

## UTILIZAÇÃO DO “V DE GOWIN” COMO ESTRATÉGIA NO ENSINO DA FÍSICA E DA QUÍMICA

Machado, C.<sup>1</sup> & Gomes, C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escola Básica 3/ Secundária Antero de Quental, Ponta Delgada

<sup>2</sup> Departamento de Ciências da Educação, Universidade dos Açores

### Introdução

O “V de Gowin” é um instrumento que permite adquirir conhecimentos sobre o próprio conhecimento e sobre o modo como este se constrói e utiliza. Novak, J. (1982), considera que “para aprender significativamente o indivíduo deve optar por relacionar os novos conhecimentos com as proposições e conceitos relevantes que já conhece”. Numa atitude construtivista perante um problema a resolver, a aquisição do conhecimento parte de uma questão central da qual resulta a definição dos acontecimentos que devem ser estudados. Ao estudarmos esses acontecimentos devemos observar regularidades e registar observações. A escolha dos registos está naturalmente condicionada pelos conceitos, princípios e teorias que se conhecem relativas à questão em estudo. A própria estrutura do “V” sugere como os domínios conceptual e metodológico se interligam e como a construção do conhecimento está dependente da relação harmónica entre eles (Novak, J., 1982; Novak, J. & Gowin, D. 1996).

Nesta comunicação descreve-se a actividade desenvolvida em turmas de 8º ano, na disciplina de Ciências Físico-Químicas, utilizando este instrumento de ensino/aprendizagem.

### Descrição do trabalho desenvolvido

No trabalho desenvolvido foi usada a seguinte estrutura para o diagrama em “V”:

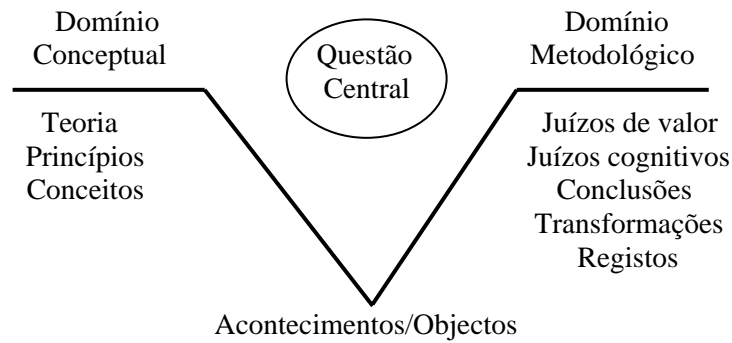


Figura 1: “V de Gowin” adaptado de Novak e Gowin (1996, Pág. 19)

Esta aplicação teve como principal objectivo implementar o uso do “V de Gowin” na sala de aula. Esta será uma estratégia que pode substituir os tradicionais relatórios feitos pelos alunos nos trabalhos experimentais e ser utilizado por professores e alunos na preparação e/ou na interpretação dos próprios trabalhos experimentais.

O trabalho foi desenvolvido com alunos de uma turma do 8º ano de escolaridade obrigatória da Escola EB 3/S Antero de Quental em Ponta Delgada, no âmbito da disciplina de Didáctica da Física e da Química no 1º ano da Profissionalização em Serviço na Universidade dos Açores.

A apresentação do “V de Gowin”, sua estrutura e os parâmetros nele considerados foram representados no quadro e a explicação da sua construção partiu de um exemplo simples, já conhecido dos alunos. A problematização, tida como ponto de partida para a exploração didáctica do trabalho experimental, permitiu aos alunos a formulação de hipóteses, a elaboração de um esquema experimental, a comprovação ou não da hipótese formulada e a análise crítica e registo dos resultados obtidos.

