

ANEXO 9

REGISTO DOS DADOS

Tabela A1

Frequências/percentagens obtidas na análise do nível de abertura das AL's, por parâmetro, por manual e na globalidade dos manuais existentes de 2003/2004 a 2006/2007

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | CADA UM DOS MANUAIS | | | | | | | | TODOS n=64 | |
|--|------------------------------------|--|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|---------------|-----|
| | | | n=8 | | | | | | | | | |
| | | | A1 | B1 | C1 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | f | % |
| Problema | Não explicitado | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | F o r m a | Pergunta | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 0 | 5 | 8 | 52 | 81 |
| | | Objectivo | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 8 | 12 |
| | | Título | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 4 | 6 |
| | Definição | Especificadas todas as variáveis | 3 | 4 | 3 | 3 | 6 | 7 | 4 | 3 | 33 | 52 |
| | | Especificadas algumas variáveis | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 13 | 20 |
| | | Nenhuma variável é especificada | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 18 | 28 |
| Solicitado ao aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Previsão da solução do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | 7 | 0 | 3 | 1 | 3 | 8 | 8 | 8 | 38 | 59 |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitada ao aluno | | 1 | 8 | 5 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 26 | 41 |
| Procedimento | Dese- nho | Fornecido | 2 | 8 | 2 | 2 | 2 | 8 | 6 | 5 | 35 | 55 |
| | | Fornecidas indicações | 5 | 0 | 6 | 5 | 6 | 0 | 2 | 3 | 27 | 42 |
| | | Solicitada a realização conjunta por parte do professor e alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitado aos alunos | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| | Execu- ção | Professor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Professor e alguns alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Aluno(s) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 64 | 100 |
| Dados | Fornecidos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 5 |
| | Fornecidas indicações para recolha | | 5 | 8 | 6 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 48 | 75 |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | 3 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 13 | 20 |
| Análise de resultados | Não solicitada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 5 | 8 |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| | Orientações sugeridas | | 7 | 8 | 8 | 7 | 8 | 2 | 6 | 8 | 54 | 84 |
| | Definida pelo aluno | | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 |
| Conclusões | Não solicitadas | | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 5 | 2 | 0 | 10 | 16 |
| | Fornecidas explicitamente | | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 7 | 11 |
| | Fornecidas implicitamente | | 0 | 3 | 0 | 3 | 1 | 0 | 3 | 3 | 13 | 20 |
| | Elaboradas pelo aluno | | 8 | 2 | 7 | 4 | 5 | 2 | 3 | 3 | 34 | 53 |

Tabela A1 (Continuação)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | CADA UM DOS MANUAIS | | | | | | | | TODOS n=64 | |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|---------------|----|
| | | | n=8 | | | | | | | | | |
| | | | A1 | B1 | C1 | D1 | E1 | F1 | G1 | H1 | f | % |
| Reflexão | Procedi- mentos | Ignorada | 5 | 0 | 3 | 1 | 6 | 8 | 8 | 8 | 39 | 61 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada aos alunos | 3 | 8 | 5 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 25 | 39 |
| | Relação previsão/ resultados | Ignorada | 8 | 7 | 6 | 5 | 6 | 8 | 8 | 8 | 56 | 88 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 0 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 | 12 |
| Comunicação dos resultados | Não solicitado | | 5 | 0 | 2 | 0 | 5 | 8 | 7 | 4 | 31 | 48 |
| | Solicitado ao professor | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitado aos alunos | Por escrito ao professor | 1 | 7 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 16 | 25 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 1 | 0 | 6 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 13 | 20 |
| | | Ambas as situações | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | | 5 | 5 | 7 | 5 | 2 | 7 | 4 | 5 | 40 | 62 |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios /reflexões | | 3 | 3 | 1 | 3 | 6 | 1 | 4 | 3 | 24 | 38 |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Resume-se, de seguida, para cada manual analisado, a caracterização do nível de abertura das AL´s de execução obrigatória, de acordo com os parâmetros em estudo.

▪ *Manual A1:*

- Em todas as AL´s, o problema é fornecido sob a forma de pergunta. Em 3 destas perguntas são especificadas todas as variáveis e noutras 3 nenhuma variável é especificada;
- A maioria das AL´s não solicita ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
- A maioria das actividades fornece indicações relativamente ao desenho do procedimento e a execução do protocolo é sugerida aos alunos em todas as situações;
- Na maioria das AL´s em análise são fornecidas indicações para a recolha de dados e nas restantes a recolha dos mesmos é da decisão dos alunos;
- São sugeridas orientações para a análise de resultados também na quase totalidade das AL´s;

- A totalidade das AL´s solicita aos alunos a elaboração de conclusões (maior grau de abertura);
 - A maioria das AL´s propostas por este manual ignora a reflexão sobre o procedimento e todas ignoram a reflexão sobre a relação previsão resultados;
 - A maioria das AL´s não solicita ao aluno a comunicação dos resultados obtidos;
 - Na maioria das AL´s não é contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.
- *Manual B1:*
 - Em todas as AL´s, o problema é fornecido, maioritariamente, sob a forma de pergunta. Na definição do problema metade das AL´s especifica todas as variáveis;
 - Em todas as AL´s é solicitado ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema), apesar desta situação se revelar muitas vezes após fornecimento de conclusões explícitas ou implícitas incluídas no fundamento teórico;
 - Todas as actividades fornecem o desenho do procedimento e todas sugerem a execução do protocolo por parte dos alunos;
 - Em todas as AL´s em análise são fornecidas indicações para a recolha de dados;
 - São sugeridas orientações para a análise de resultados na unanimidade das AL´s;
 - A maioria das AL´s fornece conclusões de forma explícita ou implícita.
 - Todas as AL´s propostas por este manual solicitam aos alunos reflexão sobre o procedimento, no entanto a maioria delas ignora a reflexão sobre a relação previsão resultados;
 - A maioria das AL´s solicita ao aluno a comunicação dos resultados obtidos por escrito ao professor;
 - Na maioria das AL´s não é contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.
- *Manual C1:*
 - Em todas as AL´s o problema é fornecido sob a forma de pergunta. Em 3 destas perguntas são especificadas todas as variáveis e em outras 3 nenhuma variável é especificada (maior grau de abertura);

- Na maioria das AL´s é solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema ou de subquestões relacionadas com o problema (maior grau de abertura);
- A maioria das actividades fornece indicações relativamente ao desenho do procedimento e a execução do protocolo é sugerida aos alunos na totalidade das AL´s analisadas;
- Na maioria das AL´s em análise são fornecidas indicações para a recolha de dados;
- São sugeridas orientações para a análise de resultados na unanimidade das AL´s;
- A maioria das AL´s solicita aos alunos a elaboração de conclusões;
- A maioria das AL´s propostas por este manual solicita a reflexão sobre o procedimento antes da execução, mas ignora e a reflexão sobre a relação previsão/resultados;
- Na maioria das AL´s é solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos oralmente ou por escrito à turma;
- A maioria das AL´s não contempla a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.

▪ *Manual D1:*

- Tal como acontece nos manuais A1 e C1, em todas as AL´s propostas por este manual os problemas são fornecidos sob a forma de pergunta e em 3 destas perguntas são especificadas todas as variáveis e noutras 3 nenhuma variável é especificada;
- Na maioria das AL´s é solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
- Na maioria das actividades são fornecidas indicações relativamente ao desenho do procedimento e a execução do protocolo é sempre sugerida aos alunos;
- Na maioria das AL´s em análise são fornecidas indicações para a recolha de dados;
- São sugeridas orientações para a análise de resultados também na quase totalidade das AL´s;
- Em metade das AL´s as conclusões são fornecidas: implicitamente ou explicitamente. Na outra metade são elaboradas pelos alunos;
- A maioria das AL´s propostas por este manual solicita a reflexão sobre o procedimento e ignora a reflexão sobre a relação previsão resultados;
- Em todas as AL´s é solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos sendo, maioritariamente, por escrito ao professor;

- A maioria das AL´s não contempla a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.
- *Manual E1:*
 - Em todas as AL´s o problema é fornecido sob a forma de pergunta e na maioria destas perguntas são especificadas todas as variáveis;
 - Na maioria das AL´s é solicitado ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
 - A maioria das actividades fornece indicações relativamente ao desenho do procedimento e a execução do protocolo é sempre sugerida aos alunos;
 - Na maioria das AL´s em análise são fornecidas indicações para a recolha de dados;
 - São sugeridas orientações para a análise de resultados na unanimidade das AL´s;
 - A maioria das AL´s solicita aos alunos a elaboração de conclusões;
 - A maioria das AL´s propostas por este manual ignora a reflexão sobre o procedimento e ainda sobre a relação previsão/resultados;
 - Na maioria das AL´s não é solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos;
 - Na maioria das AL´s é solicitada ao aluno a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações sob a forma de questão(ões)/desafio(s)/reflexão(ões).
- *Manual F1:*
 - Na maioria das AL´s o problema é fornecido sob a forma de objectivo onde se especificam todas as variáveis;
 - Em nenhuma das AL´s é solicitado ao aluno a previsão da solução/resposta do problema ou de subquestões relacionadas com o problema;
 - Todas as actividades fornecem o desenho do procedimento e em todas elas se sugere ao aluno responsabilidade na execução do protocolo;
 - Na maioria das AL´s em análise são fornecidas indicações para a recolha de dados;
 - Em metade das AL´s não é efectuada nem solicitada a análise dos dados e nas outras 4: 2 apresentam a análise e nas restantes (2) são sugeridas orientações;
 - Na maioria das AL´s não solicitam aos alunos nem fornecem conclusões;
 - A totalidade das AL´s propostas por este manual ignora a reflexão sobre o procedimento e ainda sobre a relação previsão resultados;

- Em nenhuma AL é solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos;
 - A maioria das AL's não contempla a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.
- *Manual G1:*
- A maioria das AL's fornece o problema sob a forma de pergunta. Metade especifica todas as variáveis;
 - Tal como acontece com o manual F1, nenhuma das AL's solicita a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
 - A maioria das actividades fornece o desenho do procedimento e a totalidade sugere ao aluno a responsabilidade da execução do procedimento;
 - A maioria das AL's em análise fornece indicações para a recolha de dados;
 - São sugeridas orientações para a análise de resultados na maioria das AL's;
 - A maioria das AL's ou não solicita a elaboração de conclusões ou fornece as conclusões: de forma implícita;
 - Tal como acontece com o manual F1, a totalidade das AL's propostas por este manual ignora a reflexão sobre o procedimento e ainda sobre a relação previsão resultados;
 - Na maiorias AL's em estudo não é solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos;
 - Metade das AL's não contempla a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações e a outra metade solicita-a sob a forma de questão(ões)/desafio(s)/reflexão(ões).
- *Manual H1:*
- Em todas as AL's o problema é fornecido sob a forma de pergunta e tal como acontece com os manuais A1, C1 e D1 em 3 destas perguntas são especificadas todas as variáveis e noutras 3 nenhuma variável é especificada;
 - Tal como se verificou em relação aos manuais F1 e G1, em nenhuma das AL's é solicitado ao aluno a previsão da solução/resposta do problema ou de subquestões relacionadas com o problema;
 - A maioria das actividades fornece o desenho do procedimento e a execução do protocolo é sempre sugerida aos alunos, tal como se verificou em todos os manuais em estudo;

- Na maioria das AL´s em análise são fornecidas indicações para a recolha de dados;
- São sugeridas orientações para a análise de resultados na unanimidade das AL´s;
- Na maioria das AL´s as conclusões são fornecidas de forma implícita ou explícita;
- A totalidade das AL´s propostas por este manual ignora a reflexão sobre o procedimento e ainda a reflexão sobre a relação previsão/resultados;
- Em metade das AL´s é não é solicitado ao aluno a comunicação dos resultados obtidos.
- Na maioria das AL´s a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações não é contemplada.

