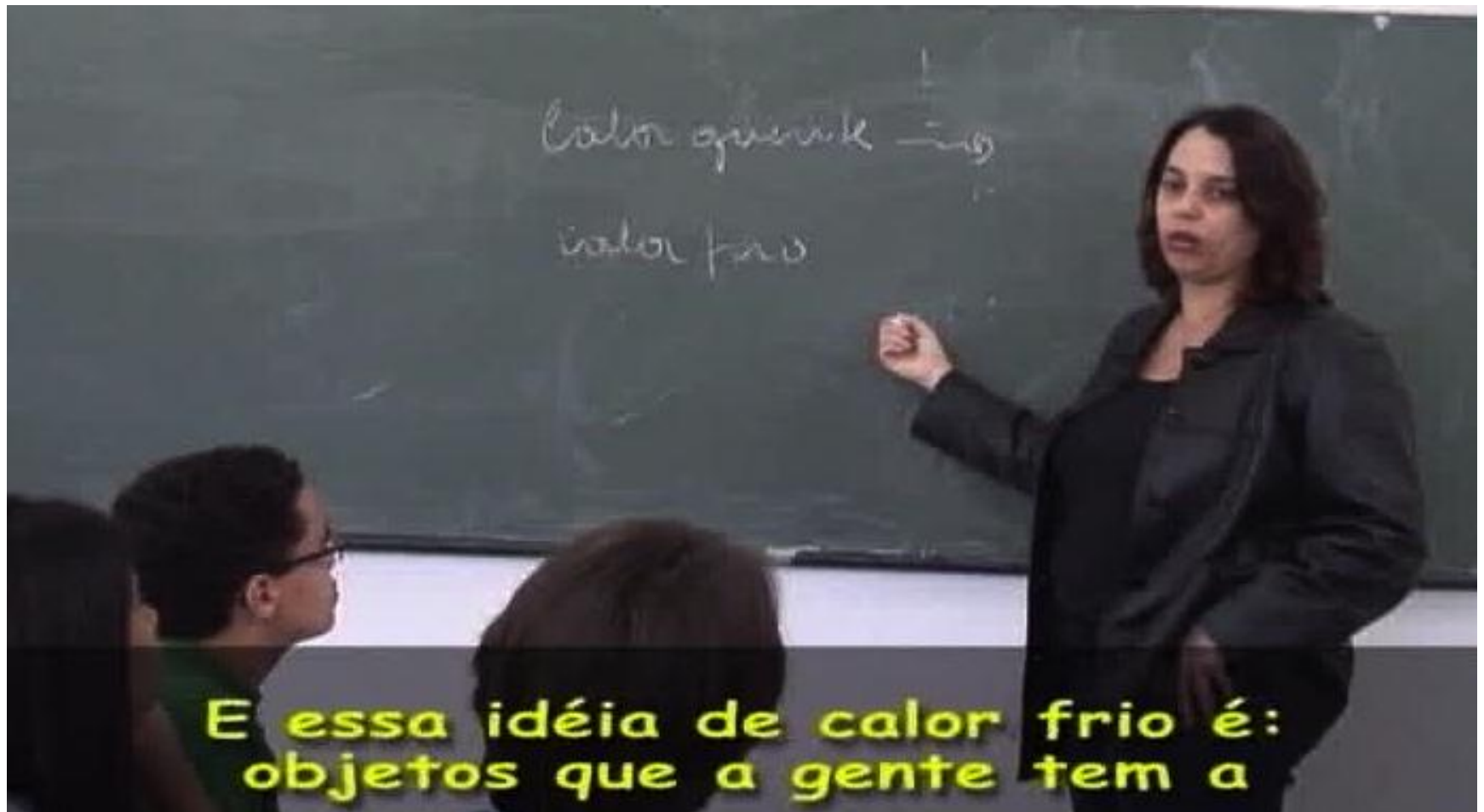
Professora realiza uma série de atividades para verificar as ideias dos estudantes



Abordagem comunicativa



Professora revê o progresso



Professora revê o progresso



Se movendo entre as abordagens comunicativas

A tendência **DIALÓGICA**: deixando tempo e espaço para os alunos pensarem

- Trabalhando em grupos
- Alunos tornando explícitas e elaborando suas ideias; comentários sobre as ideias dos outros alunos ...

A tendência **DE AUTORIDADE**: controlando e dando forma à ideias

- Introduzindo os termos chaves; repetindo ideias chaves; sintetizando e recapitulando ...

Negociando **PONTOS DE TRANSIÇÃO**:

- Abrindo e fechando o discurso...