Assim, a partir da Questão “Qual o ponto de ebulição da água?”, os alunos identificaram o acontecimento e os conceitos subjacentes à situação em estudo. Embora conhecendo a matéria sobre o assunto em causa, os alunos tiveram dificuldades em apontar as bases teóricas que serviram de suporte ao trabalho prático que tinham definido. Notou-se que os alunos sentiram maior dificuldade na noção de teoria, tornando-se por vezes de difícil compreensão. De facto, os alunos tinham presente o domínio conceptual na sua generalidade, mas não o conseguiam explicar nos diversos parâmetros nem relacionar com o lado metodológico do “V”. Alguns alunos afirmaram “*saber aquilo mas não conseguir relacionar com*

a *experiência em causa*”. Daqui se depreende que, muitas vezes, as experiências são feitas numa lógica de cumprir protocolos e que os alunos não reflectem sobre o que realmente é importante verificar e relacionar nos trabalhos experimentais. Os alunos preocupam-se em observar e registar para tirar conclusões sem mostrarem preocupação pelos conceitos, princípios ou teorias que orientam as suas observações ou seja, existe uma desarticulação entre as dimensões teórico-conceptual e prático-processual (Novak, J. 1982; Rop, C. 1999).

As dificuldades em articular o lado conceptual com o lado metodológico diminuíram à medida que outras aplicações do “V de Gowin” foram sendo feitas. As Figuras 2 e 3 mostram dois exemplos de Vês construídos pelos alunos. Este instrumento permite que os trabalhos experimentais não sejam eventualmente meros relatos, possibilitando aos alunos reformular a sua compreensão sobre o ocorrido, transformando-se num instrumento de aprendizagem que evita frases como: “o trabalho deu mal”; “não deu o resultado esperado”; etc.

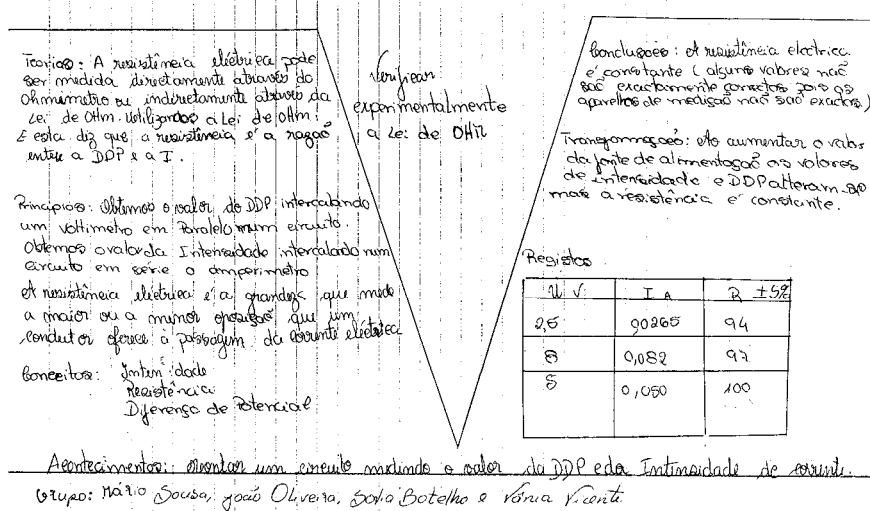


Figura 2: “V de Gowin” construído pelos alunos. Trabalho experimental sobre o estudo da lei de Ohm.

A fase de análise deve incluir o desenvolvimento da capacidade de discutir a precisão dos dados, de esboçar hipóteses e compreender as limitações da experiência. Na fase de aplicação, os procedimentos dos alunos vão além do resultado de uma determinada investigação fazendo

previsões para novas situações, formulando novas questões a serem investigadas ou aplicando conceitos e capacidades que aprenderam, a situações novas (Lunetta, V., 1991).

Neste sentido, o aluno passa a encarar o erro de forma natural no processo ensino-aprendizagem e a Ciência deixa de ser vista tal como, em geral, vem exposta nos livros de ensino - como algo que é criado e apresenta um aspecto harmonioso, onde os capítulos se encadeiam em ordem, sem contradições (Caraça, B., 1970).

Na sequência de uma visita a uma exposição de trabalhos de Física realizada na escola, alguns alunos referiram que não tinham percebido para que é que servia determinada experiência que tinham visto. Foi-lhes sugerido então que construíssem o “V de Gowin” relativo ao trabalho em causa (refracção da luz por um prisma óptico) na tentativa de compreenderem porque tinha sido realizada e que conclusões se podiam tirar daquela experiência.

