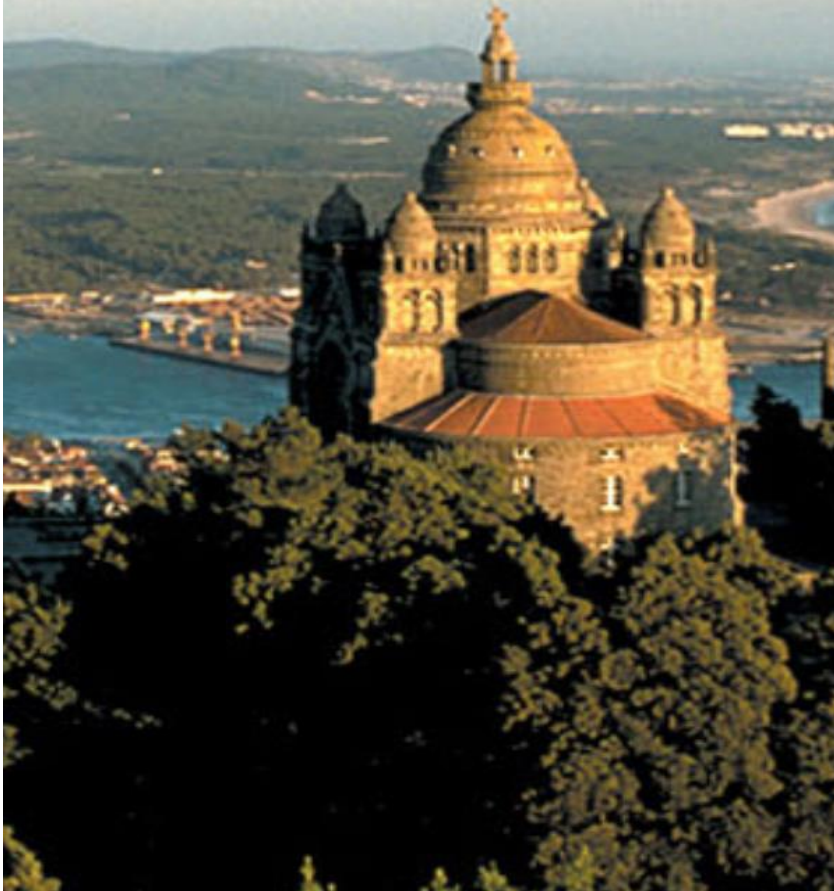


# ENEC 2017



## EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS EM MÚLTIPLOS CONTEXTOS

Atas do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC.



# FICHA TÉCNICA

## **Título**

*Educação em Ciências em múltiplos contextos - Atas do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC.*

## **Comissão Editorial**

Ana Peixoto, Joana Oliveira, Joana Gonçalves, Luísa Neves, Rita Cruz

## **Edição**

Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Escola Superior de Educação

Viana do Castelo, fevereiro de 2018

**ISBN – 978-989-8756-17-6 (E-BOOK)**

**Revisão científica:** Alcina Mendes, Ana Peixoto, Ana Rodrigues, António José Almeida, Aparecida de Fátima Andrade da Silva, Bento Cavadas, Cecília Galvão, Celina Vieira, Clara Vasconcelos, Cláudia Faria, Cristina Martínez Losada, Delmina Pires, Fátima Paixão, Filomena Teixeira, Graça Simões de Carvalho, Isabel Martins, Isabel Vale, Joana Oliveira, Joaquim Bernardino Lopes, José Alexandre Pinto, José Luís de Jesus Coelho da Silva, José Portela, Laurinda Leite, Leonor Saraiva, Lina Fonseca, Luís Dourado, Luísa Neves, Mariana Valente, Marília Cid, Mirian Jonis, Mónica Baptista, Neusa Scheid, Pedro Reis, Rute Monteiro, Susana Garcia Barros, Teresa Gonçalves, Teresa Vilaça, Vicente Mellado, Vítor Oliveira.