Habilidades pedagógicas

- **Sustentando uma linha de fala e pensamento**
as idéias são introduzidas, revistas e consolidadas num *processo cumulativo* que envolve a criação de *laços temporais*
- **Monitorando** e seguindo o entendimento dos estudantes
- **Progredindo** do fenômeno para a descrição e explicação
- **Selecionando atividades** cuidadosamente desenvolvidas para garantir o avanço da estória científica

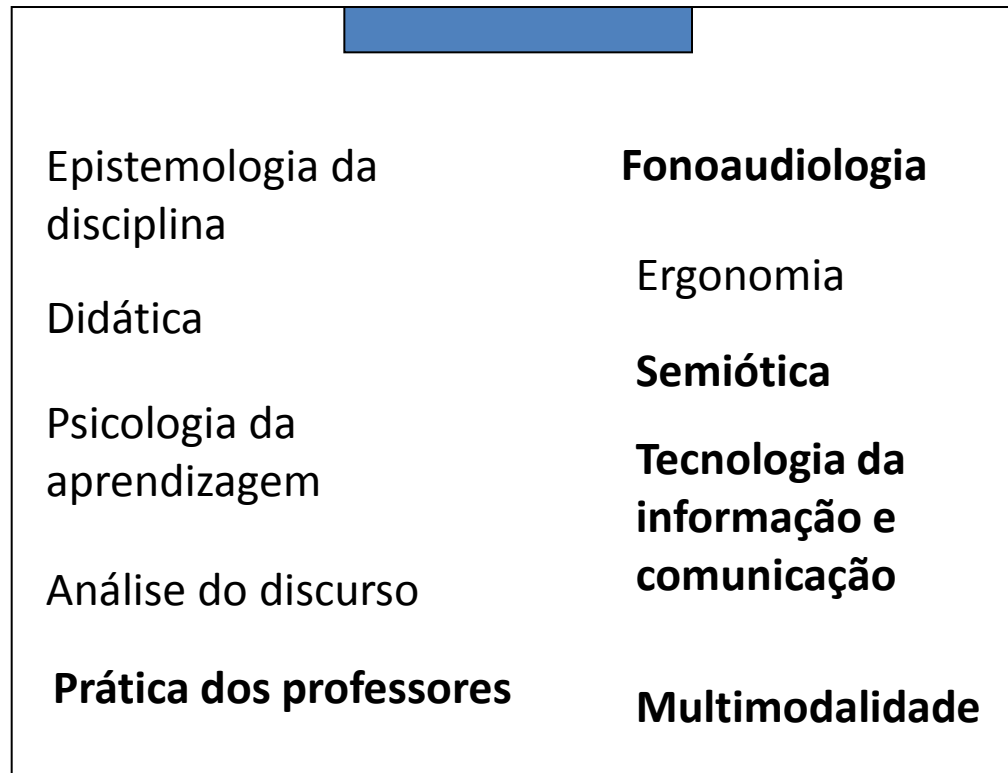
Habilidades pedagógicas: controle das emoções e dos afetos

- *Sistematicamente* **encorajando a participação** de todos os membros da classe
- Oferecendo **aprovação**
- **Modelando o entusiasmo**
- **Relembrando ideias individuais e argumentos dos alunos** e ligando aos seus nomes
- Criando **ambientes de trabalho apropriados**: todos sentados à frente; trabalhos em grupo...
- Sendo **consistente, caloroso e tendo controle**

Pesquisando a multimodalidade no ensino superior

- Fala
- Gestos
- Proxêmica
- Olhar
- Objetos e o terceiro modo semiótico

Sociologia do currículo



arquitetura

política

antropologia

história da
educação

Como funcionam os objetos no ensino superior?