A partir do acontecimento que tinham presenciado, passagem da luz branca emitida por uma lâmpada por um prisma e projecção dos raios refractados num alvo, e dos conhecimentos que tinham adquirido nas aulas, no tema Luz e Visão, os alunos construíram o respectivo diagrama em “V”. Segundo Hodson (1996), a teoria deve preceder sempre o trabalho prático. Muitas vezes, os alunos recolhem dados a partir de um dado exercício prático, sem a preparação teórica adequada fazendo com que o prático se torne abstracto. O trabalho prático deve ser usado para fornecer a oportunidade de dar a ilustração concreta e a representação para posteriores abstracções, permitindo a exploração, manipulação e desenvolvimento de conceitos, de forma a que se manifestem compreensíveis e úteis. É a exploração de ideias que constitui o processo de aprendizagem. Ainda segundo o mesmo autor, sem a prévia preparação teórica do(s) conceito(s), os alunos não sabem para onde olhar, tendo dificuldades em implementar os fenómenos correctamente, ou os interpretam de forma diferente da desejada, devido à existência de concepções alternativas. Assim, é importante a exploração prévia dessas concepções e deverá ser dada oportunidade ao aluno para desenhar a investigação experimental. Desta forma, o aluno é obrigado a pensar e a utilizar os conhecimentos relevantes para essa investigação.

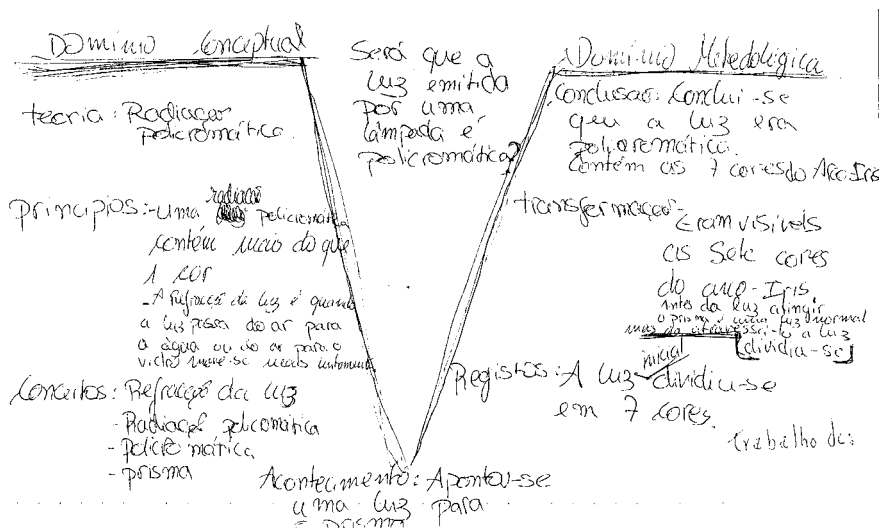


Figura 3: “V de Gowin” construído por um grupo de alunos para tentarem compreender o fenómeno da refracção da luz.

Na literatura têm surgido propostas de modelos de aprendizagem (POE; POCER) que permitem aos alunos desenvolver capacidades de forma a que estes possam estabelecer relações com os conceitos e leis (Gunstone, 1994; Caldeira, H., et al. 2000).

A utilização do “V de Gowin” permite que o aluno parta para uma pesquisa científica, em que este é levado a reconstruir o seu conhecimento na procura de respostas para a questão ou questões básicas, com base em objectos e acontecimentos que lhe são proporcionados. O aluno parte para uma actividade de exploração em que estuda e explicita convenientemente teorias, princípios, leis e conceitos relevantes, em que observa e regista factos, em que transforma estes em resultados, em que atribui significado a estes resultados com base nas concepções de que dispõe, as quais acaba por deixar transparecer, até mesmo porque termina por formular juízos acerca desses resultados. Haverá assim oportunidade para que surjam e se discutam diferentes representações das experiências vividas, vai-se proporcionando o conflito cognitivo entre as concepções idiossincrásicas de cada aluno e os resultados experimentais, até ao ponto de serem construídos modelos interpretativos com capacidade preditiva para serem sujeitos a novas experiências (Novak, J., 1982; Valadares, J. & Pereira, D., 1990).