# COMUNICAÇÃO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS – UM ESTUDO COM CRIANÇAS DO 5º ANO DE ESCOLARIDADE

Virginie Mendes<sup>1</sup>; Joana Oliveira<sup>1,2</sup>; Luísa Neves<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior de Educação; <sup>2</sup>Centro de Investigação em Estudos da Criança – Universidade do Minho  
luisaneves@ese.ipvc.pt

## Resumo

A importância da comunicação para a aprendizagem dos alunos é inegável e mostra-se crucial para o seu desenvolvimento intelectual e pessoal. Também na área de Ciências Naturais o insucesso dos alunos está muitas vezes associado a dificuldades relacionadas com a utilização da linguagem, e mais especificamente da linguagem científica, na comunicação oral e escrita. O presente estudo, desenvolvido numa turma de 5º ano de escolaridade, centrou-se nessa problemática, tendo como objetivos estimular a comunicação oral e escrita dos alunos na disciplina de Ciências Naturais e, simultaneamente estudar as dificuldades de linguagem que apresentavam.

Optou-se por uma metodologia qualitativa, privilegiando-se como métodos de recolha de dados a observação participante, as notas de campo, a análise dos documentos produzidos pelos participantes, o questionário, a entrevista em grupo e as gravações áudio e vídeo. Foram criadas cinco tarefas relacionadas com os conteúdos lecionados, que incorporavam as vertentes da expressão oral e escrita que constituíram o foco de análise.

Os dados recolhidos evidenciam dificuldades dos alunos em comunicarem as suas ideias e utilizarem linguagem científica. No que respeita à oralidade, o desempenho dos alunos não era satisfatório, pois, apesar de participarem ativamente, nem sempre compreendiam o objetivo das discussões e mostravam dificuldades em argumentar e em explicar o seu raciocínio aos colegas. No que concerne à escrita, as dificuldades prendiam-se sobretudo com a utilização de conectores de discurso diversificados, a seleção de verbos de ação adequados e a utilização dos termos científicos. Gradualmente os alunos foram incorporando alguns termos científicos no seu discurso demonstrando compreender a linguagem utilizada.

Os resultados indiciam que a aposta em tarefas orientadas para a verbalização e clarificação de linguagem e de termos científicos contribui para a melhoria da capacidade de expressão oral e escrita dos alunos e para a comunicação em sala de aula.

Palavras-chave: Comunicação; Linguagem comum; Linguagem científica; 5º ano de escolaridade

## Abstract

The importance of communication for students' learning is undeniable and crucial to their intellectual and personal development. In the area of Natural Sciences, student failure is often associated with difficulties related to the use of language, and more specifically scientific language, in oral and written communication.

The present study, developed in a 5th grade class, focused on this problem, aiming to stimulate oral and written communication of students in the discipline of Natural Sciences and simultaneously study the language difficulties they presented.

A qualitative methodology was used. Data collection was based on participant observation, analysis of documents produced by the students, survey and group interview, and audio and

video recordings. Five tasks related to the contents were created, which incorporated the oral and written expression aspects that were the focus of analysis.

The collected data evidence the students' difficulties in communicating their ideas and using scientific language. Regarding orality, students, although actively participating, showed difficulties in arguing and explaining their reasoning to colleagues. Concerning writing, the difficulties were mainly related to the use of diversified discourse connectors, the selection of appropriate action verbs, and the use of scientific terms. Gradually the students start to express their ideas more clearly and to incorporate some scientific terms into their speech demonstrating understanding the language used.

The results indicate that the focus on tasks oriented to the verbalization and clarification of language and scientific terms contributes to the improvement of students' oral and written expression skills and to improve communication in the classroom.

Key words: Communication; Common Language; Scientific Language; 5<sup>th</sup> grade

### **Introdução**

A linguagem “impõe-se como instrumento de comunicação (...)” (Barrios, 1992, p. 102) mas é também a base para o pensamento, pois, “o pensamento concretiza-se, faz-se, através da linguagem” (Castro & Gomes, 2000, p. 20). A sala de aula é considerada um “espaço comunicativo caracterizado, antes do mais, pelas relações explícitas ou implícitas entre participantes e tornadas visíveis através das estratégias linguísticas e paralinguísticas utilizadas por esses actores” (Pedro, 1992, p. 16).

Assim, o desenvolvimento da capacidade de comunicação é crucial para uma aprendizagem significativa, sobretudo quando nos referimos a crianças num nível de escolaridade em que são confrontadas com uma nova linguagem que não compreendem e que, sem um trabalho coerente e específico por parte do professor, nunca conseguirão compreender, mesmo que a usem.