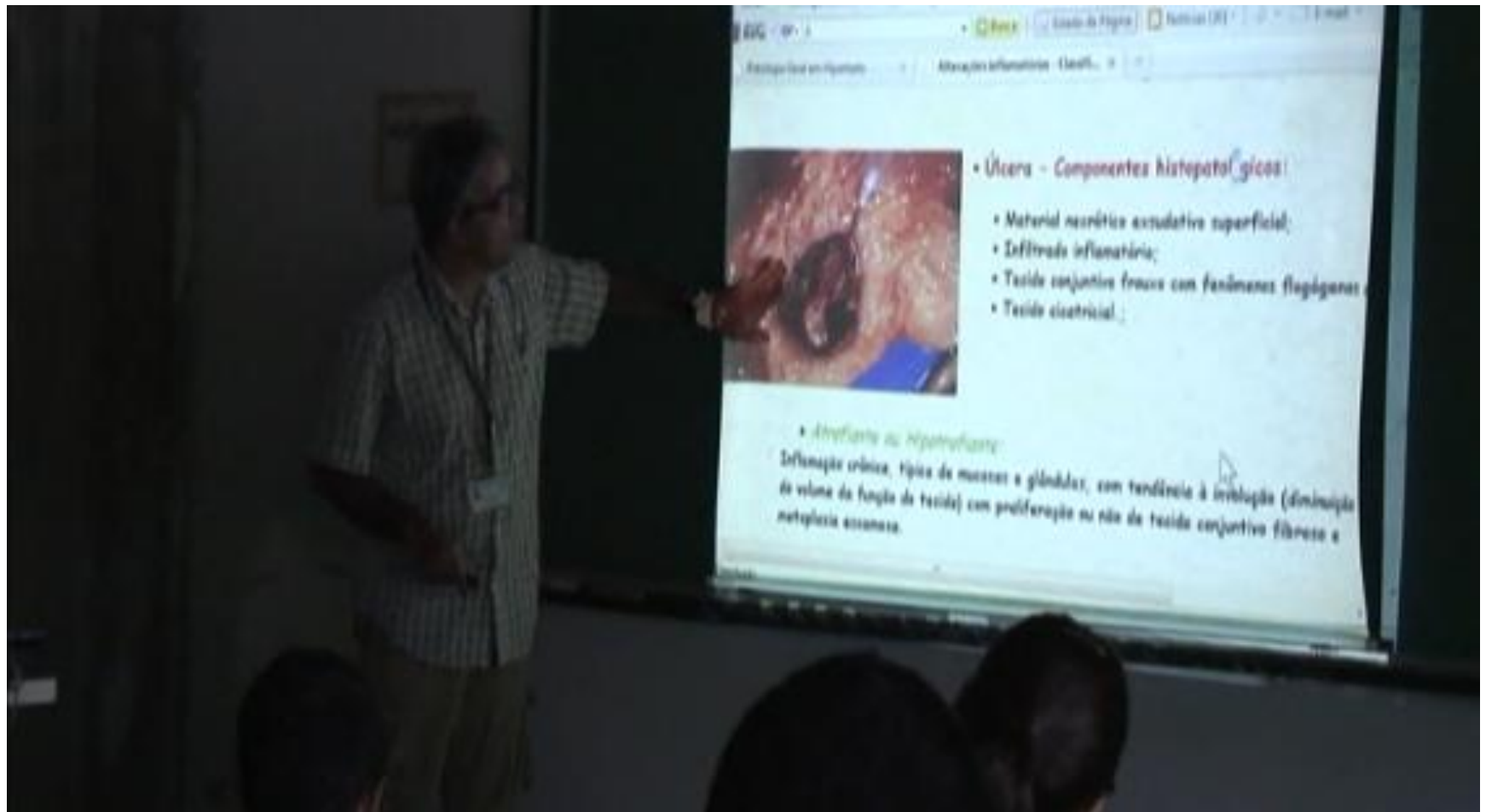
Aula de clínica veterinária

O objeto é um animal



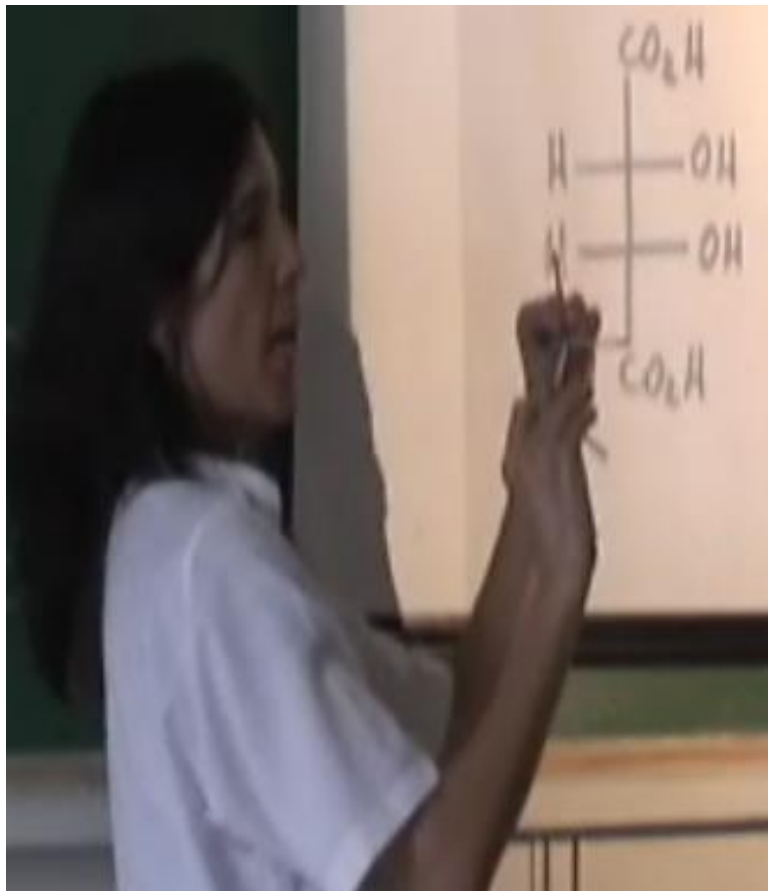
Aula de Patologia

O objeto é uma fotografia



Aula de química orgânica

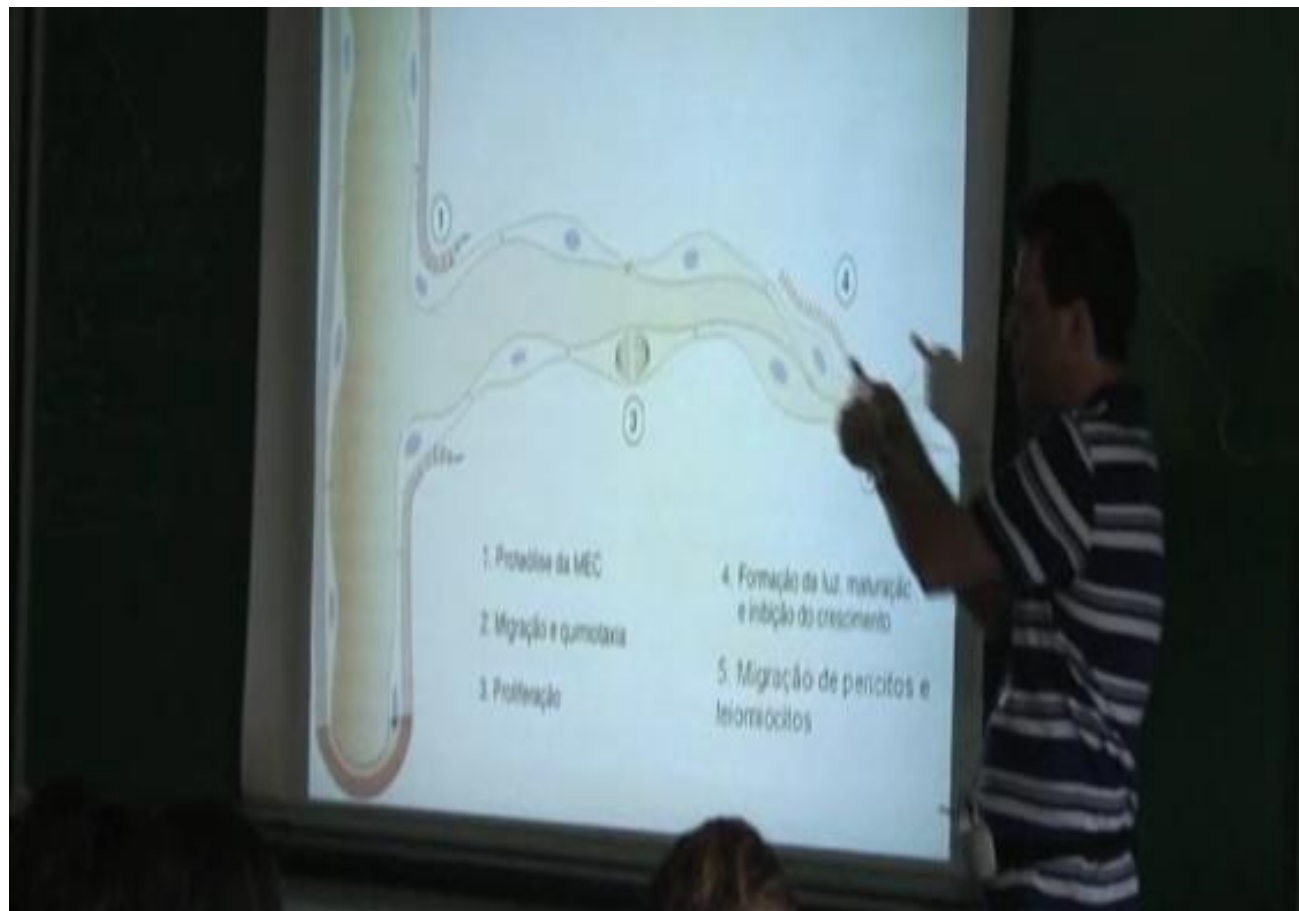