A construção do “V de Gowin” permite ao professor aperceber-se com relativa facilidade das dificuldades dos alunos.

Para que o trabalho experimental possa ser concebido como uma actividade de natureza investigativa, a figura seguinte mostra uma proposta de “V de Gowin”, que permite ao aluno o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas e de investigação.

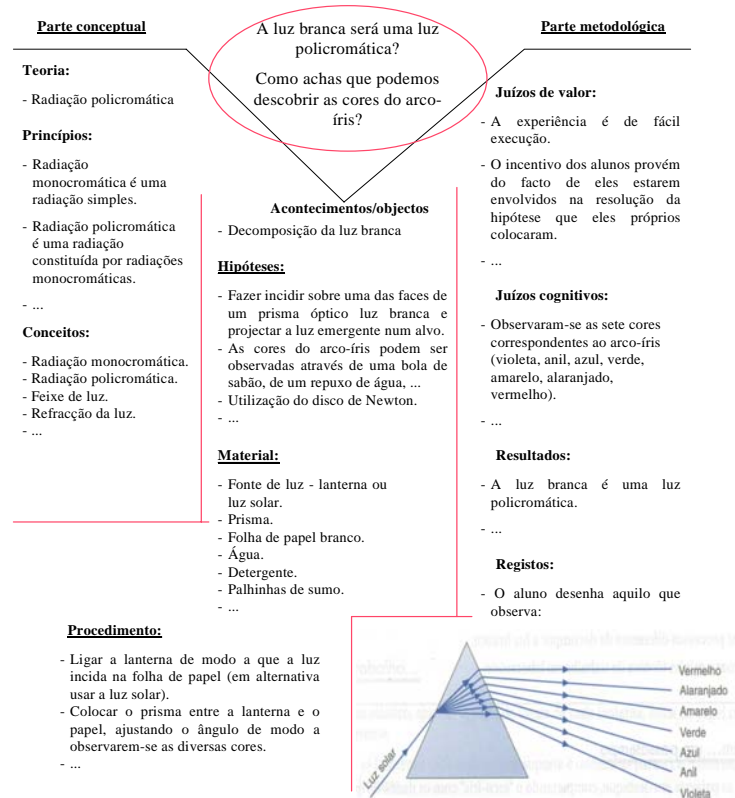


Figura 4: “V de Gowin”

## Conclusões

Deste trabalho, foi possível retirar algumas ilações e/ou conclusões. Assim:

- deve-se começar por explicar aos alunos o significado das distintas partes que constituem o diagrama em “V”;

- este é uma ferramenta que deve ser dada a conhecer aos alunos através de um exemplo simples;
- permite que os alunos relacionem a parte conceptual com o lado metodológico, consciencializando-os que aquilo que conhecemos (teorias, conceitos e leis), interfere no modo como metodologicamente abordamos os acontecimentos/objectos para obter factos e conclusões acerca das questões básicas. As conclusões implicam juízos cognitivos que nos conduzem a novos juízos de valor ou a reforçar os que já possuímos.
- relativamente à prática de um modelo de trabalho experimental do tipo investigativo, o “V” revela-se um auxiliar de grande valia. Pelo facto de os seus parâmetros e construção acompanharem a visão construtivista da aquisição de conhecimentos, será mais fácil aos alunos, partindo de uma questão problema, definirem uma estratégia de resolução a partir da construção do diagrama em “V”;
- permite encarar o erro como uma etapa natural do conhecimento científico a partir da qual se pode iniciar nova estratégia de aprendizagem;
- além de ser uma boa ferramenta de avaliação (pode ser usada como uma das técnicas de avaliação disponíveis para avaliar as aprendizagens dos alunos), ajuda o aluno a auto-avaliar-se;
- consciencializa o saber, torna possível que o aluno e o professor se apercebam daquilo que efectivamente foi aprendido;
- pode funcionar como motivação extrínseca, necessária para obrigar o aluno a iniciar certas actividades ou para começar e activar o processo de aprendizagem. Uma vez começado, este processo de aprendizagem é melhorado e sustentado (Balanchó, M. & Coelho, F., 1991);
- favorece o trabalho de grupo. Fomenta a discussão intra e inter-grupal, permite desenvolver capacidades de comunicação escrita e oral, incentiva a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes, como por exemplo: cooperação, solidariedade, autonomia e tolerância;
- a utilização do “V de Gowin” poderá ser uma boa estratégia metacognitiva, permitindo que o aluno inter-relacione o que vai fazendo (prática) com a teoria, ao mesmo tempo que reflecte sobre o seu próprio pensamento. Alguns investigadores têm relacionado a metacognição com o ensino das ciências e analisado as relações que existem entre algumas destrezas

metacognitivas e estratégias próprias do trabalho científico (Valadares, J. & Pereira, D., 1990; Baker, L., 1991; Campanário, J., *et al.*, 1998). Quando os alunos aplicam as capacidades de comprovar, organizar coerentemente a informação, prever ou formular hipóteses e inferências e obter conclusões, estão a fazer uso de estratégias científicas e estão a aplicar estratégias cognitivas e metacognitivas que também são úteis no processamento da informação. Neste sentido, é de toda a pertinência insistir na consciencialização dos professores para a importância do desenvolvimento de destrezas metacognitivas.

Assim, verificamos que a utilização do “V de Gowin” pode substituir com vantagens os tradicionais relatórios, permitindo um ensino mais centrado no aluno, nas suas necessidades e interesses, apoiando-se nas suas experiências e conhecimentos, gostos e expectativas. O aluno será sujeito activo da própria aprendizagem, rompendo com um formalismo excessivo e com a artificialidade de um ensino apoiado na forma, na aparência e no texto.

#### **Referências:**

- Baker, L. (1991). Metacognition, reading and science education, en Santa, C. M. e Alvermann, D. (Eds.). *Science learning: Processes and applications*: Newsdale, Delaware: International Reading Association.
- Balancho, M. & Coelho, F. (1994). *Motivar os alunos – criatividade na relação pedagógica: conceitos e práticas*. Lisboa: Texto Editora.
- Caldeira, H.; Santos, C.; Correia, M.; Martins, M. & Reis, M. (2000). **POCER** – um modelo de aprendizagem em actividades experimentais. *Livro de Resumos, Física 2000, 10º Encontro Ibérico para o Ensino da Física*, 80-81.
- Campanario, J.; Cuerva, J.; Moya, A. & Otero, J. (1998). La metacognición y el aprendizaje de las ciencias. *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias*. Murcia: Diego Marín.
- Caraça, B. (1970). *Conceitos fundamentais da matemática*. Lisboa: Fotogravura Nacional.
- Gunstone, R. (1994). The importance of specific science contents in the enhancement of metacognition. In P. Fensham, Gunstone & White (Eds.). *The content of science: a constructivism approach of its teaching and learning*. London: Falmer Press.
- Hodson, D. (1996). Practical work in school science: exploring some directions for change. *International Journal of Science Education*, vol. 18, 7, 755-760.
- Lunetta, V. (1991). Actividades práticas no ensino da ciência. *Revista da Educação*, vol. II, 1. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências.

- Novak, J. (1982). Aplicação dos recentes avanços na teoria da aprendizagem e na filosofia da ciência ao ensino da Química. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, **10**, 3-9.
- Novak, J. & Gowin, D. (1996). *Aprender a aprender*. Coleção Plátano Universitária, Lisboa: Plátano, Edições Técnicas.
- Rop, C. (1999). Student perspectives on success in High School Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, **36**, 221-237.
- Valadares, J. & Pereira, D. (1990). *Didáctica da Física e da Química*. Lisboa: Universidade Aberta, 34-36.

Os autores agradecem os comentários e sugestões da Professora Doutora Maria Helena Caldeira do Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra.