

Tabela 3.1 *Graus de liberdade do professor /aluno em aulas de laboratório*

	GRAU I	GRAU II	GRAU III	GRAU IV	GRAU V
Problema	P	P	P	P	A
Hipóteses	P	P	P	A	A
Plano de trabalho	P	P	A	A	A
Obtenção de dados	A	A	A	A	A
Conclusões	P	A	A	A	A



	TRADICIONAL	INVESTIGATIVA		
		NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Elaboração do problema	Não há	Professor	Professor	Aluno
Elaboração de hipótese	Não há	Não há, ou professor	Aluno	Aluno
Elaboração dos procedimentos	Professor	Professor	Aluno	Aluno
Coleta de dados	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno
Análise dos dados	Professor	Aluno	Aluno	Aluno
Elaboração da conclusão	Aluno/ Professor	Aluno	Aluno	Aluno

Níveis de abertura de atividades experimentais (PELLA, 1961)



ATIVIDADE

- Baseado no roteiro experimental da queima de combustíveis, elabore um planejamento de aula que utilize este roteiro, mas que esteja adequado aos princípios das **atividades experimentais investigativas de nível 1, 2 e 3.**



ATIVIDADE INVESTIGATIVA DE NÍVEL 1

Etapa	Quem faz	Como?		
Elaboração do problema	Professor			
Elaboração da hipótese	Não há, ou o professor			
Elaboração dos procedimentos	Professor			
Coleta dos dados	Aluno			
Análise dos dados	Aluno			
Elaboração da conclusão	Aluno			



ATIVIDADE INVESTIGATIVA DE NÍVEL 2

Etapa	Quem faz	Como?		
Elaboração do problema	Professor			
Elaboração da hipótese	Aluno			
Elaboração dos procedimentos	Aluno			
Coleta dos dados	Aluno			
Análise dos dados	Aluno			
Elaboração da conclusão	Aluno			



ATIVIDADE INVESTIGATIVA DE NÍVEL 3

Etapa	Quem faz	Como?		
Elaboração do problema	Aluno			
Elaboração da hipótese	Aluno			
Elaboração dos procedimentos	Aluno			
Coleta dos dados	Aluno			
Análise dos dados	Aluno			
Elaboração da conclusão	Aluno			



ASPECTOS QUE DEVEM SER CONSIDERADOS NA PROPOSIÇÃO DE UMA ATIVIDADE

- Apresentar situações problemáticas
- Favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas.
- Potencializar análises qualitativas, significativas que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca.
- Considerar a elaboração de hipóteses como atividade central de investigação científica, sendo este processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as preconcepções dos estudantes.



ASPECTOS QUE DEVEM SER CONSIDERADOS NA PROPOSIÇÃO DE UMA ATIVIDADE

- Considerar as análises, com atenção para os resultados (interpretação física, confiabilidade) a partir dos conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes.
- Análise detalhada dos resultados.
- Considerar possíveis perspectivas do estudo com outros tipos de complexidade, relacionando possíveis aplicações e repercussões negativas.
- Esforços na integração do estudo realizado com outros campos de conhecimento.



ASPECTOS QUE DEVEM SER CONSIDERADOS NA PROPOSIÇÃO DE UMA ATIVIDADE

- Conceder uma importância especial à memória científica que reflita o trabalho realizado e possa ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica.
- Ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, pro intermédio de grupos de trabalho, que interajam entre si.



ATIVIDADE

Suponha que você tenha realizado o experimento abaixo com seus alunos.