O objeto é uma representação molecular



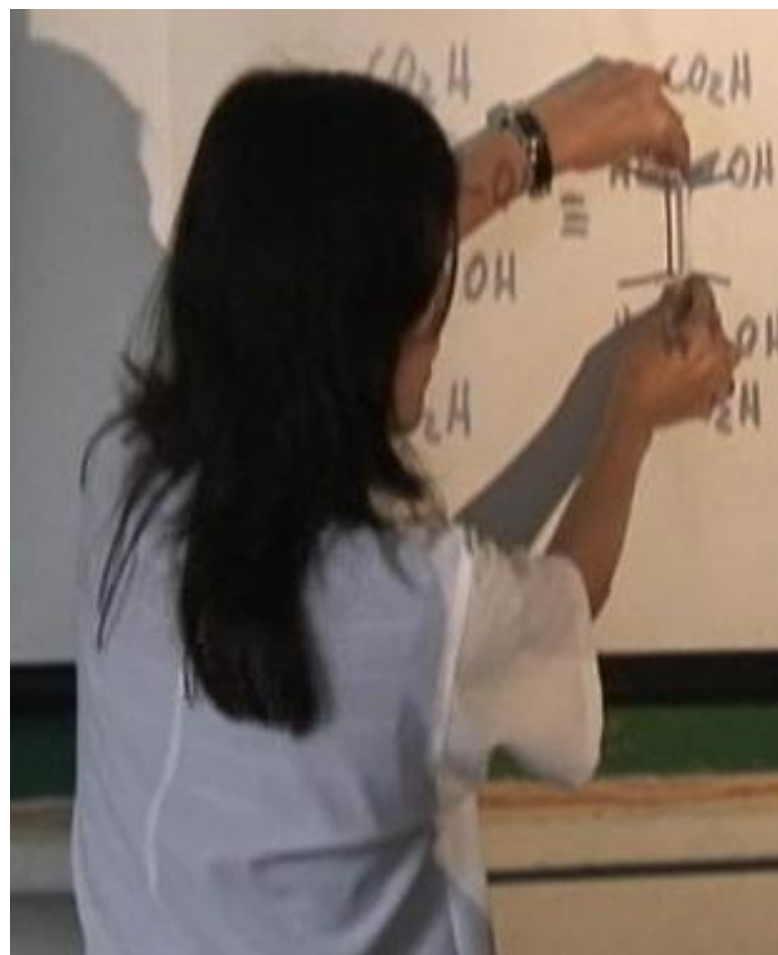
Duas funções dos gestos dos
professores

1) Dar movimento a imagens
estáticas





2) Criar a terceira dimensão em
objetos planos