Tabela A2

Frequências obtidas na análise do nível de abertura das AL's, em cada AL, na globalidade dos manuais existentes de 2003/2004 a 2006/2007

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | | | | | |
|--|---|--|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| | | | 1 n=8 | 1.1 n=8 | 1.2 n=8 | 1.3 n=8 | 1.4 n=8 | 2.1 n=8 | 2.2 n=8 | 2.3 n=8 | |
| Problema | Não explicitado | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| | | | Objectivo | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| | | | Título | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | Definição | | Especificadas todas as variáveis | 1 | 2 | 1 | 2 | 8 | 8 | 8 | 3 |
| | | | Especificadas algumas variáveis | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Nenhuma variável é especificada | 0 | 0 | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Solicitado ao aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Previsão da solução do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | 4 | 4 | 5 | 6 | 4 | 6 | 4 | 5 | |
| | Solicitada aos alunos | | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | |
| Procedimento | Desenho | Fornecido | 7 | 5 | 4 | 8 | 2 | 3 | 3 | 3 | |
| | | Fornecidas indicações | 1 | 3 | 4 | 0 | 4 | 5 | 5 | 5 | |
| | | Solicitada a realização conjunta por parte do professor e alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Solicitado aos alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| | Execução | | Professor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Professor e alguns alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aluno(s) | | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | |
| Dados | Fornecidos | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | Fornecidas indicações para recolha | | 7 | 8 | 6 | 8 | 2 | 4 | 7 | 6 | |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 | 3 | 1 | 2 | |
| Análise de resultados | Não efectuada | | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | Orientações sugeridas | | 7 | 8 | 7 | 7 | 4 | 6 | 7 | 8 | |
| | Definida pelo aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | |
| Conclusões | Não solicitadas | | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | |
| | Fornecidas explicitamente | | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | |
| | Fornecidas implicitamente | | 4 | 1 | 0 | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | |
| | Elaboradas pelo aluno | | 3 | 6 | 7 | 2 | 4 | 4 | 2 | 6 | |
| Reflexão | Procedimentos | Ignorada | 5 | 7 | 3 | 6 | 4 | 5 | 6 | 3 | |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Solicitada | 3 | 1 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 5 | |
| | Relação previsão/ resultados | | Ignorada | 7 | 5 | 7 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 |
| | | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Solicitada | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Comunicação dos resultados | Não solicitado | | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 6 | |
| | Solicitado ao professor | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitado aos alunos | Por escrito ao professor | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 0 | 2 | |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | |
| | | Ambas as situações | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | | 4 | 7 | 2 | 7 | 6 | 1 | 5 | 8 | |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios/reflexões | | 4 | 1 | 6 | 1 | 2 | 7 | 3 | 0 | |

Resume-se de seguida, a caracterização do nível de abertura de cada AL de execução obrigatória, de acordo com os parâmetros em estudo, tendo em conta os dados da análise das referidas actividades no conjunto dos oito manuais.

▪ *Actividade laboratorial I (Rendimento no aquecimento):*

- O problema é fornecido sob a forma de pergunta onde se especificam apenas algumas variáveis (7);
- As previsões ou não são solicitadas (4) ou são solicitadas aos alunos (4);
- O desenho do procedimento é fornecido (7) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (8);
- São fornecidas indicações para a recolha dos dados (7);
- São fornecidas orientações para a análise dos resultados (7);
- As conclusões são fornecidas implicitamente (5);
- A reflexão sobre o procedimento é ignorada (5) e o mesmo acontece com a relação previsão resultados (7);
- A comunicação dos resultados ou não é solicitada (4) ou é solicitada aos alunos (4): por escrito ao professor (2), ou oralmente ou por escrito á turma (2);
- A aplicação dos resultados a novas situações ou não é contemplada (4) ou é solicitada aos alunos sob a forma de desafios/questão(ões)/reflexão(ões). (4).

▪ *Actividade laboratorial 1.1 (Absorção e emissão de radiação):*

- O problema é fornecido (8) sob a forma de pergunta (7) onde se especificam algumas das variáveis (6);
- As previsões ou não são solicitadas (4) ou são solicitadas aos alunos (4);
- O desenho do procedimento é fornecido (5) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (8);
- São fornecidas indicações para a recolha dos dados (8);
- São fornecidas orientações para a análise dos resultados (8);
- As conclusões são elaboradas pelo aluno (6);
- A reflexão sobre o procedimento é ignorada (7) e o mesmo acontece com a relação previsão resultados (5);
- A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (5);

- A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (7).
- *Actividade laboratorial 1.2 (Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico):*
 - O problema é fornecido (8) sob a forma de pergunta (7) onde nenhuma variável é especificada (7);
 - As previsões não são solicitadas (5);
 - O desenho do procedimento ou é fornecido (4) ou são fornecidas indicações (4) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (8);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (6);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (7);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (7);
 - A reflexão sobre o procedimento é solicitada aos alunos (5);
 - A comunicação dos resultados ou não é solicitada (4) ou é solicitada aos alunos (4): por escrito ao professor (2) ou oralmente ou por escrito á turma (2);
 - A aplicação dos resultados a novas situações é solicitada aos alunos sob a forma de desafios/questão(ões)/reflexão(ões) (6).
- *Actividade laboratorial 1.3 (Capacidade térmica mássica):*
 - O problema é fornecido (8) sob a forma de pergunta (6) onde nenhuma variável é especificada (6);
 - As previsões não são solicitadas (6);
 - O desenho do procedimento é fornecido (8) e a responsabilidade da execução do protocolo é do aluno (8);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (8);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (7);
 - As conclusões são fornecidas (5): implicitamente (4) ou explicitamente (1);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (6) e o mesmo acontece com a relação previsão resultados (8);
 - A comunicação dos resultados ou não é solicitada (4) ou é solicitada aos alunos (4): por escrito ao professor (3) ou oralmente ou por escrito á turma (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (7).

- *Actividade laboratorial 1.4 (Balanço energético num sistema termodinâmico):*
 - O problema é fornecido (8) sob a forma de pergunta (7) onde se especificam todas as variáveis (8);
 - As previsões, ou não são solicitadas (4), ou são solicitadas (4);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (4), ou então o desenho do procedimento é fornecido (2), ou é solicitado ao aluno (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (8);
 - A recolha dos dados é da decisão do aluno (6);
 - São sugeridas orientações para a análise dos resultados (4), ou esta análise não é contemplada (1), ou ainda é definida pelo aluno (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (4);
 - A reflexão sobre o procedimento ou é ignorada (4) ou é solicitada aos alunos (4)
 - É ignorada a reflexão sobre a relação previsão/ resultados (7);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (5);
 - A aplicação dos resultados a novas situações ou não é contemplada (6).

- *Actividade laboratorial 2.1 (Energia cinética ao longo de um plano inclinado):*
 - O problema é fornecido (8) sob a forma de pergunta (6) onde se especificam todas as variáveis (8);
 - As previsões não são solicitadas (6);
 - O desenho do procedimento é fornecido (5) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (8);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (4);
 - São sugeridas orientações para a análise dos resultados (6);
 - As conclusões ou não são solicitadas (2) ou são fornecidas explicitamente (2) ou então são elaboradas pelo aluno (4);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (5). O mesmo acontece com a relação previsão/ resultados (7);
 - A comunicação dos resultados não é solicitada (5);
 - A aplicação dos resultados a novas situações é solicitada ao aluno sob a forma de questão(ões)/desafio(s)/reflexões (7).

- *Actividade laboratorial 2.2 (Bola Saltitona):*
 - O problema é fornecido (8) sob a forma de pergunta (6) onde se especificam todas as variáveis (8);
 - As previsões, ou não são solicitadas (4), ou são solicitadas aos alunos (4);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (5) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (8);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (7);
 - São sugeridas orientações para a análise dos resultados (7);
 - As conclusões, ou são fornecidas (3) explícita (2) ou implicitamente (1), ou não são solicitadas (3), ou então são elaboradas pelo aluno (2);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (6) e a reflexão sobre a relação previsão/resultados também é ignorada (8);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (5);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (5).

- *Actividade laboratorial 2.3 (O atrito e a variação de energia mecânica):*
 - O problema é fornecido (8) sob a forma de pergunta (6) onde nenhuma variável é especificada (5);
 - As previsões não são solicitadas (5);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (5) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (8);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (6);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (8);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (6);
 - A reflexão sobre o procedimento é solicitada aos alunos (5) e a reflexão sobre a relação previsão/resultados é ignorada (7);
 - A comunicação dos resultados não é solicitada (6);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (8).

Tabela A3

Frequências/percentagens obtidas na análise do nível de abertura das AL's, por parâmetro, nos 3 ME's mais adoptados e na globalidade dos manuais existentes de 2003/2004 a 2006/2007

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | | TODOS OS MANUAIS (n =64) | | TRÊS MANUAIS MAIS ADOPTADOS (n =24) | |
|--|------------------------------------|--|-----------|-----------------------------|-----|---|-----|
| | | | | f | % | f | % |
| Problema | Não explicitado | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 52 | 81 | 23 | 96 |
| | | | Objectivo | 8 | 12 | 1 | 4 |
| | | | Título | 4 | 6 | 0 | 0 |
| | Definição | Especificadas todas as variáveis | | 33 | 52 | 10 | 42 |
| | | Especificadas algumas variáveis | | 13 | 20 | 6 | 25 |
| | | Nenhuma variável é especificada | | 18 | 28 | 8 | 33 |
| Solicitado ao aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Previsão da solução do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | | 38 | 59 | 10 | 42 |
| | Apresentada | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitada ao aluno | | | 26 | 41 | 14 | 58 |
| Procedimento | Desenho | Fornecido | | 35 | 55 | 12 | 50 |
| | | Fornecidas indicações | | 27 | 42 | 11 | 46 |
| | | Solicitada a realização conjunta por parte do professor e alunos | | 0 | 0 | 00 | 0 |
| | | Solicitado aos alunos | | 2 | 3 | 1 | 4 |
| | Execução | Professor | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Professor e alguns alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Aluno(s) | | 64 | 100 | 24 | 100 |
| Dados | Fornecidos | | | 3 | 5 | 0 | 0 |
| | Fornecidas indicações para recolha | | | 48 | 75 | 19 | 79 |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | | 13 | 20 | 5 | 21 |
| Análise de resultados | Não solicitada | | | 5 | 8 | 0 | 0 |
| | Apresentada | | | 2 | 3 | 0 | 0 |
| | Orientações sugeridas | | | 54 | 84 | 23 | 96 |
| | Definida pelo aluno | | | 3 | 5 | 1 | 4 |
| Conclusões | Não solicitadas | | | 10 | 16 | 1 | 4 |
| | Fornecidas explicitamente | | | 7 | 11 | 3 | 12 |
| | Fornecidas implicitamente | | | 13 | 20 | 3 | 12 |
| | Elaboradas pelo aluno | | | 34 | 53 | 17 | 71 |