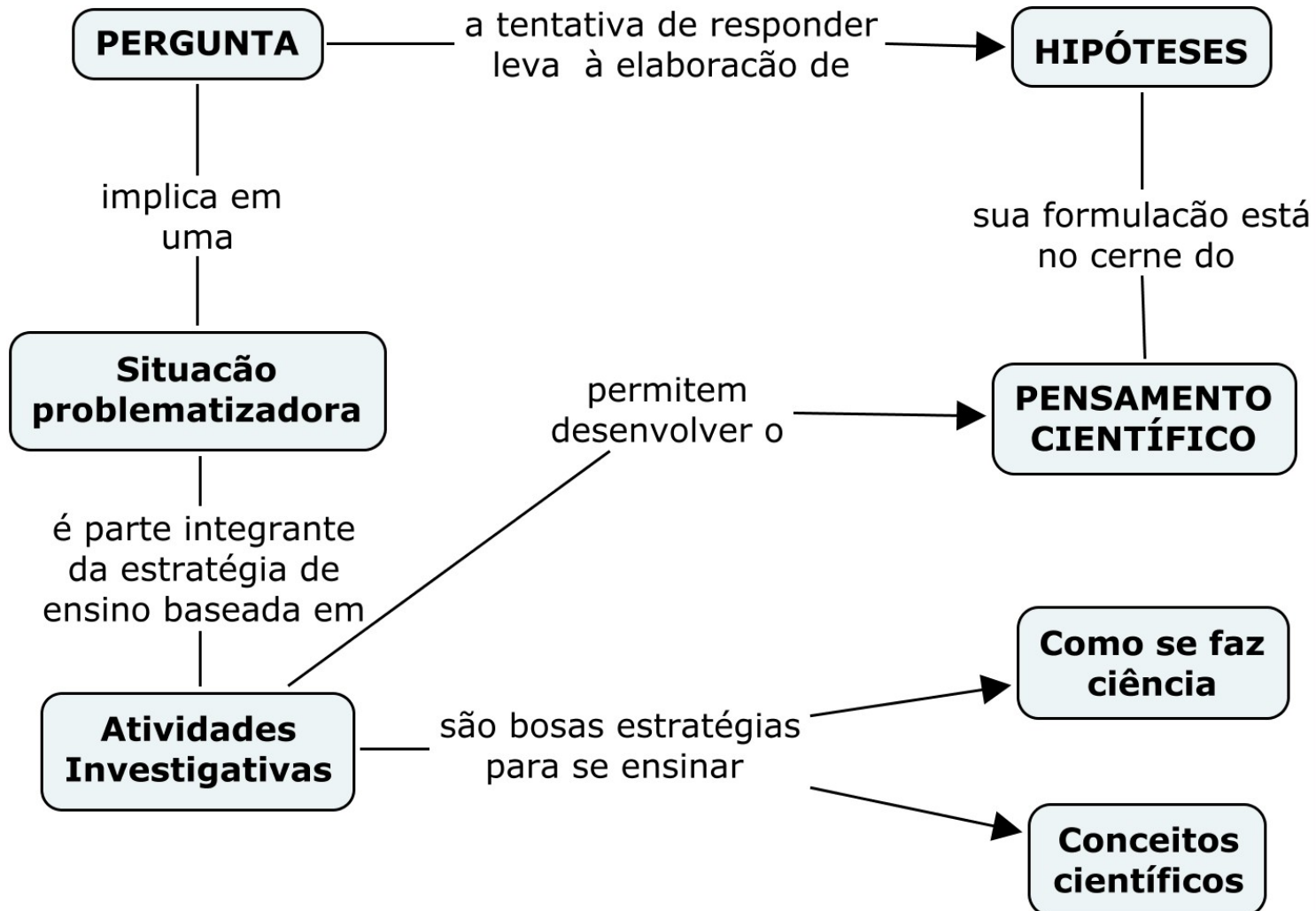
Faça um planejamento para uma aula onde este experimento será discutido com os alunos.

Este planejamento deve conter uma série de questões, baseadas no experimento, com o objetivo de questionar as concepções dos alunos a respeito de:

- **calor,**
- **temperatura,**
- **reação de combustão,**
- **ligação química e energia de ligação**
- **conservação de energia.**



ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS



ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS

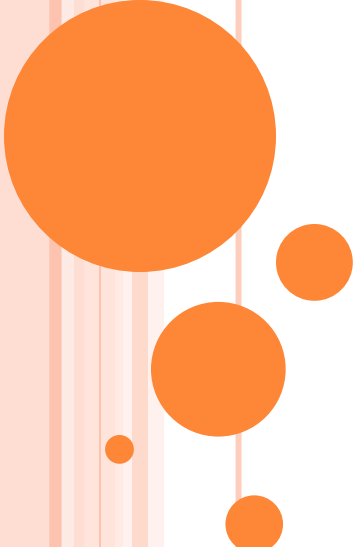
- Uma investigação científica também envolve:
 - Elaborar questões ou reconhecer problemas
 - Elaborar hipóteses ou fazer conjecturas
 - Definir procedimentos de ação (pesquisa, experimentos, testes, medidas, etc.)
 - Coletar dados
 - Analisar dados
 - Tirar conclusões
- Seguindo estas etapas, os alunos devem:
 - Refletir
 - Planejar
 - Tomar consciência de suas ações
 - Propor explicações
- O aluno desempenha um papel ativo na construção do conhecimento.



O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS (HODSON, 1994)

- **Aprendizagem de Ciências** para adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos e conceituais
- **Aprendizagem sobre a natureza das ciências** para desenvolver um entendimento dela e dos métodos das ciências e a consciência das interações entre ciência e sociedade;
- **Prática das ciências** para desenvolver os conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas.





A NATUREZA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Fábio Peres Gonçalves e Maria do Carmo Galiazzi
Em: Moraes, R. e Mancuso, R. (orgs.) Educação em
Ciências: produção de currículos e formação de
professores, Editora Ijuí, 2004.

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM UMA ABORDAGEM SOCIOCULTURAL

- A **contextualização** do conteúdo nas atividades experimentais.
 - Trazer para a sala de aula aspectos culturais, econômicos, políticos e sociais **relacionados com ele**.
- Promover:
 - **questionamento,**
 - **construção de argumentos,**
 - **comunicação e validação de argumentos**
(educação pela pesquisa)



CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM UMA ABORDAGEM SOCIOCULTURAL

○ Promover questionamento

- O conhecimento tem por origem uma **pergunta**.
- A atividade experimental pode servir para explicitar o conhecimento prévio do aluno.
- Problematizar o conhecimento em detrimento de sua verificação ou demonstração experimental.
 - Romper com uma visão dogmática da Ciência.
- Trabalhar com a **previsão** ou **justificativa** de algum fenômeno ocorrido.
 - Também permite mapear o conhecimento dos alunos.
 - Deve ser preocupação constante do professor em todas as etapas do processo do ensino.



CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM UMA ABORDAGEM SOCIOCULTURAL

- **Promover a construção de argumentos.**
 - Inserido no contexto dialógico do aprendizado.
 - Permite a análise das teorias dos grupos sobre os fenômenos estudados.
 - Reforçar a explicitação do conhecimento do aluno. É esse conhecimento que os alunos utilizam para dialogar com e sobre os resultados do fenômeno e dos fatos observados.
 - COMO:
 - discussão das justificativas dos resultados;
 - debate de hipóteses;
 - atividades de leitura e escrita;
 - trabalho em grupos;
 - interlocução com outros atores fora da sala de aula.



CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM UMA ABORDAGEM SOCIOCULTURAL

- **Promover a comunicação e validação dos argumentos construídos.**
 - Escrever e/ou falar sobre os resultados e argumentos construídos.
 - Isto fortalece os argumentos defendidos.
 - **COMO:**
 - Sintetizar por escrito, ao final da aula experimental, as aprendizagens construídas (individual ou em grupo).
 - O texto escrito pode ser submetido à crítica e ser aperfeiçoado.

“Desenvolver atividades experimentais em uma perspectiva dialógica mediada pelas ferramentas culturais (leitura e escrita) colabora para a superar entendimentos empiristas da Ciência que mostram ter pequena contribuição na aprendizagem das teorias das Ciências.”