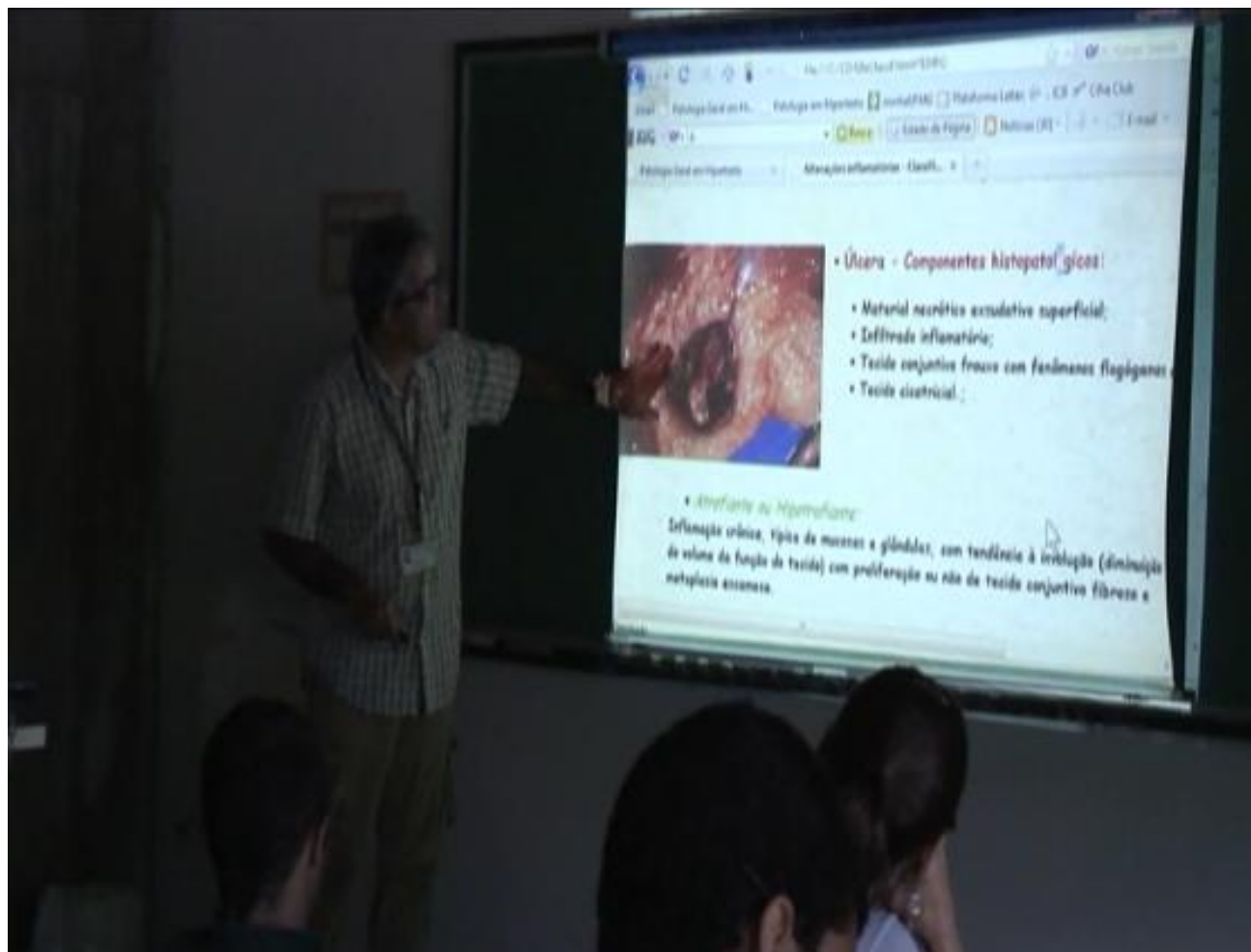




- Úlcera - Componentes histopatológicos:
 - Material necrótico exsudativo superficial;
 - Infiltrado inflamatório;
 - Tecido conjuntivo frouxo com fenômenos flogísticos;
 - Tecido cicatricial;

• *Atrofia ou hipertrofia*

Inflamação crônica, típica de mucosas e glândulas, com tendência à involução (diminuição do volume da função do tecido) com proliferação no nódulo de tecido conjuntivo fibroso e metaplasia escamosa.

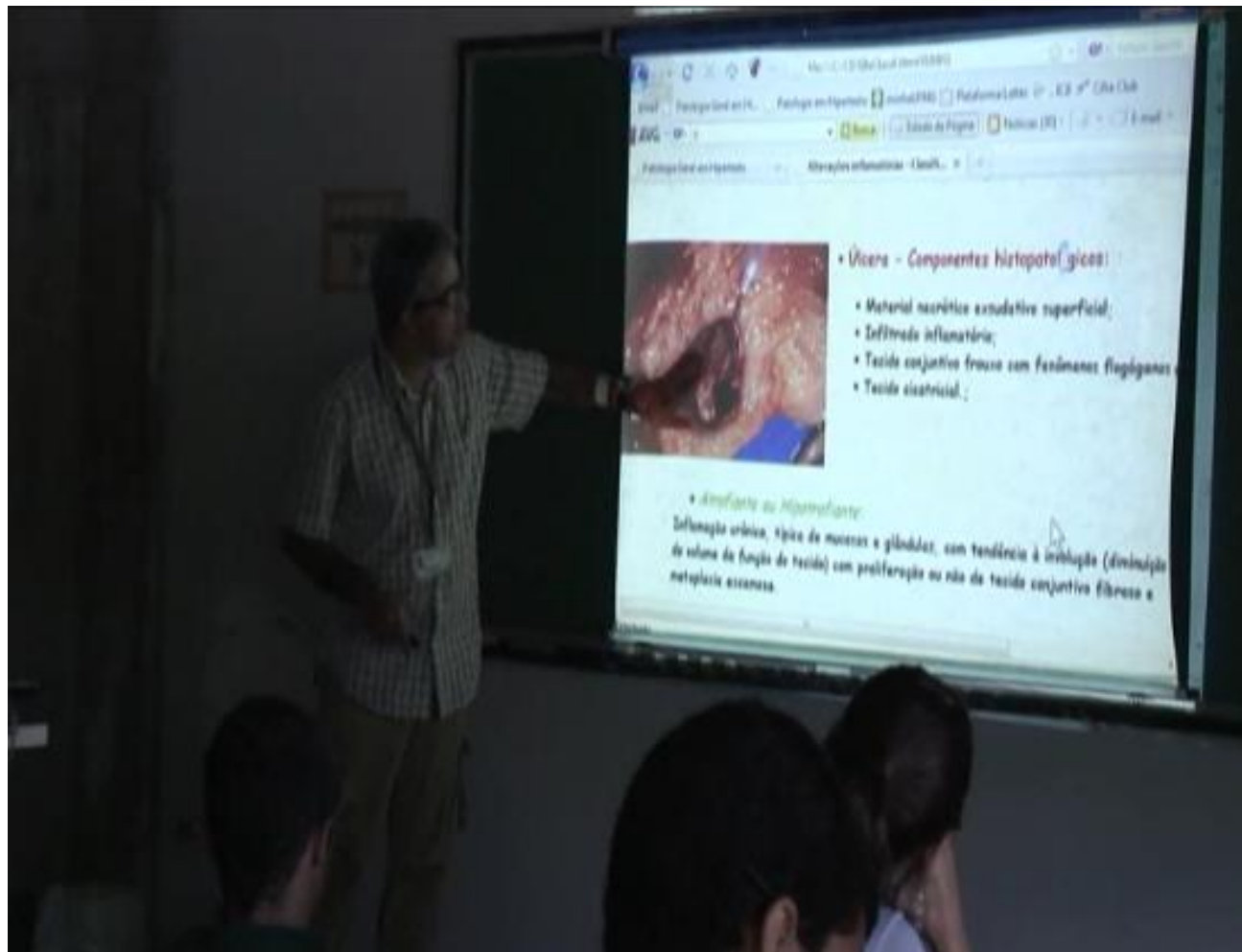


Úlcera - Componentes histopatológicos!

- Material necrótico exsudativo superficial;
- Infiltração inflamatória;
- Tecido conjuntivo frouxo com fenômenos flogogênicos;
- Tecido cicatricial.