No ensino das ciências pretende-se “que o aluno se aproprie das suas formas específicas de usar a linguagem (...) o que constitui uma parte do pensar cientificamente” (Aleixandre, 2003, p. 63). De facto, a linguagem científica apresenta aspetos que a diferenciam da linguagem comum pois “usa uma terminologia, possui uma estrutura semântica e gramatical e um significado conceitual diferenciado da linguagem vulgar” (Oliveira, Freire, Carvalho, Azevedo, Freire & Baptista, 2009, p. 22). Tal implica que “as questões da linguagem são responsáveis por uma boa parte do insucesso escolar e do alheamento crescente dos alunos em relação ao estudo da ciência” (Sousa & Carvalho, 2004, p. 71).

Tradicionalmente, a escrita em ciências resume-se a escrever para demonstrar conhecimento e é fundamental que os alunos escrevam para construir conhecimento. Serra e Oliveira (1998) apresentaram a linha de investigação “writing to learn science” que referencia a escrita como uma atividade que “pode funcionar como um meio para a construção pessoal de significados, para o desenvolvimento de capacidades cognitivas e para o estabelecimento de interações sociais no interior de comunidades do saber especializadas” (p. 97). É crucial que o professor conjugue uma abordagem direcionada à escrita com um estímulo às atividades orais em sala de aula, como debates, *brainstormings* introdutórios, entre outros, pois “as verbalizações (...) obrigam a uma planificação mental que elabora o pensamento selvagem e o transforma em formas linguísticas organizadas” (Català & Vilà, 2002, p. 91)

Considerando os problemas de comunicação apresentados por alunos de uma turma do 5º ano de escolaridade, que apresentavam dificuldades na escrita que se sobrepunham às dificuldades de oralidade, decidiu-se centrar este estudo nessa problemática.

Estabeleceram-se como objetivos:

- 1) Estimular a comunicação oral e escrita dos alunos na disciplina de Ciências Naturais (CN);
- 2) Analisar as dificuldades de comunicação que apresentavam, nomeadamente no que concerne à utilização de linguagem científica.

### **Metodologia**

Este estudo centrou-se numa turma do 5º ano de escolaridade de uma escola do distrito de Viana do Castelo, constituída por 14 raparigas e oito rapazes, entre os 11 e os 12 anos.

Tendo como objetivo a análise da comunicação dos alunos nas aulas de CN, este estudo enquadra-se num paradigma construtivista tendo-se optado por uma metodologia de natureza qualitativa (Vale, 2004).

Os métodos e instrumentos privilegiados para a recolha de dados foram a observação participante, as notas de campo, a análise dos documentos produzidos pelos participantes, o inquérito por questionário, o *focus group* e as gravações áudio e vídeo.

O questionário foi aplicado no final da intervenção pedagógica para identificar as maiores dificuldades dos alunos em CN. Depois da sua análise foram selecionados oito alunos para participarem num *focus group* com o objetivo de compreender as opções assinaladas e o motivo pelo qual não selecionaram outras em que a investigadora detetou dificuldades. Pretendia-se que os alunos participassem ativamente, por isso, foram tidos em conta alguns critérios para a seleção dos alunos: capacidade de argumentação, facilidade em comunicar, capacidade de liderança para que pudessem motivar e envolver os alunos mais tímidos e, por fim, que as suas respostas representassem a generalidade das opções da turma.

Na planificação das aulas a serem implementadas na turma integraram-se tarefas relacionadas com o tema a lecionar (*A importância do ar para os seres vivos*), desenhadas de forma a apelar à expressão oral e escrita e à utilização e esclarecimento de termos científicos. Incluíam a realização de atividades práticas sobre as propriedades e os constituintes do ar (T1, T3 e T4), um desafio sobre o vácuo (T2), a construção de um cartaz e elaboração de uma notícia (T5).

### **Discussão dos resultados**

A T1 consistiu na realização de atividades práticas para o reconhecimento das propriedades do ar. Tinha como objetivo identificar conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema e verificar se tinham a capacidade de descrever o que observavam, explicar oralmente o trabalho realizado e as suas conclusões aos colegas, assim como verificar a capacidade de descreverem, por escrito, o trabalho realizado pelos colegas. Os alunos tiveram oportunidade de argumentar e discutir diferentes explicações para as respostas que davam e participaram ativamente, mas demonstraram ter várias conceções alternativas em relação ao conceito de ar (eg. *“aqui dentro não há ar, ar só existe lá fora, temos de ir para o meio das árvores”*; *“se a gente não vê o ar é porque não existe”*; *“o ar não tem peso porque a gente não sente o peso em cima de nós e o ar está em cima de nós!”*). Mostraram ainda ter dificuldades na leitura das indicações do

procedimento e na apresentação dos resultados (eg. “... não sei explicar isto com as palavras certas”). A maioria expressou-se utilizando uma linguagem comum, sem recurso a termos científicos, sendo que, quando eram alertados para a sua utilização, necessitavam de aprovação no sentido de confirmar que o termo era o correto. Também revelaram dificuldades no registo escrito (eg. “se não consigo escrever o que eu fiz, como é que vou escrever direitinho o que ele disse?”). De facto, a maioria dos alunos não foi capaz de descrever de forma completa as experiências dos colegas (eg. “Meteram uma seringa no dedo”) e outros fizeram-no recorrendo sobretudo a linguagem comum (eg. “Puseram um balão dentro de uma garrafa e sopraram e custou, depois encheram o balão fora da garrafa e foi mais fácil”).

Com a T2 pretendia-se verificar se os alunos conheciam o termo vácuo e se eram capazes de escrever o seu conceito para, depois, o confrontar com a definição correta, acompanhada de alguns exemplos. Cinco alunos escreveram o que pensavam sobre o termo utilizando frases curtas e simples e uma linguagem comum, não recorrendo a termos científicos. Os restantes alunos apresentaram registos com uma linguagem cuidada, com recurso a vários termos científicos que não conheciam visto as definições serem copiadas dos livros ou sites em que pesquisaram. Nenhum foi capaz de interpretar e explicar a definição que selecionou ou os termos que utilizou. No final da discussão, todos os alunos mostraram ter compreendido o conceito de vácuo, sendo que, apesar das várias explicações dadas ao longo da discussão, este só foi reconhecido e compreendido aquando da apresentação das imagens, momento a partir do qual os alunos que consideravam existir ar no vácuo, compreenderam que isso não era possível e reformularam as suas definições. Através de questionamento, verificou-se que nesta altura todos os alunos já conseguiam verbalizar o conceito apesar de nenhum ter recorrido aos termos científicos utilizados no registo escrito e de todos se expressarem com uma linguagem comum.

Na T3 e T4 os alunos realizaram as atividades experimentais e preencheram os respetivos protocolos. Na T3 nenhum aluno utilizou termos científicos, como *condensação*, *vapor de água* ou outros, ao expressar-se, e a maioria continuou a manifestar dificuldade em compreender as questões que lhe eram colocadas e em estruturar o pensamento para organizarem aquilo que pretendiam escrever, confirmando-se as dificuldades detetadas nas aulas anteriores. Na T4 verificaram-se alguns progressos na oralidade, pois, apesar de manterem a linguagem comum, mostravam alguma preocupação em incorporar termos científicos sempre que eram corrigidos. Além da melhor utilização aos termos, ficou também patente uma maior facilidade em relacionar o que acontecia durante a experimentação com as aprendizagens realizadas ao longo do estudo desta unidade e uma maior preocupação em construir frases completas e apoiar-se nas questões para enriquecer o vocabulário das respostas. Por exemplo, quando questionados quanto ao motivo pelo qual, ao tapar a vela com o frasco, o nível de água restante no seu interior ser tão reduzido, os alunos responderam que a água não poderia ter subido mais porque “o frasco está aberto mas não está vazio, tem ar e o ar ocupa espaço”.

A T5 surgiu sob a forma de um desafio lançado aos alunos: construir um cartaz de sensibilização sobre a poluição atmosférica que incluísse informação sobre as suas causas e consequências, as medidas existentes para minimizar os seus efeitos e uma frase forte que transmitisse as conclusões dos alunos sobre o trabalho e sensibilizasse a comunidade para a necessidade de lutarmos contra este problema. Durante a apresentação dos trabalhos os alunos manifestaram dificuldades em expressar-se oralmente utilizando termos científicos, embora os

reconhecessem e, quando alertados, os incorporassem no seu discurso. A maior dificuldade detetada continuava a ser a interpretação e compreensão da informação contida em textos com uma linguagem formal (eg. “... não percebi nada do que li...”), que resultava na dificuldade em transmiti-la corretamente. No final, todos os alunos escreveram uma notícia onde deveriam descrever as apresentações a que assistiram salientando aspetos positivos e negativos e referindo aquilo que aprenderam de novo. Pela primeira vez, os alunos não se mostraram desagradados com uma tarefa de escrita e completaram-na rapidamente e sem colocar dúvidas. No entanto, apenas sete alunos conseguiram fazê-lo de forma completa, descrevendo detalhadamente as aprendizagens que fizeram, com recurso a uma linguagem científica.

