

Argumentos a favor da componente prática/laboratorial/ experimental no ensino das ciências

- Permite encontrar resposta a situações-problema
- Possibilita a circulação entre a teoria e a experiência e explorar resultados
- Permite ao aluno **confrontar as suas próprias representações com a realidade**
- Permite ao aluno aprender a observar e, simultaneamente, incrementar a sua curiosidade
- Permite **desenvolver o espírito de iniciativa, a tenacidade e o sentido crítico**
- Permite realizar medições, reflectir sobre a precisão dessas medições e aprender ordens de grandeza
- Auxilia o aluno a apropriar-se de leis, técnicas, processos e modos de pensar.

Para que as actividades tenham sucesso:

- Os alunos devem saber
 - o que procuram
 - o que prever em termos de resultados
 - como executar
 - como estabelecer conclusões.
- O ensino de competências por via experimental **deve ser reflectido quanto ao número dessas competências previstas em cada actividade laboratorial**, para que a mesma possa ser proveitosa.
- Antes de iniciar qualquer percurso de experimentação é fundamental **verificar se os alunos compreenderam adequadamente a questão ou os termos do problema a resolver**.

O trabalho experimental começa muito antes de entrarem no laboratório, através:

- da clarificação do tema
- da discussão das ideias prévias sobre o assunto
- da pesquisa de informação
- do planeamento da experiência
- da identificação das grandezas a medir
- do esclarecimento das condições a usar (incluindo materiais e equipamento).

O trabalho experimental começa muito antes de entrarem no laboratório

- O professor deverá assegurar, antes do início da aula laboratorial, que:
 - os alunos compreendem o objectivo da actividade
 - possam envolver-se na sua planificação
 - após discussão e acerto, leve ao seu desenvolvimento.

CONTRIBUTO DAS TLF E TLQ – PROFESSORES

| Contributo das TLF e TLQ para... | Insuficiente | Suficiente | Bom M. Bom | Sem opinião |
|--|--------------|------------|------------|-------------|
| o desenvolvimento dos processos de trabalho científico | 4 | 25 | 67 | 4 |
| o desenvolvimento do interesse dos alunos pela Física e pela Química | 4 | 17 | 75 | 4 |
| a aprendizagem de conceitos | 6 | 34 | 56 | 4 |

Livro Branco da Física e da Química – 2002.

COMO APRENDE MELHOR? 9º ANO

Resolver exercícios

Rever a matéria dada na véspera do teste

Explicação do professor e estudar em casa

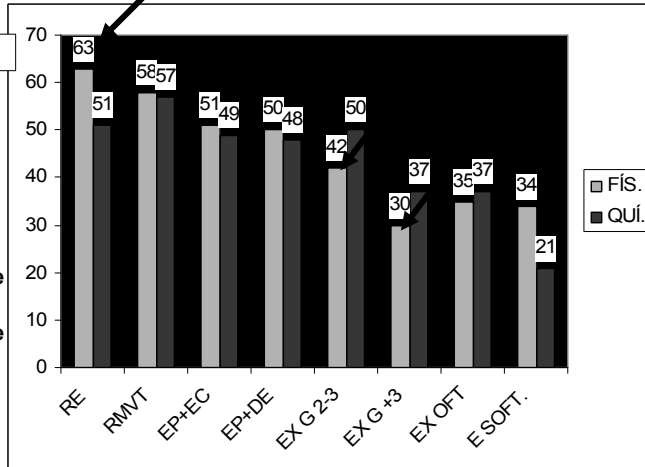
Explicação do professor com demonstração experimental

Experiências em grupos de 2/3 alunos

Experiências em grupos de mais de 3 alunos

Experiência orientada por uma ficha de trabalho

Explorar *software*



Livro Branco da Física e da Química – 2005.