Tabela A3 (Continuação)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | TODOS OS MANUAIS (n =64) | | TRÊS MANUAIS MAIS ADOPTADOS (n =24) | |
|--------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|----|---|----|
| | | | f | % | f | % |
| Reflexão | Procedi- mentos | Ignorada | 39 | 61 | 8 | 33 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 25 | 39 | 16 | 67 |
| | Relação previsão/ resultados | Ignorada | 56 | 88 | 21 | 88 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 8 | 12 | 3 | 12 |
| Comunicação dos resultados | Não solicitado | | 31 | 48 | 7 | 29 |
| | Solicitado ao professor | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitado aos alunos | Por escrito ao professor | 16 | 25 | 8 | 23 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 13 | 20 | 7 | 29 |
| | | Ambas as situações | 4 | 6 | 2 | 8 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | | 40 | 62 | 17 | 71 |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios /reflexões | | 24 | 38 | 7 | 29 |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabela A4

Frequências obtidas na análise do nível de abertura das AL's, por parâmetro, no conjunto dos 3 manuais mais adoptados de 2003/04 a 2006/07

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | | | | |
|--|------------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | I n=3 | 1.1 n=3 | 1.2 n=3 | 1.3 n=3 | 1.4 n=3 | 2.1 n=3 | 2.2 n=3 | 2.3 n=3 |
| Problema | Não explicitado | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | | Objectivo | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Título | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fornecido | Definição | Especificadas todas as variáveis | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| | | | Especificadas algumas variáveis | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Nenhuma variável é especificada | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Solicitado ao aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Previsão da solução do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Apresentada | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitada aos alunos | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Procedimento | Desenho | Fornecido | | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | Fornecidas indicações | | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | | Solicitada a realização conjunta por parte do professor e alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitado aos alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Execução | Professor | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Professor e alguns alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Aluno(s) | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Dados | Fornecidos | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Fornecidas indicações para recolha | | | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Análise de resultados | Não efectuada | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Apresentada | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Orientações sugeridas | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | Definida pelo aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Conclusões | Não solicitadas | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | Fornecidas explicitamente | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | Fornecidas implicitamente | | | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Elaboradas pelo aluno | | | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 |

Tabela A4 (Continuação)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | | | | |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | I n=3 | 1.1 n=3 | 1.2 n=3 | 1.3 n=3 | 1.4 n=3 | 2.1 n=3 | 2.2 n=3 | 2.3 n=3 |
| Reflexão | Procedi- mentos | Ignorada | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| | Relação previsão/ resultados | Ignorada | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Comunicação dos resultados | Não solicitado | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | Solicitado ao professor | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitado aos alunos | Por escrito ao professor | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | Ambas as situações | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0 | 2 | 3 |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios/reflexões | | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Resume-se de seguida, a caracterização do nível de abertura das AL's de execução obrigatória, de acordo com os parâmetros em estudo, no conjunto dos três manuais mais adoptados.

▪ *Actividade laboratorial I (Rendimento no aquecimento):*

- O problema é fornecido sob a forma de pergunta onde se especificam apenas algumas variáveis (3);
- As previsões são solicitadas aos alunos (2);
- O desenho do procedimento é fornecido (3) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
- São fornecidas indicações para a recolha dos dados (3);
- São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
- As conclusões são elaboradas pelo aluno (2);
- A reflexão sobre o procedimento ou é solicitada (2);

- A comunicação dos resultados é solicitada (3) aos alunos: por escrito ao professor (1) ou oralmente ou por escrito à turma (2);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (2).
- *Actividade laboratorial 1.1 (Absorção e emissão de radiação):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde se especificam algumas das variáveis em estudo (3);
 - As previsões não são solicitadas aos alunos (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (2);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (3);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (2) e a reflexão sobre relação previsão resultados também é ignorada (2);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (3): por escrito ao professor (1), oralmente ou por escrito à turma (1), ou em ambas as situações descritas anteriormente (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (3).
- *Actividade laboratorial 1.2 (Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde nenhuma variável é especificada (3);
 - As previsões não são solicitadas (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (2);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (3);
 - A reflexão sobre o procedimento é solicitada aos alunos (3) e a reflexão sobre a relação previsão resultados é ignorada (3);

- A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (2): por escrito ao professor (1) ou oralmente ou por escrito á turma (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações ou é solicitada aos alunos sob a forma de desafios/questão(ões)/reflexão(ões) (2).
- *Actividade laboratorial 1.3 (Capacidade térmica mássica):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (2) ou objectivo (1) onde ou nenhuma variável é especificada (2);
 - As previsões não são solicitadas (2);
 - O desenho do procedimento é fornecido (3) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (3);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (2);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (2) e a reflexão sobre a relação previsão resultados é ignorada (3);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (2): por escrito ao professor (1) ou oralmente ou por escrito á turma (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações ou não é contemplada (3).
 - *Actividade laboratorial 1.4 (Balanço energético num sistema termodinâmico):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde se especificam todas as variáveis (3);
 - As previsões são solicitadas aos alunos (2);
 - O desenho do procedimento é fornecido (1) ou então são fornecidas indicações (1) ou é solicitado ao aluno (1) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - A recolha dos dados ou é da decisão do aluno (2);
 - São sugeridas orientações para a análise dos resultados (2);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (2);
 - A reflexão sobre o procedimento é solicitada aos alunos (3);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos por escrito ao professor (2);
 - A aplicação dos resultados a novas situações ou não é contemplada (3).

- *Actividade laboratorial 2.1 (Energia cinética ao longo de um plano inclinado):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde se especificam todas as variáveis (3);
 - As previsões são solicitadas (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - A recolha dos dados é da decisão do aluno (2);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (2);
 - A reflexão sobre o procedimento é solicitada aos alunos (2) e a reflexão sobre a relação previsão/resultados é ignorada (2);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (2) por escrito ao professor (1) ou oralmente ou por escrito à turma (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações é solicitada ao aluno sob a forma de questão(ões)/desafio(s)/reflexões (3).

- *Actividade laboratorial 2.2 (Bola Saltitona):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde se especificam todas as variáveis (3);
 - As previsões são solicitadas aos alunos (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (2);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões ou são fornecidas explicitamente (1) ou não são solicitadas (1) ou então são elaboradas pelo aluno (1);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (2).
 - A reflexão sobre a relação previsão resultados é ignorada (3);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (2): oralmente ou por escrito á turma (1) ou por escrito ao professor e oralmente ou por escrito à turma (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (2).

- *Actividade laboratorial 2.3 (O atrito e a variação de energia mecânica):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde nenhuma variável é especificada (3);
 - As previsões são solicitadas aos alunos (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (3);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (3);
 - A reflexão sobre o procedimento é solicitada aos alunos (3) e a reflexão sobre a relação previsão resultados é ignorada (3);
 - A comunicação dos resultados não é solicitada (2);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (3).

Tabela A5

Frequências/percentagens obtidas na análise do nível de abertura das AL's, por parâmetro, por manual e na globalidade dos manuais existentes a partir de 2007/2008

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | CADA UM DOS MANUAIS | | | | | | | | | TODOS n=72 | | |
|--|---|--|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|-----|----|
| | | | n=8 | | | | | | | | | | | |
| | | | A2 | B2 | C2 | D2 | E2 | F2 | G2 | H2 | I2 | f | % | |
| Problema | Não explicitado | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | F o r n e c i d o | Forma | Pergunta | 8 | 8 | 8 | 5 | 8 | 0 | 8 | 8 | 5 | 58 | 80 |
| | | | Objectivo | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 2 | 9 | 12 |
| | | | Título | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 5 | 7 |
| | Definição | Especificadas todas as variáveis | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 32 | 44 | |
| | | Especificadas algumas variáveis | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 16 | 22 | |
| | | Nenhuma variável é especificada | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 24 | 33 | |
| Solicitado ao aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Previsão da solução do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | 3 | 7 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 64 | 89 | |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada ao aluno | | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 11 | |
| Procedimento | Dese- nho | Fornecido | 2 | 2 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 48 | 67 | |
| | | Fornecidas indicações | 6 | 5 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 23 | 32 | |
| | | Solicitada a realização conjunta por parte do professor e alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Solicitado aos alunos | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| | Execu- ção | Professor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Professor e alguns alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Aluno(s) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 64 | 100 | |
| Dados | Fornecidos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | |
| | Fornecidas indicações para recolha | | 6 | 5 | 8 | 7 | 8 | 5 | 8 | 8 | 7 | 62 | 86 | |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 10 | |
| Análise de resultados | Não solicitada | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 6 | 8 | |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | |
| | Orientações sugeridas | | 8 | 7 | 8 | 6 | 8 | 2 | 8 | 8 | 6 | 61 | 85 | |
| | Definida pelo aluno | | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | |

Tabela A5 (Continuação)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | CADA UM DOS MANUAIS | | | | | | | | | Todos n=72 | | |
|--------------------------------|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|----|----|
| | | n=8 | | | | | | | | | f | % | |
| | | A2 | B2 | C2 | D2 | E2 | F2 | G2 | H2 | I2 | | | |
| f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | | | |
| Conclusões | Não solicitadas | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 0 | 2 | 10 | 14 | |
| | Fornecidas explicitamente | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 8 | |
| | Fornecidas implicitamente | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 3 | 13 | 18 | |
| | Elaboradas pelo aluno | 7 | 8 | 2 | 3 | 3 | 2 | 7 | 8 | 3 | 43 | 60 | |
| Reflexão | Procedi- mentos | Ignorada | 3 | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 8 | 56 | 78 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada aos alunos | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 16 | 22 |
| | Relação previsão/ resultados | Ignorada | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 70 | 97 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| Comunicação dos resultados | Não solicitado | 2 | 5 | 0 | 7 | 6 | 8 | 8 | 0 | 7 | 43 | 59 | |
| | Solicitado ao professor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitado aos alunos | Por escrito ao professor | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 15 | 21 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 12 | 17 |
| | Ambas as situações | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | 7 | 5 | 6 | 4 | 5 | 7 | 0 | 0 | 4 | 46 | 64 | |
| | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios /reflexões | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 8 | 8 | 4 | 26 | 36 | |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Resume-se, de seguida, para cada manual analisado, a caracterização do nível de abertura das AL's, de acordo com os parâmetros em estudo. Uma vez que algumas propostas se mantêm da versão inicial (1ª edição) para esta nova versão (2ª edição), não se vão repetir esses dados.

- *Manual A2* (igual ao manual C1)

- *Manual B2* (igual ao manual A1)

▪ *Manual C2:*

- O problema é fornecido (8) sob a forma de pergunta. Na definição do problema 3 das AL's especifica todas as variáveis, 2 especificam apenas algumas variáveis e em 3 das AL's nenhuma variável é especificada;
- Não é solicitado (6) ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
- São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (7) e a execução do protocolo fica a cargo dos alunos (8);
- São fornecidas indicações para a recolha de dados (8);
- São sugeridas orientações para a análise de resultados (8);
- São fornecidas conclusões de forma explícita (3) ou implícita (3).
- São ignoradas as reflexões sobre o procedimento e sobre a relação previsão resultados (8);
- É solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos (7) por escrito ao professor (6);
- Não é contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações (6).

