

11ª Conferência Nacional de Física
8º Encontro Ibérico para o Ensino da Física
Porto: Fórum da Maia

TRABALHO DESENVOLVIDO NO ÂMBITO DA RELAÇÃO ENTRE A
PROFUNDIDADE DAS EXPLICAÇÕES EM TEXTOS CIENTÍFICOS E A
FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS PELOS ALUNOS

Carlos João Gomes, Helena Caldeira
Departamento de Física, Universidade de Coimbra
3000 Coimbra, Portugal

José Otero
Departamento de Física, Universidade de Alcalá
28871 Alcalá de Henares, Madrid, Espanha

INTRODUÇÃO

Um aluno com destrezas metacognitivas apropriadas é capaz de reconhecer e avaliar as suas dificuldades de conhecimento e de accionar mecanismos para as ultrapassar⁽¹⁾.

A aprendizagem a partir de um texto pode ser deficiente se falhar alguma das duas componentes do controlo da compreensão: não reconhecer que existe uma dificuldade (falha de avaliação), ou, dando conta dela, não ser capaz de solucionar o problema de maneira adequada (falha na regulação)⁽²⁾.

Uma das acções de regulação consiste em formular perguntas sobre a informação problemática. Verifica-se que os alunos ao fazerem perguntas enquanto lêem ⁽³⁻⁶⁾ facilitam o processo da compreensão e retenção da informação.

Paradoxalmente, apesar de se reconhecer que as perguntas encerram um enorme potencial funcional, quando as crianças iniciam os seus estudos deparam com uma escola em que a maioria das perguntas é feita pelos professores^(7,8). Esta questão é importante, pois um dos factores que pode levar os alunos a não fazer perguntas é não serem capazes de identificar as deficiências do próprio conhecimento. Existem estudos que mostram que os alunos são capazes de fazer perguntas não superficiais quando se lhes dá oportunidade para isso^(9;10). Averiguar quais são os factores com influência na geração de perguntas de qualidade é, portanto, um problema com implicações importantes no terreno educativo.

OBJECTIVOS

No presente trabalho descreve-se uma investigação em que se estudou a medida em que explicações científicas, mais ou menos completas, sobre fenómenos naturais descritos num texto, influem na percepção de compreensibilidade e na formulação de perguntas sobre estes fenómenos. As variáveis dependentes de interesse são, portanto, a percepção da compreensibilidade e a quantidade e qualidade das perguntas formuladas.

AMOSTRA

Alunos portugueses de 8º, 10º e 12º anos:

ESCOLA	8º ANO	10º ANO	12º ANO	TOTAL
Sec. Bernardino Machado, Figueira da Foz	39	119	42	200
Sec. Santa Maria do Olival, Tomar	82	–	38	120
Sec. Avelar Brotero, Coimbra	–	–	42	42

MÉTODO

Utilizaram-se textos semelhantes aos de investigações anteriores⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

Proporcionou-se aos alunos, aproveitando o tempo de uma aula, um caderno que incluía dois textos, cada um com um número de palavras que oscilava entre 80 e 135, dependendo das versões.

Nestes textos manipulou-se o nível de explicação em algumas frases chave. A título de exemplo, a frase relativa à cor das nuvens, foi redigida de três modos diferentes: “A cor branca das nuvens é devida aos raios de luz do Sol que incidem sobre as gotículas” (nível 1), “A cor branca das nuvens é devida às gotículas que reenviam os raios de luz do Sol em diferentes direcções” (nível 2) e “A cor branca das nuvens é devida a que as gotículas reflectem e refractam os raios de luz do Sol em diferentes direcções” (nível 3). Os alunos deveriam ler os dois textos, contendo cada um deles duas frases chave com níveis distintos de explicação. Eram-lhes dadas instruções para perguntar, por escrito, tudo o que não compreendessem sobre os textos, seguindo o procedimento de experiências anteriormente realizadas. Além disso, deviam pontuar a compreensibilidade das frases chave numa escala de 1 a 5.

Textos

As Nuvens

A maioria das pessoas pensa que as nuvens são constituídas por vapor de água. Mas isso não é verdade, porque se assim fosse elas seriam transparentes e não as veríamos. A água que uma nuvem contém está na forma de minúsculas gotículas. A cor branca das nuvens é devida aos raios de luz do Sol que incidem sobre as gotículas. Estas gotículas, devido à fricção do ar caem muito lentamente. Se no ar existir vapor de água suficiente as gotículas aumentam de tamanho. Quando aumentam de tamanho a sua velocidade de queda aumenta.

Oxigénio dissolvido

Alguns gases, como o oxigénio, o azoto, o dióxido de carbono e o amoníaco, são solúveis em líquidos. É a solubilidade do oxigénio na água que permite que os peixes respirem. Em certas ocasiões a água pode ser contaminada. A contaminação com compostos orgânicos faz com que o oxigénio dissolvido na água diminua. Como consequência os peixes morrem por asfixia. Isto sucede apesar de viverem em água, cuja molécula, H_2O , tem oxigénio na sua composição. Os peixes não são capazes de romper a molécula de água e de conseguirem este oxigénio.

RESULTADOS

As perguntas recolhidas foram categorizadas segundo a classificação adoptada por Gresser, Person e Hubber ⁽¹²⁾. Tal como no trabalho anterior, as perguntas que os alunos preferencialmente formulam são do tipo “antecedente causal”.

1- Influencia do nível de explicação causal na compreensão

Pretende-se ver como é que os alunos de diferentes níveis académicos classificam a compreensibilidade das frases dependendo do nível de explicação causal (nível 1, mais simples, e nível 2, mais completo).

Nuvens							
8º ano							
Frase de controlo				Frase 1			
Nível →	1	2	3	Nível →	1	2	3
Mm e R	10	12	13	Mm e R	19	21	28
B e MB	30	30	26	B e MB	21	21	11
X ² = .67 p = .72				X ² = 5.74 p = .057			

Nuvens							
12º ano							
Frase de controlo				Frase 1			
Nível →	1	2	3	Nível →	1	2	3
Mm e R	12	12	12	Mm e R	17	21	15
B e MB	29	29	28	B e MB	24	20	25
X ² = .01 p = 1.00				X ² = 1.65 p = .44			

Dos resultados obtidos pode afirmar-se que não existe diferenças na distribuição de pontuação da compreensibilidade, entre os três níveis para a frase de controlo. Isto sucede tanto para o 8º ano como para o 12º ano.

Contudo, no 8º ano encontram-se diferenças significativas (.057) na distribuição de pontuações da frase 1. Para os alunos deste nível escolar a compreensibilidade vai diminuindo à medida que a relação causal aumenta, ou seja, do nível 1 para o nível 3.

Para os alunos do 12º ano a compreensibilidade mantém-se de nível para nível, ou seja, não acham mais difícil a explicação causal mais completa. Encontram igualmente compreensíveis as explicações causais menos completas e mais completas (17/24 idêntico a 15/25).

A análise dos resultados parece indicar que os alunos são sensíveis às dificuldades de compreensão de explicações causais completas e complicadas. Porém, são menos sensíveis a explicações causais muito simples e superficiais.

2- Influencia do nível de explicação causal na formulação das perguntas

Número de perguntas sobre as frases chaves			
Ano / Nível	1	2	3
8º	30	15	38
12º	14	18	7

$X^2=13,31$ $p=.001$

Podemos afirmar que existem diferenças significativas entre os 8º e 12º anos na distribuição das perguntas para os vários níveis de explicação.

Verifica-se um menor número de perguntas no nível 2 do 8º ano, comparado com os outros dois níveis. No 12º ano acontece precisamente o contrário.

Poderá afirmar-se que os alunos do 8º ano, manifestam alguma sensibilidade na dificuldade de compreensão das frases mais completas.

Para o 12º ano verifica-se que existe um maior número de perguntas no nível 2 onde se tinha verificado uma diminuição da compreensibilidade.

REFERÊNCIAS

- [1] J. Otero, 1997
- [2] Baker, 1985
- [3] Dillon 1986
- [4] Otero 1990
- [5] Otero e Campanario 1990
- [6] Koch e Eckstein 1991
- [7] Kerry, 1987
- [8] Flammer, 1981
- [9] A.C. Graesser, M. C. Langston and W. B. Bagget, *Exploring Information about concepts by asking questions*. In G. V. Nakamura , R. M. Taraban and D. Medin (Eds.). *The psychology of learning and motivation*; vol. 29, Categorization by humans and machines (p. 411-436). Orlando, Fl. Academic Press, 1992.
- [10] J. Costa, M. H. Caldeira, J. R. Gallástegui, J. Otero, 1997 *Análisis de las preguntas sobre un texto científico generadas en tareas de diferente exigencia*. Comunicação apresentada ao V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 10-13 de Setembro, Universidade de Murcia.
- [11] Gallástegui, J. R., Fernandez, E. G., Costa, J., Caldeira, M. H., y Otero, J. *.Preguntas dos estudantes sobre un texto científico e confiança en coñecer as respostas* Livro de Actas, X Congreso de ENCIGA (1997) 69
- [12] A.C. Graesser, N. K. Person and J. D. Huber, *Question asking during tutoring and in the design of educational software*. In M. Rabinowitz (Ed.), *Cognition, instruction and educational assessment*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1994.