COMO APRENDE MELHOR? 11º ANO

Resolver exercícios

Rever a matéria dada na véspera do teste

Explicação do professor e estudar em casa

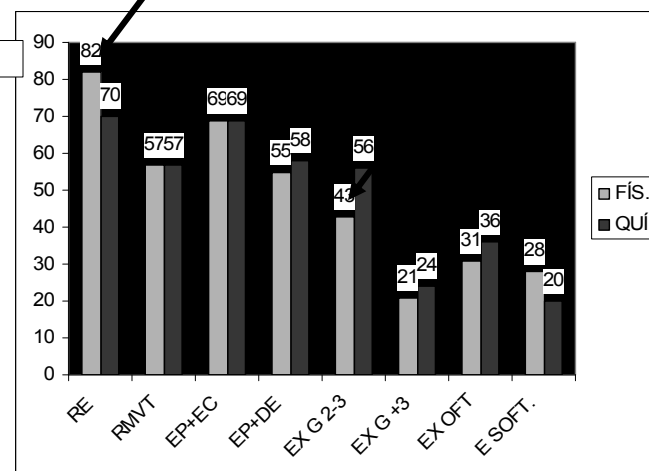
Explicação do professor com demonstração experimental

Experiências em grupos de 2/3 alunos

Experiências em grupos de mais de 3 alunos

Experiência orientada por uma ficha de trabalho

Explorar *software*



Livro Branco da Física e da Química – 2005.

COMO APRENDE MELHOR? 12º ANO

Resolver exercícios

Rever a matéria dada na véspera do teste

Explicação do professor e estudar em casa

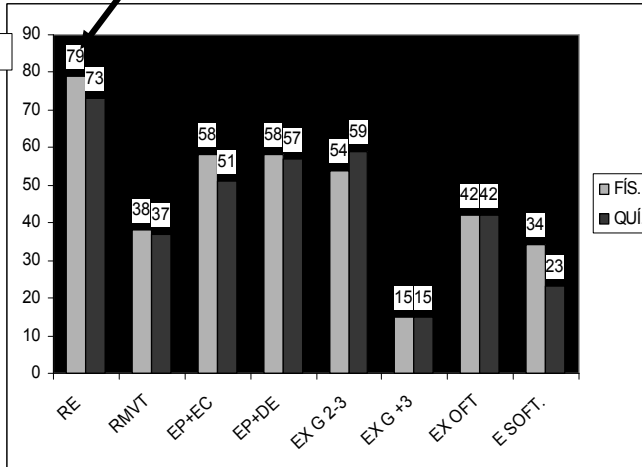
Explicação do professor com demonstração experimental

Experiências em grupos de 2/3 alunos

Experiências em grupos de mais de 3 alunos

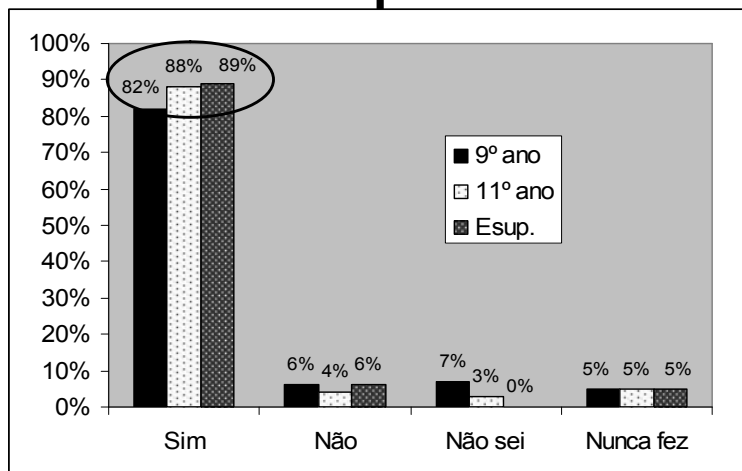
Experiência orientada por uma ficha de trabalho

Explorar software



Livro Branco da Física e da Química – 2005.

Gosto pela realização de actividades experimentais



Livro Branco da Física e da Química – 2005.

COMENTÁRIOS DOS ALUNOS

- Gostava de ter feito mais experiências em Física para me ajudar a compreender melhor os conceitos e a teoria
- Julgo que se os professores nos tivessem dado mais apoio, talvez as médias não fossem tão más.
- Uma das principais dificuldades no 12º ano, foi estudar as actividades experimentais para o exame nacional sem nunca ter feito uma experiência nem de Física nem de Química.

Estudo de Avaliação e Acompanhamento da Implementação da Reforma do Ensino Secundário

- **A extinção das disciplinas técnicas (TLQ; TLF; TLB)**
 - Não compensada na carga horária atribuída às disciplinas da componente de formação específica,
 - Acarretou uma diminuição efectiva do peso do ensino prático e/ou experimental ao longo dos três anos do ensino secundário,
 - deficit particularmente sentido na área das ciências experimentais.
 - Maiores dificuldades na articulação entre teoria e prática nos períodos lectivos de 90 minutos.

Grupo de Acompanhamento e Avaliação da implementação da Reforma do Ensino Secundário
(GAA.RES) – Relatório de 31 de Outubro 2006

■ **Redefinição de objectivos da disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação.**

- É necessário definir:
 - (1) se se pretende que esta disciplina garanta apenas um acesso mínimo a estas tecnologias
 - cenário em que faria mais sentido a restrição da sua leccionação ao ensino básico;
 - (2) se se pretende que sejam desenvolvidos conhecimentos informáticos mais aprofundados e específicos a cada um dos cursos
 - cenário em que esta disciplina deveria ser integrada nas componentes de formação específica, tecnológica, técnica e técnico-artística, de acordo com os diferentes cursos;
 - (3) ou se se pretende que as competências associadas a esta disciplina sejam desenvolvidas transversalmente, isto é, no âmbito das demais disciplinas do currículo.

2.1.4. Componente prática e experimental (GAAIRES)

- O reforço da componente prática e experimental é reconhecido como **muito importante** por parte de alguns interlocutores
 - Foi valorizado o facto de os novos programas, em geral, apelarem a esse reforço.
 - Foi também referido como factor potencialmente facilitador da exploração desta componente a introdução de aulas de 90 minutos.

2.1.4. Componente prática e experimental

(GAAIRES)

■ Constrangimentos à efectiva implementação desta

componente, presente nos programas

- (1) a extinção das disciplinas técnicas;
- (2) desarticulação entre as exigências do currículo e as condições existentes nas escolas;
- (3) gestão das práticas pedagógicas nas aulas de 90 minutos.

2.1.4. Componente prática e experimental

(GAAIRES)

■ Extinção das disciplinas técnicas, designadamente no

que se refere às disciplinas de Técnicas Laboratoriais

- ... embora tenha sido reconhecida a presença das vertentes prática e experimental nos programas das disciplinas (eg. Físico-química, Biologia e Geologia), constatou-se que houve uma efectiva diminuição da carga horária no ensino das ciências experimentais, ao longo dos três anos de escolaridade.

Recomendações (GAAIRES)

14 de Fevereiro de 2007

- As várias disciplinas da componente de formação científica, consideradas isoladamente, aumentaram a sua carga horária entre 70 min. nos 10º e 11º anos e 20 min. no 12º ano
- Associando as disciplinas de formação técnica às disciplinas específicas afins, constata-se que:
 - Físico-Química – perde 80 min.
 - Biologia e Geologia – perde 80 min.
 - Física/12º ano – perde 130 min.
 - Química/12º ano – perde 130 min.
 - Biologia/ 12º ano – perde 130 min.
 - Geologia /12º ano – perde 130 min.

2.1.4. Componente prática e experimental (GAAIRES)

- Em relação às aulas de 90 minutos, alunos, professores e encarregados de educação salientam que
 - só são eficazes se houver diversificação de estratégias
- Mas, como continuam a ser muitas vezes apenas expositivas, são assinaladas dificuldades na sua gestão.

2.3.2. Coordenação disciplinar e interdisciplinar (GAAIRES)

- Obstáculos identificados à implementação das alterações propostas pela RES
 - Deficiências de articulação e coordenação intra e inter disciplinar
 - Relacionam-se fundamentalmente com a **ineficácia da acção dos órgãos de gestão intermédia.**
 - **inadequação da organização por departamentos.**

2.3.2. Coordenação disciplinar e interdisciplinar (GAAIRES)

- Obstáculos identificados à implementação das alterações propostas pela RES
 - Em escolas de grande dimensão, o elevado número de professores que os compõem é considerado um factor impeditivo da realização de um trabalho estruturado.
 - Noutros casos é a arbitrariedade do conjunto de disciplinas que compõem o departamento que coloca em questão o seu contributo na promoção da interdisciplinaridade.

2.3.2. Coordenação disciplinar e interdisciplinar (GAAIRES)

- Obstáculos identificados à implementação das alterações propostas pela RES
 - **Fraco desenvolvimento do trabalho de conjunto de professores da mesma disciplina.**
 - **O trabalho intra disciplinar** realizado é, em boa parte dos casos, **muito limitado**
 - resume-se à troca de impressões em contextos não formais.

2.3.2. Coordenação disciplinar e interdisciplinar (GAAIRES)

- Trabalho dos grupos disciplinares – três tipos de problemas.
 1. Existência de **grupos de dimensão muito reduzida**
 - compostos por um ou dois elementos
 - leccionando diferentes anos de escolaridade ou diferentes vias de ensino.
 2. Inexistência de espaços de trabalho, equipamentos, materiais
 3. Deficiente compatibilização dos horários dos professores do grupo,
 - **Subaproveitamento da componente não lectiva.**

2.3.5. Diversificação de estratégias pedagógicas (GAAIRES)

- A diversificação de práticas pedagógicas e de estratégias de avaliação é um princípio orientador da avaliação das aprendizagens no âmbito da RES
- As principais orientações a este respeito apontam
 - para a promoção da articulação entre as componentes prática e teórica do ensino,
 - para a aposta no trabalho reflexivo e crítico dos alunos
 - para a diversificação:
 - de materiais e de métodos de ensino
 - de formas de avaliação.

2.3.5. Diversificação de estratégias pedagógicas (GAAIRES)

- A concretização da diversificação pedagógica está longe de ser conseguida.
 - Os alunos identificam um ensino marcadamente teórico, baseado no método expositivo

2.3.5. Diversificação de estratégias pedagógicas (GAAIRES)

- **Na perspectiva dos professores:**
 - Não estão reunidas as condições para promover a diversificação de estratégias pedagógicas.
 - Devido à necessidade de preparar os alunos para o exames nacionais torna-se necessário, em determinadas disciplinas, exercitar as competências que serão alvo de avaliação externa.
 - Esta necessidade torna fundamental cumprir toda a extensão dos programas
 - dada a sua dimensão, **inibe a dinamização de estratégias menos directivas de transmissão de conhecimentos** (e.g. visitas de estudo, seminários, entre outros)

Recomendações (GAAIRES)

14 de Fevereiro de 2007

- **REFORÇO DAS VERTENTES PRÁTICA E/OU EXPERIMENTAL NOS CURSOS CIENTÍFICO - HUMANÍSTICOS**
 - Os programas das disciplinas bienais de Física e Química A e de Biologia e Geologia, assim como os das disciplinas optativas anuais de Física, Química, Biologia e Geologia, **integram as componentes teórica e prática e/ou experimental.**
 - Esta concepção, genericamente, não é questionada
 - Parece ser **incontornável a integração da teoria e da prática no ensino das Ciências** no nível secundário de educação
 - **necessidade de reforçar a componente experimental.**

Constrangimentos à concretização dos programas de Ciências

1. **Dificuldade em gerir a carga horária atribuída às disciplinas**, de forma a articular as duas componentes;
2. **Dificuldades sentidas na articulação entre teoria e realização de trabalho experimental** nos tempos lectivos de 90 minutos;
3. **Extinção da componente de formação técnica (Técnicas Laboratoriais)**, que integrava os planos de estudo dos cursos gerais
4. **Garantia um espaço curricular específico para a sua exploração**,
 - não foi compensada na carga horária atribuída às disciplinas da componente de formação específica;
5. **Carência de recursos humanos e materiais**;
6. **Extensão dos programas**
7. **Necessidade de preparar os alunos para os exames nacionais**.

Condicionantes da realização de todas as actividades experimentais /aulas laboratoriais

1. Densidade dos conteúdos teóricos;
2. Inexistência de material adequado e na quantidade necessária nos laboratórios;
3. Exiguidade do tempo
 - as aulas laboratoriais exigem uma análise do trabalho e uma discussão depois do trabalho realizado**;
4. Insuficiente número de aulas práticas;
5. Necessidade de formação contínua de professores dessas áreas disciplinares;
6. Ausência de técnicos de laboratório que assegurem a manutenção dos equipamentos e apoio na preparação de experiências.

Quatro cenários para a resolução do problema

■ Cenário A

- **Aumento da carga horária existente em um tempo semanal (90 min) nas disciplinas de “Biologia e Geologia” e “Física e Química A”, nos 10º e 11º anos.**

■ Pontos fortes

- Permitiria, de imediato, proporcionar condições para o cumprimento efectivo dos programas,
- Garantia o equilíbrio entre as suas componentes teórica e prática e/ou experimental.

■ Pontos fracos

- O curso de Ciências e Tecnologias ficaria com uma carga horária superior aos outros cursos;
 - Poderia, no entanto, afirmar-se que esta situação resulta da própria especificidade do curso, cujo currículo exige actividades experimentais e laboratoriais

Quatro cenários para a resolução do problema

■ Cenário B

- **Aumento da carga horária existente em meio tempo semanal (45 min) nas disciplinas de “Biologia e Geologia” e “Física e Química A”, nos 10º e 11º anos.**

- O meio tempo seria atribuído como **reforço para a componente prática**, associado ao tempo lectivo em que a turma está desdobrada

■ Pontos fortes

- A implementação deste cenário teria menos custos que o Cenário A.

■ Pontos fracos

- O curso de Ciências e Tecnologias fica com uma carga horária superior aos outros cursos
- O reforço de apenas meio-tempo pode colocar às escolas problemas ao nível da organização e gestão dos horários
- Esta solução implicaria, entre outras questões, a revisão do regime de assiduidade dos alunos

Quatro cenários para a resolução do problema

■ Cenário C

- **Revisão dos programas, adequando-os à carga horária existente.**

- **Pontos fortes**

- Este cenário permitiria não alterar as cargas horárias, favorecendo o cumprimento das componentes teórica e experimental.

- **Pontos fracos**

- A diminuição dos programas poderia comprometer a abrangência das aprendizagens e a preparação para o Ensino Superior.
- A duração normal do processo de revisão e validação dos programas impossibilitaria uma intervenção com efeitos no ano lectivo de 2007 - 2008.
- A revisão dos programas poderia ter implicações nos programas das disciplinas de Biologia, Geologia, Física e Química de 12º ano, exigindo também a sua revisão.

Quatro cenários para a resolução do problema

■ Cenário D

- **Recuperação das disciplinas de técnicas laboratoriais.**

- **Pontos fortes**

- Este cenário garantiria, à partida, **a efectiva realização de actividades laboratoriais**, através da sua consagração nos horários das escolas.

- **Pontos fracos**

- Este cenário contradiz a necessidade de integração entre o ensino teórico e o ensino experimental das ciências, preconizado nos novos programas, e genericamente aceite.
- Exigiria a produção de novos programas e, conseqüentemente, de novos manuais escolares, pelo que não é viável a curto prazo.
- Implicaria uma total revisão do currículo actual, dada a necessidade de se definir a sua carga horária e de se encontrar um espaço para as integrar.