Inflamação crônica

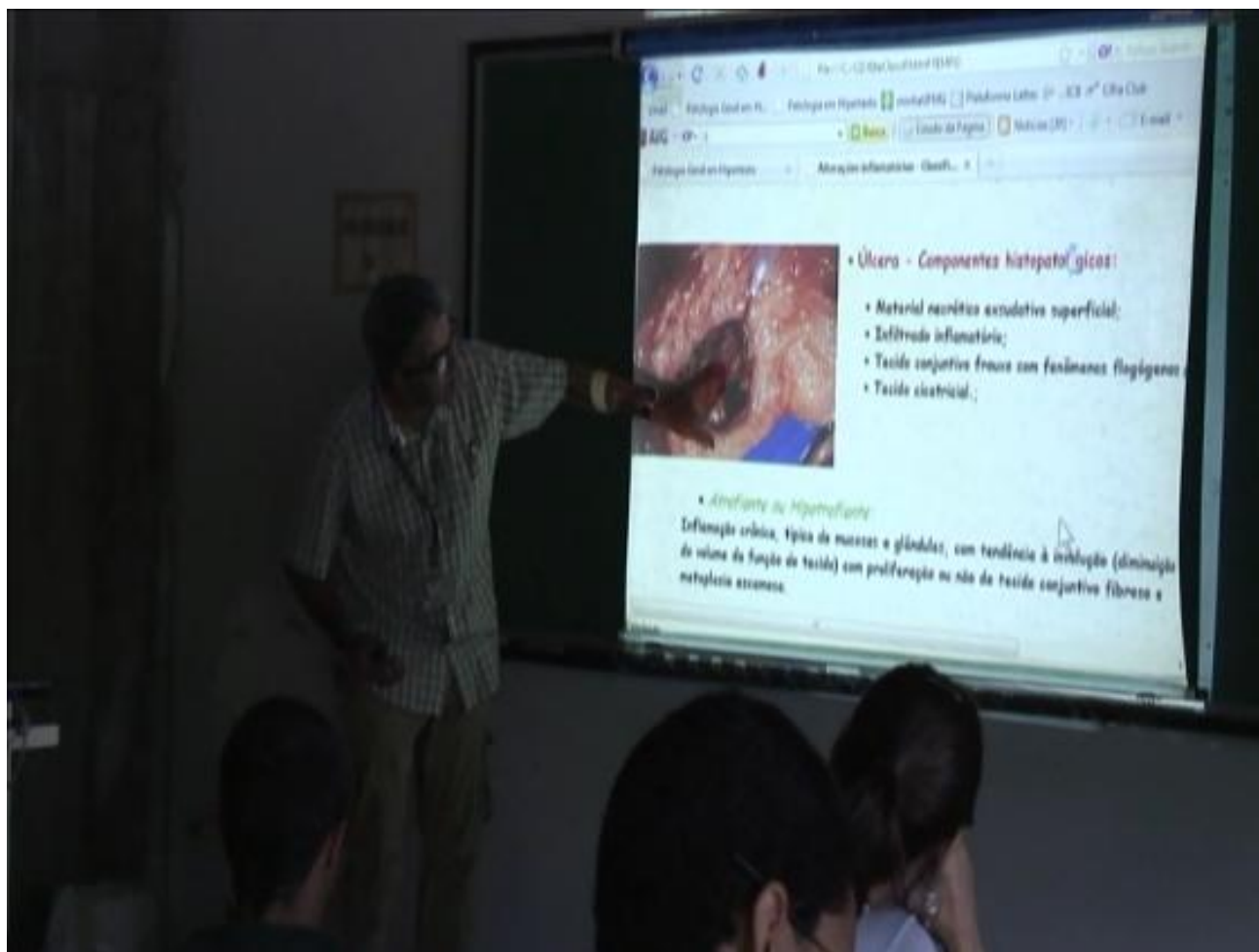
Inflamação crônica, típica de mucosas e glândulas, com tendência à involução (diminuição do volume da função do tecido) com proliferação ou não de tecido conjuntivo fibroso e metaplasia escamosa.