▪ *Manual D2* (igual ao manual G1)

▪ *Manual E2:*

- O problema é fornecido (8) sob a forma de pergunta. Na definição do problema 3 das AL's especificam todas as variáveis, 2 especificam apenas algumas variáveis e em 3 das AL's nenhuma variável é especificada;
- Não é solicitada (8) ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
- O desenho do procedimento é fornecido (8) e a execução do protocolo é sempre sugerida aos alunos (8);
- São fornecidas indicações para a recolha de dados (8);
- São sugeridas orientações para a análise de resultados (8);
- As conclusões ou são fornecidas (5) explícita (2) ou implicitamente (3), ou são elaboradas pelos alunos (3);

- São ignoradas as reflexões sobre o procedimento e ainda sobre a relação previsão/resultados;
 - Não é solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos (6);
 - Não é solicitada ao aluno a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações (5).
- *Manual F2* (igual a F1)
- *Manual G2*
 - O problema é fornecido sob a forma de pergunta (8) e em 3 destas perguntas são especificadas todas as variáveis e noutras 3 nenhuma variável é especificada;
 - Tal como se verificou em relação aos manuais D2 e F2, nunca é solicitado ao aluno a previsão da solução/resposta do problema ou de subquestões relacionadas com o problema;
 - O desenho do procedimento é fornecido (8) e a execução do protocolo é sugerida aos alunos (8), tal como se verificou em todos os manuais em estudo;
 - São fornecidas indicações para a recolha de dados (8);
 - São sugeridas orientações para a análise de resultados (8);
 - As conclusões são elaboradas pelos alunos (7);
 - São ignoradas as reflexões sobre o procedimento (8) e sobre a relação previsão/resultados (8);
 - Não é solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos (8);
 - A aplicação dos resultados/conclusões a novas situações não é contemplada (8).
- *Manual H1:*
 - O problema é fornecido sob a forma de pergunta (8) e, tal como acontece com os manuais A2, B2, C2, E2 e G2, em 3 destas perguntas são especificadas todas as variáveis e noutras 3 nenhuma variável é especificada;
 - Tal como se verificou em relação aos manuais D2, E2, F2 e G2, não é solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema ou de subquestões relacionadas com o problema (8);
 - O desenho do procedimento é fornecido (8) e a execução do protocolo é sugerida aos alunos (8), tal como se verificou em todos os manuais em estudo;

- São fornecidas indicações para a recolha de dados (8);
 - São sugeridas orientações para a análise de resultados (8);
 - As conclusões são elaboradas pelos alunos (8);
 - São solicitadas aos alunos as reflexões sobre o procedimento (8), mas ignoradas as reflexões sobre a relação previsão/resultados (8);
 - É solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos por escrito ao professor (8).
 - É solicitada aplicação dos resultados/conclusões a novas situações (8).
- *Manual 12:*
- O problema é fornecido sob a forma de pergunta (5). Os problemas ora especificam todas as variáveis (3) ora nenhuma variável é especificada (3) ora são especificadas algumas variáveis (2);
 - Não é solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema ou de subquestões relacionadas com o problema (6);
 - O o desenho do procedimento é fornecido (6) e é sugerido ao aluno responsabilidade na execução do protocolo (8);
 - São fornecidas indicações para a recolha de dados (7);
 - São sugeridas orientações para a análise dos resultados (6);
 - As conclusões ou não são solicitadas (2) ou são fornecidas implicitamente (3) ou são elaboradas pelos alunos (3);
 - É ignorada a reflexão sobre o procedimento (8) e sobre a relação previsão/resultados (8);
 - Não é solicitada ao aluno a comunicação dos resultados obtidos (7);
 - É solicitada aos alunos a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações em metade das AL's.

Tabela A6

Frequências obtidas na análise do nível de abertura das AL's, em cada AL, na globalidade dos manuais existentes a partir de 2007/2008

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | | | | |
|--|---|--|-----------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | 1 n=9 | 1.1 n=9 | 1.2 n=9 | 1.3 n=9 | 1.4 n=9 | 2.1 n=9 | 2.2 n=9 | 2.3 n=9 |
| Problema | Não explicitado | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| | | | Objectivo | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| | | | Título | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| | Definição | Especificadas todas as variáveis | | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | 9 | 9 | 2 |
| | | Especificadas algumas variáveis | | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Nenhuma variável é especificada | | 0 | 0 | 9 | 8 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| Solicitado ao aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Previsão da solução do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | | 8 | 7 | 9 | 7 | 8 | 8 | 8 | |
| | Apresentada | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos | | | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | |
| Procedimento | Desenho | Fornecido | | 8 | 6 | 6 | 7 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| | | Fornecidas indicações | | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 5 | 3 |
| | | Solicitada a realização conjunta por parte do professor e alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitado aos alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Execução | Professor | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Professor e alguns alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aluno(s) | | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | |
| Dados | Fornecidos | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | Fornecidas indicações para recolha | | | 8 | 9 | 7 | 9 | 5 | 7 | 8 | 8 |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| Análise de resultados | Não efectuada | | | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| | Apresentada | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | Orientações sugeridas | | | 8 | 9 | 8 | 8 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| | Definida pelo aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Conclusões | Não solicitadas | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| | Fornecidas explicitamente | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 |
| | Fornecidas implicitamente | | | 4 | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 2 | 0 |
| | Elaboradas pelo aluno | | | 4 | 8 | 8 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 |
| Reflexão | Procedimentos | Ignorada | | 7 | 7 | 6 | 8 | 6 | 7 | 8 | 6 |
| | | Solicitada | | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| | Relação | Ignorada | | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 8 | 9 | 9 |
| | | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| previsão/ resultados | Solicitada | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | |
| Comunicação dos resultados | Não solicitado | | | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 3 | 6 |
| | Solicitado aos alunos | Por escrito ao professor | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 4 | 1 |
| | | Ambas as situações | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | | | 3 | 7 | 2 | 7 | 6 | 1 | 5 | 7 |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios/reflexões | | | 6 | 2 | 7 | 2 | 3 | 8 | 4 | 2 |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/outra(s) questão (ões) | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Resume-se, de seguida, para cada AL de execução obrigatória analisada, a caracterização do nível de abertura das AL's de execução obrigatória no conjunto dos nove manuais.

▪ *Actividade laboratorial I (Rendimento no aquecimento):*

- O problema é fornecido sob a forma de pergunta onde se especificam apenas algumas variáveis (8);
- As previsões não são solicitadas aos alunos (8);
- O desenho do procedimento é fornecido (8) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (9);
- São fornecidas indicações para a recolha dos dados (8);
- São fornecidas orientações para a análise dos resultados (8);
- As conclusões são fornecidas implicitamente (4) ou elaboradas pelos alunos (4);
- A reflexão sobre o procedimento é ignorada (7) e o mesmo acontece com a relação previsão resultados (8);
- A comunicação dos resultados não é solicitada (5);
- A aplicação dos resultados a novas situações é solicitada aos alunos sob a forma de desafios/questão(ões)/reflexão(ões). (6).

▪ *Actividade laboratorial 1.1 (Absorção e emissão de radiação):*

- O problema é fornecido (9) sob a forma de pergunta (8) onde se especificam algumas das variáveis (8);
- As previsões não são solicitadas (7);
- O desenho do procedimento é fornecido (6) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (9);
- São fornecidas indicações para a recolha dos dados (9);
- São fornecidas orientações para a análise dos resultados (9);
- As conclusões são elaboradas pelo aluno (8);
- A reflexão sobre o procedimento é ignorada (7) e o mesmo acontece com a relação previsão resultados (8);
- A comunicação dos resultados não é solicitada aos alunos (5);
- A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (7).

- *Actividade laboratorial 1.2 (Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico):*
 - O problema é fornecido (9) sob a forma de pergunta (8) onde nenhuma variável é especificada (9);
 - As previsões não são solicitadas (9);
 - O desenho do procedimento é fornecido (6) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (9);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (7);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (8);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (8);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (6), o mesmo acontece com a relação previsão/resultados (9);
 - A comunicação dos resultados não é solicitada (5);
 - A aplicação dos resultados a novas situações é solicitada aos alunos sob a forma de desafios/questão(ões)/reflexão(ões) (7).

- *Actividade laboratorial 1.3 (Capacidade térmica mássica):*
 - O problema é fornecido (9) sob a forma de pergunta (8) onde nenhuma variável é especificada (8);
 - As previsões não são solicitadas (7);
 - O desenho do procedimento é fornecido (7) e a responsabilidade da execução do protocolo é do aluno (9);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (9);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (8);
 - As conclusões são elaboradas pelos alunos (5);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (8) e o mesmo acontece com a relação previsão resultados (9);
 - A comunicação dos resultados não é solicitada (6);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (7).

- *Actividade laboratorial 1.4 (Balanço energético num sistema termodinâmico):*
 - O problema é fornecido (9) sob a forma de pergunta (8) onde se especificam todas as variáveis (9);

- As previsões não são solicitadas (8);
 - O desenho do procedimento é fornecido (4) ou são fornecidas indicações para o desenho do mesmo (4) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (9);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (5);
 - São sugeridas orientações para a análise dos resultados (5);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (5);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (6). É ignorada também a reflexão sobre a relação previsão/resultados (9);
 - A comunicação dos resultados não é solicitada aos alunos (6);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (6).
- *Actividade laboratorial 2.1 (Energia cinética ao longo de um plano inclinado):*
 - O problema é fornecido (9) sob a forma de pergunta (6) onde se especificam todas as variáveis (9);
 - As previsões não são solicitadas (8);
 - O desenho do procedimento é fornecido (6) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (9);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (7);
 - São sugeridas orientações para a análise dos resultados (6);
 - As conclusões ou não são solicitadas (3), ou são fornecidas explicitamente (2), ou então são elaboradas pelo aluno (4);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (7). O mesmo acontece com a relação previsão/resultados (8);
 - A comunicação dos resultados não é solicitada (6);
 - A aplicação dos resultados a novas situações é solicitada ao aluno sob a forma de questão(ões)/desafio(s)/reflexões (8).
- *Actividade laboratorial 2.2 (Bola Saltitona):*
 - O problema é fornecido (9) sob a forma de pergunta (6) onde se especificam todas as variáveis (9);
 - As previsões não são solicitadas (8);

- São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (5) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (9);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (8);
 - São sugeridas orientações para a análise dos resultados (8);
 - As conclusões ou são fornecidas (4) explicita (2) ou implicitamente (2) ou não são solicitadas (1) ou então são elaboradas pelo aluno (4);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (8) e a reflexão sobre a relação previsão resultados também é ignorada (9);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (6);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (5).
- *Actividade laboratorial 2.3 (O atrito e a variação de energia mecânica):*
 - O problema é fornecido (9) sob a forma de pergunta (6) onde nenhuma variável é especificada (7);
 - As previsões não são solicitadas (8);
 - O desenho do procedimento é fornecido (6) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (9);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (8);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (9);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (6);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (6) e a reflexão sobre a relação previsão resultados também é ignorada (9);
 - A comunicação dos resultados não é solicitada (6);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (7).