Quando questionados sobre as dificuldades sentidas nas aulas de CN em geral, 14 alunos assinalaram a hipótese *explicar oralmente o que pensas sobre aquilo que observaste nas atividades laboratoriais* e 11 assinalaram a opção *perceber o significado de certas palavras relativas ao tema em estudo*. Quanto à atividade em que tinham sentido mais dificuldade, a opção, *escrever uma notícia sobre um momento da aula de Ciências Naturais* foi selecionada por cinco alunos porque “*somos obrigados a pensar*”, “*esquecemo-nos de alguns pormenores*”. Quatro alunos assinalaram a opção *compreender a matéria quando estudavas pelo manual* justificando com os argumentos “... *é difícil compreender o que quer dizer*” e “... *porque às vezes o manual engana*”. As opções menos assinaladas foram *compreender o que a professora dizia quando expunha a matéria* e *compreender o que acontecia quando fazias ou observavas as experiências laboratoriais*, cada uma assinalada por dois alunos, e a opção *fazer um trabalho de grupo com os colegas de turma* assinalada por um aluno. Estas respostas estão de acordo com o observado ao longo das aulas. Apenas um aluno selecionou a opção *responder por escrito a questões sobre as atividades laboratoriais ou sobre os conteúdos do programa* o que não está de acordo com aquilo que se observou, pois os alunos evidenciavam grandes dificuldades em estruturar o seu pensamento e organizar os seus conhecimentos para escrever uma resposta coerente.

No sentido de esclarecer as respostas dadas ao questionário e aprofundar os motivos que os levavam a revelar dificuldades na oralidade e na escrita realizou-se um *focus group*. Relativamente à dificuldade em explicar oralmente o que pensavam sobre as atividades realizadas os alunos referiram que isso acontecia “*porque temos o que responder dentro da nossa cabeça mas depois não sabemos como soltar cá para fora as palavras corretas*”, mas também pela dificuldade em “*saber fazer a frase para responder*”. E porque “... *na escola tenho de ter muito cuidado se não eles gozam ou o professor pensa que eu não sei a matéria, então fico nervoso e não consigo dizer mesmo quando sei*”. Quanto à escrita, apontaram também as palavras que não conheciam como a maior dificuldade indicando que é mais fácil usar sinónimos já conhecidos (eg. “... *as palavras novas nós não conhecíamos e mesmo sabendo o que significam não estamos habituados a escrever e a fazer frases com elas. Então dá menos trabalho escrever palavras fáceis, iguais às que usamos para falar na aula*”) e assumiram que, estando o termo científico presente num enunciado, acabam por utilizá-lo, mesmo não sabendo o que significa porque decoraram a *matéria* assim ou mesmo porque acreditam que isso pode fazer com que, mesmo errada, a resposta “*conte algum ponto*”. Confrontados com a dificuldade manifestada ao longo das aulas em escrever conclusões sobre as atividades experimentais todos concordaram ao afirmar que “*escrever uma conclusão é escrever aquilo que aprendemos no final*” mas que é mais fácil falar nas conclusões do que escrevê-las porque “*oralmente a*

*professora pergunta as coisas aos poucos e depois no fim é fácil juntar tudo e dizer o que concluímos ou aprendemos com aquilo*". Na escrita é difícil porque *"temos de pensar em tudo de novo e as coisas ficam confusas na nossa cabeça e não 'tá lá a professora a lembrar o que nós esquecemos ou a explicar coisas que já não nos lembramos"* e também porque *"na escrita é tudo mais difícil, temos de pensar como começar a frase, depois temos de meter as palavras direito e escrevê-las bem enquanto a falar basta falar, mesmo que esteja mal ou confuso ninguém liga"*. Em relação ao motivo pelo qual nenhum dos alunos presentes escolheu a escrita como dificuldade, começaram por ficar pensativos mas quando uma aluna referiu que *"se calhar nessa altura não tínhamos consciência que a escrita era assim tão difícil"* todos concordaram com ela, mostrando-se preocupados até com a sua avaliação em relação às atividades que exigiam registo escrito. Por fim, quando questionados sobre, se nestas aulas tinham escrito mais do que durante o ano, todos responderam que não, indicando que normalmente liam o manual e depois respondiam às questões dessas páginas por escrito enquanto nestas aulas *"fazíamos atividades e depois escrevíamos mas ao mesmo tempo estávamos a aprender"* assumindo que, apesar de não gostarem de escrever e de serem aulas mais difíceis, porque *"tínhamos de estar sempre atentos e nunca podíamos esquecer as coisas para depois conseguir escrever e isso cansava"*, no final da unidade tornou-se mais fácil estudar para o teste porque *"conseguimos perceber melhor a matéria e até demorávamos menos a estudar porque às vezes nem era preciso ir ao manual, tínhamos já muita coisa na cabeça"* e mesmo quando tinham de recorrer ao manual, os textos já não eram tão indecifráveis como no 1º período.

### **Conclusões**

Ao longo das aulas as dificuldades detetadas eram recorrentes, apesar de se terem verificado algumas melhorias no final da intervenção. Os alunos apresentavam dificuldades na comunicação e no recurso à linguagem científica e a maioria não era capaz de interpretar e compreender, autonomamente, informação apresentada em textos de livros ou sítios da internet, de forma formal, ou seja, numa linguagem repleta de termos científicos que eram incapazes de descodificar.

No que respeita à oralidade, os alunos, apesar de participarem ativamente, nem sempre compreendiam o objetivo das discussões e mostravam dificuldades em explicar o seu raciocínio e utilizar linguagem científica. A partir da T4 passaram a fazer um esforço para utilizar os termos científicos depois destes serem explicitados, mostrando que a partir do momento em que compreendem o seu significado, já são capazes de os integrar no seu discurso de forma coerente. Na escrita, as dificuldades prendiam-se sobretudo com a utilização de conectores de discurso diversificados, a seleção de verbos de ação adequados e a utilização dos termos científicos. Na T4 já surgiram verbos que denotavam uma linguagem mais cuidada e mais específica em relação aos passos que descreviam, embora a maioria dos alunos continuasse a optar por substituir os termos científicos por sinónimos que utilizam no seu dia-a-dia.

A aposta em tarefas orientadas para a verbalização e clarificação da linguagem científica e a insistência da professora para que os alunos expressassem melhor as suas ideias utilizando termos corretos parecem ter contribuído para incrementar a capacidade de comunicação dos alunos, dado que nas últimas tarefas passaram a incorporar alguns termos científicos no seu discurso demonstrando compreensão, apesar de continuarem a privilegiar a utilização de linguagem comum.



## Referências bibliográficas

- Aleixandre, M. J. (2003). Comunicación y lenguaje en la clase de ciencias. In M. J. Aleixandre, A. Caamaño, A. Oñorbe, E. Pedrinaci, & A. Pro, *Enseñar ciencias* (55-71). Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Barrios, A. (1992). Unidade 3 - Linguagem no Ensino das Ciências. In M. P. Pereira, *Didáctica das Ciências da Natureza* (102-125). Lisboa: Universidade Aberta.
- Català, M., & Vilà, N. (2002). Las funciones lingüísticas en el proceso de adquisición de los conocimientos científicos. In M. Català, R. Cubero, J. D. Bustamante, M. Feu, E. G. Torre, J. G. Díaz, . . . A. Zabala, *Las ciencias en la escuela* (89-103). Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Castro, S. L., & Gomes, I. (2000). *Dificuldades de Aprendizagem da Língua Materna*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Oliveira, T., Freire, A., Carvalho, C., Azevedo, M., Freire, S., & Baptista, M. (2009). Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. *Educar em Revista*, Vol. 34, 19-33. Retirado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155013365002>
- Pedro, E. R. (1992). *O Discurso na Aula: Uma análise sociolinguística da prática escolar em Portugal*. Lisboa: Caminho.
- Serra, P., & Oliveira, M. (1998). Escrever para Aprender Ciência. *Aprender*, N.º 22, 97- 104. Retirado de <http://www.esep.pt/aprender/index.php/component/phocadownload/category/24-revista-aprender-n-22?download=437:aprender-22-a13>
- Sousa, A. S., & Carvalho, P. S. (2004). Física e Química - a mesma linguagem? *QUÍMICA - Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, N.º 93, 71-73.
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre Investigação Qualitativa em Educação Matemática. In *Revista da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo* (171-200). ESE-IPVC: Viana do Castelo.