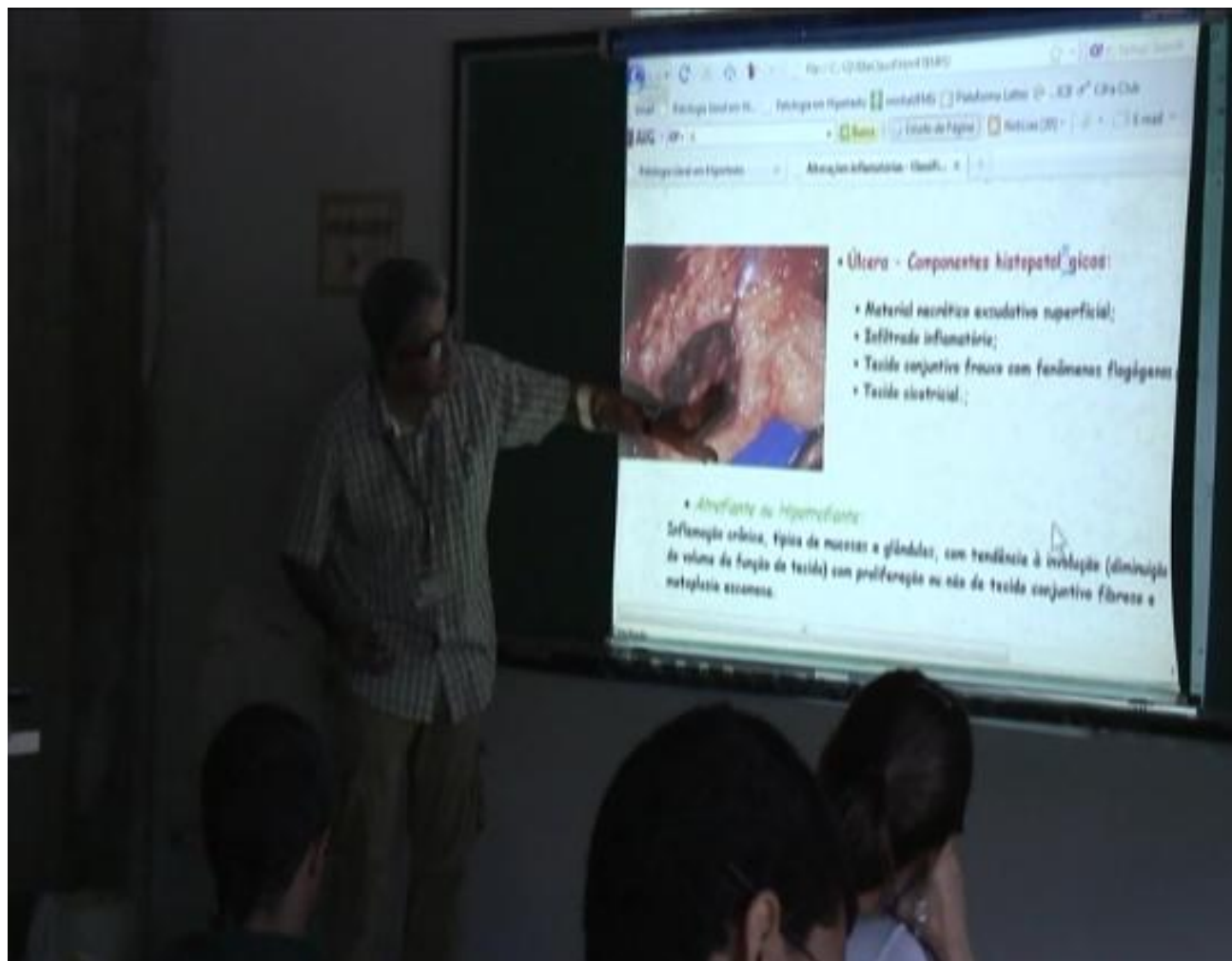


- Úlcera - Componentes histopatológicos:
 - Material necrótico exsudativo superficial;
 - Infiltrado inflamatório;
 - Tecido conjuntivo frouxo com fenômenos flogogênicos;
 - Tecido cicatricial;

• *Atrofica ou Hipertrofica:*

Inflamação crônica, atroxia de mucosas e glândulas, com tendência à involução (diminuição de volume de função de tecido) com proliferação ou não de tecido conjuntivo fibroso e metaplasia escamosa.





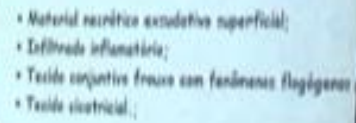
Histologia em Hipertrofia

• **Úlcera - Componentes histopatológicos:**

- Material necrótico exsudativo superficial;
- Infiltração inflamatória;
- Tecido conjuntivo frouxo com fenômenos flogísticos;
- Tecido elástico;

• **Abreção ou hipertrofia:**

Inflamação crônica, típica de mucosas e glândulas, com tendência à invasão (diminuição do volume da função da tecido) com proliferação no nódulo de tecido conjuntivo fibroso e metaplasia escamosa.



Infamação crônica, típica de músculos e glândulas, com tendência à miopatia (diminuição de volume da função do tecido) com proliferação ou não de tecido conjuntivo fibroso e metaplasia esquelética.

Conclusões

- Como trabalhar para duas perspectivas bem diferentes de pesquisa?
- Unidades de análise diferentes
 - Uma sequência de atividades no caso da abordagem comunicativa (3 a 4 aulas)
 - Um episódio ou um enunciado no caso dos gestos e outros modos (de uns poucos segundos a 1 minuto)
- Como integrar essas perspectivas?
 - Retorno aos professores

Conclusões

- Usar elementos da pesquisa na formação inicial e continuada dos professores
- Planejar aulas de acordo com as duas perspectivas, a discursiva e a multimodal
- Testar novos modelos de aula, novas atividades, novos objetos de aprendizagem

Obrigado

mortimer@ufmg.br