Tabela A7

Frequências/percentagens obtidas na análise do nível de abertura das AL's, por parâmetro, nos 3 ME's mais adoptados e na globalidade dos manuais existentes a partir de 2007/08

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | | TODOS OS MANUAIS (n = 72) | | TRÊS MANUAIS MAIS ADOPTADOS (n = 24) | |
|--|------------------------------------|--|-----------|------------------------------|-----|--|-----|
| | | | | f | % | f | % |
| Problema | Não explicitado | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 58 | 80 | 24 | 100 |
| | | | Objectivo | 9 | 12 | 0 | 0 |
| | | | Título | 5 | 7 | 0 | 0 |
| | Definição | Especificadas todas as variáveis | | 32 | 44 | 9 | 38 |
| | | Especificadas algumas variáveis | | 16 | 22 | 6 | 25 |
| | | Nenhuma variável é especificada | | 24 | 33 | 9 | 38 |
| Solicitado ao aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Previsão da solução do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | | 64 | 89 | 16 | 67 |
| | Apresentada | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitada ao aluno | | | 8 | 11 | 8 | 33 |
| Procedimento | Desenho | Fornecido | | 48 | 67 | 12 | 50 |
| | | Fornecidas indicações | | 23 | 32 | 11 | 46 |
| | | Solicitada a realização conjunta por parte do professor e alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitado aos alunos | | 1 | 1 | 1 | 4 |
| | Execução | Professor | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Professor e alguns alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Aluno(s) | | 72 | 100 | 24 | 100 |
| Dados | Fornecidos | | | 3 | 4 | 0 | 0 |
| | Fornecidas indicações para recolha | | | 62 | 86 | 19 | 79 |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | | 7 | 10 | 5 | 21 |
| Análise de resultados | Não solicitada | | | 6 | 8 | 0 | 0 |
| | Apresentada | | | 2 | 3 | 0 | 0 |
| | Orientações sugeridas | | | 61 | 85 | 23 | 96 |
| | Definida pelo aluno | | | 3 | 4 | 1 | 4 |
| Conclusões | Não solicitadas | | | 10 | 14 | 1 | 4 |
| | Fornecidas explicitamente | | | 6 | 8 | 3 | 12 |
| | Fornecidas implicitamente | | | 13 | 18 | 3 | 12 |
| | Elaboradas pelo aluno | | | 43 | 60 | 17 | 71 |

Tabela A7 (Continuação)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | TODOS OS MANUAIS (n =72) | | TRÊS MANUAIS MAIS ADOPTADOS (n =24) | |
|--------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|----|---|----|
| | | | f | % | f | % |
| Reflexão | Procedi- mentos | Ignorada | 56 | 78 | 16 | 67 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 16 | 22 | 8 | 33 |
| | Relação previsão/ resultados | Ignorada | 70 | 97 | 22 | 92 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 2 | 3 | 2 | 8 |
| Comunicação dos resultados | Não solicitado | | 42 | 58 | 6 | 25 |
| | Solicitado ao professor | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitado aos alunos | Por escrito ao professor | 15 | 21 | 7 | 29 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 12 | 17 | 8 | 33 |
| | | Ambas as situações | 2 | 3 | 2 | 8 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | | 46 | 64 | 18 | 75 |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios /reflexões | | 26 | 36 | 6 | 25 |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabela A8

Frequências obtidas na análise do nível de abertura das AL's, por parâmetro, no conjunto dos 3 manuais mais adoptados a partir de 2007/08

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|--|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| | | | 1 n=3 | 1.1 n=3 | 1.2 n=3 | 1.3 n=3 | 1.4 n=3 | 2.1 n=3 | 2.2 n=3 | 2.3 n=3 | |
| Problema | Não explicitado | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| | | | Objectivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | Título | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Definição | Definição | Especificadas todas as variáveis | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| | | | Especificadas algumas variáveis | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Nenhuma variável é especificada | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Solicitado ao aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Previsão da solução do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos | | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Procedimento | Dese- enho | Fornecido | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | |
| | | Fornecidas indicações | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| | | Solicitada a realização conjunta por parte do professor e alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Solicitado aos alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | Execu- ção | Execu- ção | Professor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Professor e alguns alunos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Aluno(s) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Dados | Fornecidos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Fornecidas indicações para recolha | | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| Análise de resultados | Não efectuada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Orientações sugeridas | | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | |
| | Definida pelo aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| Conclusões | Não solicitadas | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| | Fornecidas explicitamente | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| | Fornecidas implicitamente | | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| | Elaboradas pelo aluno | | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | |

Tabela A8 (Continuação)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | | | | |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | I n=3 | 1.1 n=3 | 1.2 n=3 | 1.3 n=3 | 1.4 n=3 | 2.1 n=3 | 2.2 n=3 | 2.3 n=3 |
| Reflexão | Procedi- mentos | Ignorada | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| | Relação previsão/ resultados | Ignorada | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Comunicação dos resultados | Não solicitado | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | Solicitado ao professor | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitado aos alunos | Por escrito ao professor | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | Ambas as situações | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0 | 2 | 3 |
| | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios/reflexões | | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Resume-se de seguida, a caracterização do nível de abertura das AL´s no conjunto dos três manuais mais adoptados.

- *Actividade laboratorial I (Rendimento no aquecimento):*
 - O problema é fornecido sob a forma de pergunta onde se especificam apenas algumas variáveis (3);
 - As previsões não são solicitadas aos alunos (2);
 - O desenho do procedimento é fornecido (3) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (3);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (2);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (2)

- A reflexão sobre o procedimento e sobre a previsão/resultados é ignorada (3);
 - A comunicação dos resultados é solicitada (3) aos alunos: por escrito ao professor (1) ou oralmente ou por escrito á turma (2);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (2).
- *Actividade laboratorial 1.1 (Absorção e emissão de radiação):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde se especificam algumas das variáveis em estudo (3);
 - As previsões não são solicitadas aos alunos (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (3);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (2);
 - A reflexão sobre o procedimento é solicitada (2) e a reflexão sobre relação previsão resultados é ignorada (2);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (3): por escrito ao professor (1), oralmente ou por escrito á turma (1), ou em ambas as situações descritas anteriormente (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (3).
- *Actividade laboratorial 1.2 (Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde nenhuma variável é especificada (3);
 - As previsões não são solicitadas (3);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (2);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (3);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (3) e a reflexão sobre a relação previsão resultados também é ignorada (3);

- A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (2): por escrito ao professor (1) ou oralmente ou por escrito á turma (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações ou é solicitada aos alunos sob a forma de desafios/questão(ões)/reflexão(ões) (2).
- *Actividade laboratorial 1.3 (Capacidade térmica mássica):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde nenhuma variável é especificada (2);
 - As previsões são solicitadas aos alunos (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (3);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (2);
 - A reflexão sobre o procedimento é solicitada aos alunos (2) e a reflexão sobre a relação previsão resultados é ignorada (3);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (2): por escrito ao professor (1) ou oralmente ou por escrito á turma (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (3).
 - *Actividade laboratorial 1.4 (Balanço energético num sistema termodinâmico):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde se especificam todas as variáveis (3);
 - As previsões não são solicitadas aos alunos (2);
 - O desenho do procedimento é fornecido (1) ou então são fornecidas indicações (1) ou é solicitado ao aluno (1) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - A recolha dos dados é da decisão do aluno (2);
 - São sugeridas orientações para a análise dos resultados (2);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (2);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (3) o mesmo acontece sobre a previsão/resultados é ignorada (3);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos por escrito ao professor (2);

- A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (3).
- *Actividade laboratorial 2.1 (Energia cinética ao longo de um plano inclinado):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde se especificam todas as variáveis (3);
 - As previsões não são solicitadas (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (2);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (2);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (2) e a reflexão sobre a relação previsão/resultados é também ignorada (2);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos oralmente ou por escrito à turma (2);
 - A aplicação dos resultados a novas situações é solicitada ao aluno sob a forma de questão(ões)/desafio(s)/reflexões (3).
- *Actividade laboratorial 2.2 (Bola Saltitona):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde se especificam todas as variáveis (3);
 - As previsões não são solicitadas aos alunos (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (2);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (1), ou não solicitadas (1) ou são fornecidas explicitamente (1);
 - A reflexão sobre o procedimento é solicitada (2) e a reflexão sobre a relação previsão resultados é ignorada (3);
 - A comunicação dos resultados é solicitada aos alunos (2): oralmente ou por escrito á turma (1) ou por escrito ao professor e oralmente ou por escrito à turma (1);

- A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (3).

- *Actividade laboratorial 2.3 (O atrito e a variação de energia mecânica):*
 - O problema é fornecido (3) sob a forma de pergunta (3) onde nenhuma variável é especificada (3);
 - As previsões são solicitadas aos alunos (2);
 - São fornecidas indicações para o desenho do procedimento (2);
 - São fornecidas indicações para a recolha dos dados (3);
 - São fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões são elaboradas pelo aluno (3);
 - A reflexão sobre o procedimento é ignorada (3) e a reflexão sobre a relação previsão resultados também é ignorada (3);
 - A comunicação dos resultados não é solicitada (2);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não é contemplada (3).

Tabela A9

Frequências obtidas na análise do nível de abertura das AL's, por parâmetro, por professor, relativas à unidade 1 implementadas pelos professores da amostra 1

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | | PROFESSORES | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|----------------------------------|-----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | A n=4 | B n=1 | C n=2 | D n=2 | E n=2 | F n=4 | G n=3 | I n=3 | J n=4 |
| Problema | Não explicitado | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | | | Objectivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Título | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Definição | Especificadas todas as variáveis | | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | Especificadas algumas variáveis | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | Nenhuma variável é especificada | | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Solicitado ao aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Previsão da solução/resposta do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | | 3 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 |
| | Apresentada pelo professor | | | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | Solicitada aos alunos | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 1 |
| Procedimento | Desenho | Fornecido | | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 2 | 4 |
| | | Fornecidas indicações | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | Solicitado aos alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | Execução | Professor | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | Professor e alguns alunos | | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Aluno(s) | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 2 | 4 |
| Um grupo de alunos e os outros observam | | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Dados | Fornecidos | | | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | Fornecidas indicações para recolha | | | 4 | 1 | 2 | 0 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Análise de resultados | Não efectuada | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | Apresentada | | | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Orientações sugeridas | | | 3 | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| | Definida pelo aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Conclusões | Não solicitadas | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fornecidas explicitamente | | | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| | Fornecidas implicitamente | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 |
| | Elaboradas pelo aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 |
| Reflexão | Procedimentos | Ignorada | | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| | | Apresentada | | 4 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 4 |
| | Relação previsão/resultados | Ignorada | | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 4 |
| | | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |

TABELA A 9 (CONTINUAÇÃO)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | PROFESSORES | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| | | A n=4 | B n=1 | C n=2 | D n=2 | E n=2 | F n=4 | G n=3 | I n=3 | J n=4 | |
| Comunicação dos resultados | Não solicitado | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | |
| | Apresentada pelo professor | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitado aos alunos | Por escrito ao professor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 4 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Ambas as situações | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | |
| | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios /reflexões | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Resume-se, de seguida, para cada um dos professores, a caracterização do nível de abertura das AL´s de execução obrigatória implementadas na unidade 1, de acordo com todos os parâmetros em estudo.

▪ *Professor A:*

- Em todas as AL´s, o problema foi fornecido sob a forma de pergunta. Numa destas perguntas foram especificadas todas as variáveis, noutra foram especificadas apenas algumas variáveis e nas duas restantes nenhuma variável foi especificada;
- Na maioria (3) das AL´s implementadas não foi solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
- Em todas as 4 AL´s implementadas, o desenho do procedimento foi fornecido e a execução do procedimento foi, maioritariamente (3), da responsabilidade do aluno;
- Na totalidade (4) das AL´s foram fornecidas indicações para a recolha de dados;
- Foram sugeridas orientações para a análise de resultados na maioria (3) das AL´s;
- Em todas as AL´s foram fornecidas explicitamente as conclusões;
- Na totalidade das AL´s implementadas por este professor foi ignorada a reflexão sobre o procedimento e a reflexão sobre a relação previsão/resultados;
- Na totalidade das AL´s não se solicitou ao aluno a comunicação dos resultados;
- Na totalidade das AL´s implementadas não foi contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.

- *Professor B:*
 - Na AL implementada o problema foi fornecido sob a forma de pergunta onde foram especificadas apenas algumas variáveis;
 - Na AL implementada, a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema) foi apresentada pelo professor;
 - O desenho do procedimento foi fornecido e a execução do procedimento foi da responsabilidade do aluno;
 - Foram fornecidas indicações para a recolha de dados;
 - Foram sugeridas orientações para a análise de resultados;
 - As conclusões foram fornecidas explicitamente;
 - Na AL implementada por este professor foi ignorada a reflexão sobre o procedimento e a reflexão sobre a relação previsão/resultados;
 - A comunicação dos resultados foi solicitada aos alunos por escrito ao professor;
 - Na AL implementada não foi contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.

- *Professor C:*
 - Em todas as AL´s, o problema foi fornecido sob a forma de título. Nestes dois títulos foram especificadas todas as variáveis;
 - Nas duas AL´s implementadas não foi solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
 - Numa das AL´s implementadas, o desenho do procedimento foi fornecido e na outra foram fornecidas indicações aos alunos para o desenho do mesmo e a execução do procedimento foi, ora da responsabilidade do professor, ora da responsabilidade do professor com alguns alunos;
 - Na totalidade das AL´s foram fornecidas indicações para a recolha de dados;
 - Foram sugeridas orientações para a análise de resultados;
 - Nas duas AL´s foram fornecidas explicitamente as conclusões;
 - Na totalidade das AL´s implementadas por este professor foi ignorada a reflexão sobre o procedimento e a reflexão sobre a relação previsão/resultados;

- Numa das AL's, o professor não solicitou aos alunos a comunicação dos resultados e na outra a comunicação dos resultados foi solicitada aos alunos oralmente ou por escrito à turma;
 - Na totalidade das AL's implementadas não foi contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.
- *Professor D:*
 - Em todas as AL's, o problema foi fornecido sob a forma de pergunta onde foram especificadas todas as variáveis;
 - Nas duas AL's implementadas, não foi solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
 - Nas duas AL's implementadas, o desenho do procedimento foi fornecido e a execução do procedimento foi responsabilidade de um grupo de alunos e os restantes observavam;
 - Na totalidade das AL's foram fornecidas indicações para a recolha de dados;
 - A análise de resultados foi apresentada pelo professor;
 - Nas duas AL's, as conclusões foram fornecidas explicitamente;
 - Na totalidade das AL's implementadas por este professor, foi apresentada por ele a reflexão sobre o procedimento e a reflexão sobre a relação/previsão resultados foi ignorada;
 - Nas duas AL's, a comunicação dos resultados foi solicitada aos alunos oralmente ou por escrito à turma;
 - Na totalidade das AL's implementadas, não foi contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.
- *Professor E:*
 - Em todas as AL's, o problema foi fornecido sob a forma de pergunta. Numa das perguntas foram especificadas algumas variáveis, enquanto na outra nenhuma variável foi especificada;
 - Nas duas AL's implementadas, a previsão da solução/resposta de cada problema foi apresentada pelo professor;
 - Nas duas AL's, o desenho do procedimento foi fornecido e a execução do procedimento foi da responsabilidade do professor com a colaboração de alguns alunos;

- Na totalidade das AL´s foram fornecidas indicações para a recolha de dados;
 - Foram sugeridas orientações para a análise de resultados;
 - Nas duas AL´s, foram fornecidas explicitamente as conclusões;
 - Na totalidade das AL´s implementadas por este professor, foi ignorada a reflexão sobre o procedimento e a reflexão sobre a relação previsão/resultados;
 - Nas duas AL´s, a comunicação dos resultados foi solicitada aos alunos oralmente ou por escrito à turma;
 - Na totalidade das AL´s implementadas, não foi contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.
- *Professor F:*
- Em todas as AL´s, o problema foi fornecido sob a forma de pergunta. Numa destas perguntas foram especificadas todas as variáveis, noutra foram especificadas apenas algumas variáveis e nas duas restante nenhuma variável é foi especificada;
 - Na totalidade das AL´s implementadas, foi solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
 - Em todas as 4 AL´s implementadas, o desenho do procedimento foi solicitado aos alunos e a execução do procedimento foi da responsabilidade do aluno;
 - Na totalidade (4) das AL´s, foram fornecidas indicações para a recolha de dados;
 - Foram sugeridas orientações para a análise de resultados na maioria (3) das AL´s;
 - Em todas as AL´s, foi solicitada aos alunos a elaboração de conclusões;
 - Na totalidade das AL´s implementadas por este professor, foi solicitada aos alunos a reflexão sobre o procedimento e a reflexão sobre a relação previsão/resultados;
 - Na totalidade das AL´s, foi solicitada ao aluno a comunicação dos resultados por escrito ao professor;
 - Na totalidade das AL´s implementadas, não foi contemplada a aplicação dos resultados/conclusões relativamente a novas situações.
- *Professor G:*
- Em todas as AL´s, o problema foi fornecido sob a forma de pergunta. Numa destas perguntas foram especificadas todas as variáveis, noutra foram especificadas apenas algumas variáveis e na outra nenhuma variável é foi especificada;

- Na maioria (2) das AL's implementadas, não foi solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema);
- Em todas as 3 AL's implementadas, o desenho do procedimento foi fornecido e a execução do procedimento foi da responsabilidade do aluno;
- Na totalidade das AL's, foram fornecidas indicações para a recolha de dados;
- Foram sugeridas orientações para a análise de resultados na maioria (2) das AL's;
- Em todas as AL's, foram fornecidas implicitamente as conclusões;
- Na totalidade das AL's implementadas por este professor, foi ignorada a reflexão sobre o procedimento e a reflexão sobre a relação previsão/resultados;
- Na maioria (2) das AL's, não se solicitou ao aluno a comunicação dos resultados;
- Na totalidade das AL's implementadas, não foi contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.

▪ *Professor I:*

- Em todas as AL's, o problema foi fornecido sob a forma de pergunta. Numa destas perguntas foram especificadas todas as variáveis, noutra foram especificadas apenas algumas variáveis e na restante nenhuma variável é foi especificada;
- Numa das AL's implementadas, não foi solicitada ao aluno a previsão da solução/resposta do problema (ou de subquestões relacionadas com o problema), noutra a previsão é apresentada pelo professor e na restante a previsão é solicitada aos alunos;
- Na maioria (2) das AL's implementadas, o desenho do procedimento foi fornecido e a execução do procedimento foi, maioritariamente (2), da responsabilidade do aluno;
- Na maioria (2) das AL's, foram fornecidas indicações para a recolha de dados;
- Foram sugeridas orientações para a análise de resultados na totalidade (3) das AL's;
- Na maioria das AL's, as conclusões foram solicitadas aos alunos;
- Na maioria (2) das AL's implementadas por este professor, foi solicitada ao aluno a reflexão sobre o procedimento, enquanto que a reflexão sobre a relação previsão/resultados foi sempre ignorada;
- Na totalidade das AL's, não se solicitou ao aluno a comunicação dos resultados;
- Na totalidade das AL's implementadas, não foi contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.

▪ *Professor J:*

- Na maioria (3) das AL's, o problema foi fornecido sob a forma de pergunta. Num dos problemas foram especificadas todas as variáveis, noutros dois foram especificadas apenas algumas variáveis e no restante nenhuma variável foi especificada;
- Na metade (2) das AL's implementadas, a previsão da solução/resposta do problema foi apresentada pelo professor;
- Em todas as 4 AL's implementadas, o desenho do procedimento foi fornecido e a execução do procedimento foi da responsabilidade do aluno;
- Na totalidade (4) das AL's, foram fornecidas indicações para a recolha de dados;
- Foram sempre sugeridas orientações para a análise de resultados;
- Na maioria (3) das AL's, foram fornecidas pelo professor explicitamente as conclusões;
- Na totalidade das AL's implementadas por este professor, foi solicitada ao aluno a reflexão sobre o procedimento enquanto que a reflexão sobre a relação previsão/resultados foi sempre ignorada;
- Na maioria (3) das AL's, não se solicitou ao aluno a comunicação dos resultados;
- Na totalidade das AL's implementadas, não foi contemplada a aplicação dos resultados/conclusões a novas situações.

Tabela A10

Frequências obtidas na análise do nível de abertura de cada AL, por parâmetro, relativas à unidade 1 implementadas pelos professores da amostra 1

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | TOTAL (n = 25) | |
|--|------------------------------------|---|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----|
| | | | 1.1 (n = 9) | 1.2 (n = 6) | 1.3 (n = 5) | 1.4 (n = 5) | | |
| Problema | Não explicitado | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 6 | 4 | 2 | 5 | 17 |
| | | | Objectivo | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| | | | Título | 2 | 1 | 2 | 0 | 5 |
| | Definição | | Especificadas todas as variáveis | 2 | 1 | 2 | 5 | 10 |
| | | | Especificadas algumas variáveis | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Nenhuma variável é especificada | 0 | 5 | 3 | 0 | 8 |
| | Solicitado ao aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Previsão da solução/ resposta do problema ou a sub questões relacionadas com o problema | Não solicitada | | 3 | 3 | 4 | 1 | 11 | |
| | Apresentada | | 5 | 2 | 0 | 1 | 8 | |
| | Solicitada aos alunos | | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | |
| Procedimento | Desenho | Fornecido | 8 | 5 | 4 | 3 | 20 | |
| | | Fornecidas indicações | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| | | Solicitado aos alunos | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| | Execução | Professor | | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | | Professor e alguns alunos | | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| | | Aluno(s) | | 6 | 2 | 3 | 4 | 15 |
| | | Um grupo de alunos e os outros observam | | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Dados | Fornecidos | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| | Fornecidas indicações para recolha | | 9 | 5 | 5 | 5 | 24 | |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Análise de resultados | Não efectuada | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| | Apresentada | | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 | |
| | Orientações sugeridas | | 7 | 5 | 4 | 4 | 20 | |
| | Definida pelo aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Conclusões | Não solicitadas | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Fornecidas explicitamente | | 7 | 4 | 3 | 1 | 15 | |
| | Fornecidas implicitamente | | 1 | 0 | 1 | 2 | 4 | |
| | Elaboradas pelo aluno | | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | |
| Reflexão | Procedi- mentos | Ignorada | 4 | 1 | 1 | 1 | 7 | |
| | | Apresentada | 3 | 2 | 2 | 1 | 8 | |
| | | Solicitada | 2 | 3 | 2 | 3 | 10 | |
| | Relação previsão/ resultados | Ignorada | 8 | 5 | 4 | 4 | 21 | |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Solicitada | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |

TABELA A10 (CONTINUAÇÃO)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | TOTAL (n = 25) | |
|-----------------------------|--|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|---|
| | | 1.1 (n = 9) | 1.2 (n = 6) | 1.3 (n = 5) | 1.4 (n = 5) | | |
| Comunicação dos resultados | Não solicitada | 2 | 3 | 1 | 3 | 9 | |
| | Apresentada pelo professor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos | Por escrito ao professor | 4 | 2 | 2 | 1 | 9 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 3 | 1 | 2 | 1 | 7 |
| | | Ambas as situações | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | 9 | 6 | 5 | 5 | 25 | |
| | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios /reflexões | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Resume-se de seguida, com a finalidade de se conseguir uma melhor percepção dos resultados, para cada AL de execução obrigatória implementa pelos 9 professores (num total de 25), a caracterização do nível de abertura, de acordo com os parâmetros em estudo.

- *Actividade laboratorial 1.1 (Absorção e emissão de radiação) (n=9):*
 - O problema foi fornecido sob a forma de pergunta (6) onde se especificam apenas algumas variáveis (7);
 - As previsões foram apresentadas aos alunos (5);
 - O desenho do procedimento foi fornecido (8) e a sua execução foi da responsabilidade do aluno (6);
 - Foram fornecidas indicações para a recolha dos dados (9);
 - Foram fornecidas orientações para a análise dos resultados (7);
 - As conclusões foram fornecidas explicitamente (7);
 - A reflexão sobre o procedimento foi ignorada (4) e sobre a relação previsão/resultados também (8);
 - A comunicação dos resultados foi solicitada (7) aos alunos: por escrito ao professor (4), ou oralmente ou por escrito á turma (3);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não foi contemplada (9).

- *Actividade laboratorial 1.2 (Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico) (n = 6):*

- O problema foi fornecido (6) sob a forma de pergunta (4) onde nenhuma variável é especificada (5);
 - As previsões não foram solicitadas (3);
 - Desenho do procedimento foi fornecido aos alunos (5) e a sua execução ora foi da responsabilidade do aluno (2), ora do professor (2), ora do professor e alguns alunos (2);
 - Foram fornecidas indicações para a recolha dos dados (5);
 - Foram fornecidas orientações para a análise dos resultados (5);
 - As conclusões foram fornecidas explicitamente aos alunos (4);
 - A reflexão sobre o procedimento foi solicitada aos alunos (3) e a reflexão sobre a relação previsão/resultados foi ignorada (5);
 - A comunicação dos resultados, ora não foi solicitada (3), ora foi solicitada aos alunos (3): por escrito ao professor (2), ou oralmente ou por escrito á turma (1);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não foi solicitada aos alunos.
- *Actividade laboratorial 1.3 (Capacidade térmica mássica) (n = 5):*
- O problema foi fornecido (5) sob a forma de pergunta (2) ou título (2) onde nenhuma variável foi especificada (3);
 - As previsões não foram solicitadas aos alunos (4);
 - O desenho do procedimento é fornecido (4) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (3);
 - Foram fornecidas indicações para a recolha dos dados (5);
 - Foram fornecidas orientações para a análise dos resultados (3);
 - As conclusões foram fornecidas de forma explícita aos alunos (2);
 - A reflexão sobre o procedimento, ora foi ignorada (2), ora foi solicitada aos alunos (2) e a reflexão sobre a relação previsão/resultados foi ignorada (4);
 - A comunicação dos resultados foi solicitada aos alunos (4): por escrito ao professor (2), ou oralmente ou por escrito á turma (2);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não foi contemplada (5).
- *Actividade laboratorial 1.4 (Balanço energético num sistema termodinâmico) (n = 5):*
- O problema foi fornecido (5) sob a forma de pergunta (5) onde se especificam todas as variáveis (5);

- As previsões foram solicitadas aos alunos (3);
- O desenho do procedimento foi fornecido (3) e a sua execução foi da responsabilidade dos alunos (4);
- Foram fornecidas indicações para a recolha dos dados (5);
- Foram sugeridas orientações para a análise dos resultados (4);
- As conclusões foram elaboradas pelo aluno (2);
- A reflexão sobre o procedimento foi solicitada aos alunos (3) e a reflexão sobre a relação previsão/resultados foi ignorada (4);
- A comunicação dos resultados foi solicitada aos alunos (2): por escrito ao professor (1) ou oralmente ou por escrito á turma (1);
- A aplicação dos resultados a novas situações não foi contemplada (5).

Tabela A 11

Frequências obtidas na análise do nível de abertura das AL's, por parâmetro, por professor, relativas às unidades 0 e 2 implementadas pelos professores da amostra 1

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | | PROFESSORES | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|----------------------------------|-----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | | | A n=4 | B n=3 | C n=2 | D n=3 | E n=1 | F n=4 | G n=4 | I n=3 | J n=4 |
| Problema | Não explicitado | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| | | | Objectivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Título | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Definição | Especificadas todas as variáveis | | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | Especificadas algumas variáveis | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | Nenhuma variável é especificada | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Solicitado ao aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Previsão da solução/resposta do problema ou a subquestões relacionadas com o problema | Não solicitada | | | 4 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| | Apresentada pelo professor | | | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | Solicitada aos alunos | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 4 |
| Procedimento | Desenho | Fornecido | | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 3 | 4 |
| | | Fornecidas indicações | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitado aos alunos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | Execução | Professor | | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Professor e alguns alunos | | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | | Aluno(s) | | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 4 |
| Um grupo de alunos e os outros observam | | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Dados | Fornecidos | | | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Fornecidas indicações para recolha | | | 4 | 3 | 2 | 0 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Análise de resultados | Não efectuada | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Apresentada | | | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Orientações sugeridas | | | 4 | 0 | 2 | 0 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| | Definida pelo aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Conclusões | Não solicitadas | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fornecidas explicitamente | | | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| | Fornecidas implicitamente | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| | Elaboradas pelo aluno | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 |
| Reflexão | Procedimentos | Ignorada | | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 3 | 0 |
| | | Apresentada | | 4 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | Relação previsão/resultados | Ignorada | | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 3 | 4 |
| | | Apresentada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Solicitada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |

TABELA A11 (CONTINUAÇÃO)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | PROFESSORES | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| | | A n=4 | B n=3 | C n=2 | D n=3 | E n=1 | F n=4 | G n=4 | I n=3 | J n=4 | |
| Comunicação dos resultados | Não solicitada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 | |
| | Apresentada pelo professor | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos | Por escrito ao professor | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Ambas as situações | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | |
| | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios /reflexões | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Tabela A12

Frequências obtidas na análise do nível de abertura de cada AL, por parâmetro, relativas às unidades 0 e 2 implementadas pelos professores da amostra 1

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | TOTAL (n = 28) | |
|--|------------------------------------|---|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----|
| | | | 1 (n = 7) | 2.1 (n = 8) | 2.2 (n = 7) | 2.3 (n = 6) | | |
| Problema | Não explicitado | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Fornecido | Forma | Pergunta | 5 | 6 | 6 | 6 | 23 |
| | | | Objectivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Título | 2 | 2 | 1 | 0 | 5 |
| | Definição | | Especificadas todas as variáveis | 3 | 8 | 7 | 0 | 18 |
| | | | Especificadas algumas variáveis | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | | | Nenhuma variável é especificada | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| | Solicitado ao aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Previsão da solução/ resposta do problema ou a sub questões relacionadas com o problema | Não solicitada | | 4 | 4 | 3 | 2 | 13 | |
| | Apresentada | | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | |
| | Solicitada aos alunos | | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | |
| Procedimento | Desenho | Fornecido | 6 | 7 | 6 | 5 | 24 | |
| | | Fornecidas indicações | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Solicitado aos alunos | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| | Execução | Professor | | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | | Professor e alguns alunos | | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 |
| | | Aluno(s) | | 5 | 4 | 4 | 4 | 17 |
| | | Um grupo de alunos e os outros observam | | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| Dados | Fornecidos | | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| | Fornecidas indicações para recolha | | 6 | 7 | 6 | 5 | 24 | |
| | Recolha a decidir pelo aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Análise de resultados | Não efectuada | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Apresentada | | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | |
| | Orientações sugeridas | | 6 | 6 | 5 | 5 | 22 | |
| | Definida pelo aluno | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Conclusões | Não solicitadas | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Fornecidas explicitamente | | 5 | 5 | 5 | 4 | 19 | |
| | Fornecidas implicitamente | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Elaboradas pelo aluno | | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | |
| Reflexão | Procedi- mentos | Ignorada | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | |
| | | Apresentada | 3 | 4 | 3 | 2 | 12 | |
| | | Solicitada | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | |
| | Relação previsão/ resultados | Ignorada | 6 | 7 | 6 | 5 | 24 | |
| | | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Solicitada | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |

Tabela A 12 (CONTINUAÇÃO)

| PARÂMETRO | VALORES POSSÍVEIS | ACTIVIDADES LABORATORIAIS | | | | TOTAL (n = 28) | |
|-----------------------------|--|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|---|
| | | 1 (n = 7) | 2.1 (n = 8) | 2.2 (n = 7) | 2.3 (n = 6) | | |
| Comunicação dos resultados | Não solicitada | 2 | 3 | 3 | 2 | 10 | |
| | Apresentada pelo professor | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | |
| | Solicitada aos alunos | Por escrito ao professor | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | | Oralmente ou por escrito à turma | 2 | 3 | 2 | 1 | 8 |
| | | Ambas as situações | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aplicação a novas situações | Não contemplada | 7 | 8 | 7 | 6 | 28 | |
| | Apresentada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos sob a forma de questão (ões)/desafios /reflexões | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Resume-se de seguida, com a finalidade de se conseguir uma melhor percepção dos resultados, para cada AL de execução obrigatória implementas pelos 9 professores (num total de 28), a caracterização do nível de abertura, de acordo com os parâmetros em estudo.

▪ *Actividade laboratorial I (Rendimento no aquecimento) (n=7):*

- O problema foi fornecido sob a forma de pergunta (5) onde se especificam apenas algumas variáveis (4);
- As previsões não foram solicitadas aos alunos (4);
- O desenho do procedimento foi fornecido (6) e a sua execução foi da responsabilidade do aluno (5);
- Foram fornecidas indicações para a recolha dos dados (6);
- Foram fornecidas orientações para a análise dos resultados (6);
- As conclusões foram fornecidas explicitamente (5);
- A reflexão sobre o procedimento foi apresentada (3) e sobre a relação previsão resultados foi ignorada (6);
- A comunicação dos resultados foi solicitada (3) aos alunos: por escrito ao professor (1), ou oralmente ou por escrito à turma (2);
- A aplicação dos resultados a novas situações não foi contemplada (7).

▪ *Actividade laboratorial 2.1 (Energia cinética ao longo de um plano inclinado) (n = 8):*

- O problema foi fornecido (8) sob a forma de pergunta (6) onde se especificam todas as variáveis (8);
 - As previsões não foram solicitadas (4);
 - Desenho do procedimento foi fornecido aos alunos (7) e a sua execução foi da responsabilidade do aluno (4);
 - Foram fornecidas indicações para a recolha dos dados (7);
 - Foram fornecidas orientações para a análise dos resultados (6);
 - As conclusões foram fornecidas explicitamente aos alunos (5);
 - A reflexão sobre o procedimento foi apresentada aos alunos (4) e a reflexão sobre a relação previsão/resultados foi ignorada (7);
 - A comunicação dos resultados, ora não foi solicitada (3), ora foi solicitada aos alunos oralmente ou por escrito à turma (3);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não foi solicitada aos alunos.
- *Actividade laboratorial 2.2 (Bola Saltitona) (n = 7):*
 - O problema foi fornecido (7) sob a forma de pergunta (6) onde foram especificadas todas as variáveis (7);
 - As previsões não foram solicitadas aos alunos (3);
 - O desenho do procedimento é fornecido (6) e a sua execução é da responsabilidade do aluno (4);
 - Foram fornecidas indicações para a recolha dos dados (6);
 - Foram fornecidas orientações para a análise dos resultados (5);
 - As conclusões foram fornecidas de forma explícita aos alunos (5);
 - A reflexão sobre o procedimento foi apresentada (3) e a reflexão sobre a relação previsão/ resultados foi ignorada (6);
 - A comunicação dos resultados não foi solicitada aos alunos (3);
 - A aplicação dos resultados a novas situações não foi contemplada (7).
- *Actividade laboratorial 2.3 (O atrito e a variação de energia mecânica) (n = 6):*
 - O problema foi fornecido (6) sob a forma de pergunta (6) onde nenhuma variável é especificada (6);

- As previsões ora foram solicitadas aos alunos (2), ora não foram solicitadas (2), ora foram apresentadas pelo professor (2);
- O desenho do procedimento foi fornecido (5) e a sua execução foi da responsabilidade dos alunos (4);
- Foram fornecidas indicações para a recolha dos dados (5);
- Foram sugeridas orientações para a análise dos resultados (5);
- As conclusões foram fornecidas explicitamente (4);
- A reflexão sobre o procedimento, ora foi ignorada (2), ora foi apresentada (2), ora foi solicitada aos alunos (2) e a reflexão sobre a relação previsão/resultados foi ignorada (5);
- A comunicação dos resultados ora não foi solicitada (2), ora foi apresentada pelo professor (2) ora foi solicitada aos alunos (2), por escrito ao professor (1) ou oralmente ou por escrito à turma (1);
- A aplicação dos resultados a novas situações não foi contemplada (6).

Tabela A13

Frequências e percentagens de respostas obtidas a partir do teste do χ^2 relativo
ao *crosstabs* último_ano Manual B

| | | | Q1.2B | | | | Total |
|------------|-----------|---------------------|-----------|-------|----------|---------|--------|
| | | | Muito Bom | Bom | Razoável | Não sei | |
| Ultimo_ano | 2006/2007 | Count | 10 | 36 | 2 | 8 | 56 |
| | | Expected Count | 10,7 | 31,5 | 7,7 | 6,1 | 56,0 |
| | | % within Ultimo_ano | 17,9% | 64,3% | 3,6% | 14,3% | 100,0% |
| | 2007/2008 | Count | 18 | 46 | 18 | 8 | 90 |
| | | Expected Count | 17,3 | 50,5 | 12,3 | 9,9 | 90,0 |
| | | % within Ultimo_ano | 20,0% | 51,1% | 20,0% | 8,9% | 100,0% |
| Total | | Count | 28 | 82 | 20 | 16 | 146 |
| | | Expected Count | 28,0 | 82,0 | 20,0 | 16,0 | 146,0 |
| | | % within Ultimo_ano | 19,2% | 56,2% | 13,7% | 11,0% | 100,0% |

Tabela A14

Teste do χ^2 relativo ao *crosstabs* último_ano Manual B

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|---------------------------------|--------------------|----|--------------------------|
| Pearson Chi-Square | 8,868 ^a | 3 | ,031 |
| Likelihood Ratio | 10,272 | 3 | ,016 |
| Linear-by-Linear Association | ,010 | 1 | ,920 |
| N of Valid Cases | 146 | | |

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,14.

Tabela A15

Frequências/percentagens obtidas na análise do nível de abertura de cada AL, por parâmetro, implementadas pelos professores da amostra 2

| OPÇÃO | | ACTIVIDADE LABORATORIAL | | I n = 190 | | 1.1 n = 200 | | 1.2 n = 173 | | 1.3 n = 186 | | 1.4 n = 151 | | 2.1 n = 172 | | 2.2 n = 161 | | 2.3 n = 184 | |
|--|--|-------------------------|------|--------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|--|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | | |
| Previsão da solução/ resposta ao problema | (a) Não foi efectuada | 26 | 13,7 | 24 | 12,0 | 33 | 19,1 | 19 | 10,2 | 19 | 12,6 | 22 | 12,8 | 24 | 14,9 | 27 | 14,8 | | |
| | (b) Apresentada pelo professor ou manual | 24 | 12,6 | 24 | 12,0 | 30 | 17,3 | 30 | 16,1 | 22 | 14,6 | 24 | 13,9 | 18 | 11,2 | 24 | 13,0 | | |
| | (c) Solicitada aos alunos | 133 | 70,0 | 147 | 73,5 | 105 | 60,7 | 135 | 72,6 | 111 | 73,5 | 120 | 69,8 | 120 | 74,5 | 129 | 70,1 | | |
| Desenho do Procedimento | (a) Fornecido aos alunos pelo manual ou professor | 159 | 83,6 | 166 | 83,0 | 145 | 83,8 | 145 | 78,0 | 126 | 83,4 | 140 | 81,4 | 138 | 85,7 | 153 | 83,2 | | |
| | (b) Solicitado aos alunos | 25 | 13,2 | 28 | 14,0 | 37 | 21,4 | 39 | 21,0 | 24 | 15,9 | 26 | 15,1 | 22 | 13,7 | 25 | 13,6 | | |
| Execução do procedimento a cargo de/do | (a) Professor | 8 | 4,2 | 8 | 4,0 | 8 | 4,6 | 8 | 4,3 | 10 | 6,6 | 6 | 3,5 | 9 | 5,6 | 6 | 3,3 | | |
| | (b) Todos os grupos de alunos | 139 | 73,2 | 147 | 73,5 | 119 | 68,8 | 148 | 79,6 | 114 | 75,5 | 125 | 72,7 | 117 | 72,7 | 13 | 71,2 | | |
| | (c) Um grupo de alunos e os outros observam | 21 | 11,0 | 21 | 10,5 | 22 | 12,8 | 11 | 5,9 | 11 | 7,3 | 14 | 8,1 | 14 | 8,7 | 16 | 8,7 | | |
| | (d) Professor com alguns alunos | 10 | 5,3 | 14 | 7,0 | 16 | 9,2 | 12 | 6,4 | 12 | 7,9 | 14 | 8,1 | 18 | 11,2 | 20 | 10,9 | | |
| Recolha de dados | Efectuada do professor ou manual | 0 | 0,0 | 2 | 1,0 | 2 | 1,2 | 2 | 1,1 | 2 | 1,3 | 2 | 1,2 | 2 | 1,2 | 2 | 1,1 | | |
| | (b) Efectuada pelos alunos sem ajuda do professor ou manual | 14 | 7,4 | 14 | 7,0 | 12 | 6,9 | 14 | 7,5 | 10 | 6,6 | 8 | 4,6 | 12 | 7,4 | 12 | 6,5 | | |
| | (c) Efectuada pelos alunos com indicações do professor ou manual | 166 | 87,4 | 179 | 89,5 | 159 | 89,6 | 169 | 90,9 | 139 | 92,0 | 159 | 92,4 | 143 | 88,8 | 163 | 88,6 | | |
| Análise de resultados | (a) Não foi efectuada | 1 | 0,5 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,6 | 0 | 0,0 | | |
| | (b) Apresentada pelo professor ou manual | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,6 | 0 | 0,0 | 1 | 0,6 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | | |
| | (c) Efectuada pelos alunos com orientações sugeridas pelo professor ou manual | 187 | 98,4 | 196 | 98,0 | 167 | 96,5 | 184 | 98,9 | 149 | 98,7 | 171 | 99,4 | 158 | 98,1 | 180 | 97,8 | | |
| | (d) Efectuada pelos alunos sem qualquer orientação por parte do professor ou do manual | 1 | 0,5 | 3 | 1,5 | 3 | 1,7 | 1 | 0,5 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,6 | 3 | 1,6 | | |

Tabela A15 (Continuação)

| ACTIVIDADE LABORATORIAL | | I n = 190 | | 1.1 n = 200 | | 1.2 n = 173 | | 1.3 n = 186 | | 1.4 n = 151 | | 2.1 n = 172 | | 2.2 n = 161 | | 2.3 n = 184 | |
|--|--|--------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| | | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| Conclu- sões | (a) O professor confirma as conclusões já conhecidas antes da realização da AL | 12 | 6,3 | 14 | 7,0 | 12 | 6,9 | 12 | 6,4 | 10 | 6,6 | 15 | 8,7 | 11 | 6,8 | 12 | 6,5 |
| | (b) Os alunos confirmam as conclusões já conhecidas antes da realização da AL | 110 | 57,9 | 116 | 58,0 | 95 | 54,9 | 114 | 61,3 | 83 | 55,0 | 96 | 55,8 | 92 | 57,1 | 112 | 60,9 |
| | (c) Os alunos tiram as conclusões apenas a partir dos conhecimentos adquiridos através da AL | 64 | 33,7 | 68 | 34,0 | 64 | 37,0 | 58 | 31,2 | 57 | 37,7 | 58 | 33,7 | 56 | 34,8 | 58 | 31,5 |
| Reflexão sobre o procedimento | (a) Não foi efectuada | 37 | 19,5 | 55 | 27,5 | 42 | 24,3 | 43 | 23,1 | 31 | 20,5 | 31 | 18,0 | 28 | 23,6 | 42 | 22,8 |
| | (b) Apresentada pelo professor | 40 | 21,0 | 32 | 26,0 | 39 | 22,5 | 31 | 16,7 | 33 | 21,8 | 39 | 22,7 | 34 | 21,1 | 40 | 21,7 |
| | (c) Solicitada aos alunos | 107 | 56,3 | 109 | 54,5 | 85 | 49,1 | 108 | 58,1 | 85 | 56,3 | 97 | 56,4 | 87 | 54,0 | 98 | 53,3 |
| | (d) Não se aplica | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 3 | 1,7 | 2 | 1,1 | 0 | 0,0 | 2 | 1,2 | 0 | 0,0 | 2 | 1,1 |
| Reflexão sobre previsão/ resultados | (a) Efectuada pelo professor | 14 | 7,7 | 15 | 7,5 | 23 | 13,3 | 24 | 12,9 | 17 | 11,2 | 17 | 10,0 | 10 | 6,2 | 17 | 9,2 |
| | (b) Solicitado aos alunos | 142 | 74,7 | 147 | 73,5 | 112 | 64,7 | 138 | 74,2 | 109 | 72,2 | 125 | 72,8 | 121 | 75,2 | 133 | 72,3 |
| | (c) Não foi efectuada | 27 | 14,2 | 30 | 15,0 | 27 | 15,6 | 22 | 11,8 | 19 | 12,6 | 22 | 12,8 | 25 | 15,5 | 27 | 14,7 |
| | (d) Não se aplica | 4 | 2,1 | 6 | 3,0 | 8 | 4,6 | 6 | 3,2 | 4 | 2,6 | 6 | 3,5 | 3 | 1,9 | 5 | 2,7 |
| Comunica- ção dos resultados | (a) Não foi realizada | 6 | 3,2 | 5 | 2,5 | 11 | 6,3 | 8 | 4,3 | 7 | 4,6 | 5 | 29,1 | 8 | 5,0 | 6 | 32,6 |
| | (b) Realizada pelos alunos oralmente ou por escrito à turma | 51 | 26,8 | 56 | 28,0 | 30 | 17,3 | 25 | 13,4 | 40 | 26,5 | 31 | 18,0 | 38 | 23,6 | 40 | 21,7 |
| | (c) Solicitada aos alunos, por escrito (relatório, questionário...) | 133 | 70,0 | 137 | 68,5 | 132 | 76,3 | 151 | 81,2 | 103 | 68,2 | 135 | 78,5 | 115 | 71,4 | 138 | 75,0 |
| | (d) Não se aplica | 0 | 0,0 | 2 | 1,0 | 0 | 0,0 | 2 | 1,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Aplicação a novas situações | (a) Não contemplada | 77 | 40,5 | 73 | 36,5 | 63 | 36,4 | 71 | 38,2 | 59 | 39,1 | 63 | 36,6 | 57 | 35,4 | 61 | 33,1 |
| | (b) Apresentada pelo manual ou professor | 12 | 6,3 | 25 | 12,5 | 18 | 10,4 | 21 | 11,3 | 8 | 5,3 | 19 | 11,0 | 18 | 11,2 | 27 | 14,7 |
| | (c) Solicitada aos alunos sob a forma de novas questão(ões)/ desafio(s) /reflexões | 88 | 46,3 | 96 | 48,0 | 86 | 49,7 | 91 | 48,9 | 82 | 54,3 | 85 | 49,4 | 82 | 50,9 | 93 | 50,5 |
| | (d) Solicitada aos alunos sem indicação de pistas/ outra(s) questão (ões) | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |

