



**O1E10 – sala 12**

Eixo 1: Educação em ciências nos primeiros anos

IDEIAS LEGUMINOSAS – UM PROJECTO CIÊNCIA-ARTE NO ÂMBITO DE 2016 -ANO  
INTERNACIONAL DAS LEGUMINOSAS/IDEIAS LEGUMINOSAS

Hugo Direito Dias<sup>1</sup>, Adriana Moreira<sup>2</sup>, Alexandra Nobre<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escola Sementes de Liberdade (Diretor Pedagógico) hdireitod@gmail;

<sup>2</sup>Escola Sementes de Liberdade (Diretora Pedagógico) [filipa\\_moreira@yahoo.com](mailto:filipa_moreira@yahoo.com);

<sup>3</sup>STOL- Science Through Our Lives, CBMA-Centro de Biologia Molecular e Ambiental,  
Universidade do Minho anobre@bio.uminho.pt

**Resumo**

O projeto “Ideias Leguminosas”, no âmbito de 2016 - Ano Internacional das Leguminosas, desenvolvido entre a Escola Sementes de Liberdade e o STOL – Science Through Our Lives (um projeto de comunicação de Ciência da Universidade do Minho) visou abordar as características, propriedades e aplicações das leguminosas através de atividades que exploraram as competências cognitivas, emocionais e sociais dos alunos, e permitiram o envolvimento da Escola com a comunidade mais próxima, num “serviço” de comunicação de ciência à sociedade. Exemplos disso são: a construção do texto criativo “Fabacea, no reino dos amores improváveis” com posterior encenação teatral e apresentação pública na modalidade de teatro de marionetas e ilustração; a criação do jogo de tabuleiro “Fabacea” que marcou presença na Noite Europeia dos Investigadores (Braga), no Festival das Leguminosas (Lisboa) e na Exposição de Ciência “Perder imagens do passado? Nem a feijões!” (Braga); a apresentação de uma comunicação no congresso SciCom PT 2016 (Lisboa); a escrita da letra de canções; a plantação de uma horta e; a idealização de materiais manipuláveis sobre conceitos tão diversos como XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC Educação em Ciências em múltiplos contextos leguminosa, simbiose, bactéria, Pegada Hídrica, conteúdo proteico. Estes materiais permitiram ainda incidir sobre assuntos emergentes como sustentabilidade e alimentação saudável.

Com esta oficina propomos que o tema “Leguminosas” seja abordado nas áreas curriculares de Português, Matemática e Estudo do Meio, recorrendo a materiais produzidos pelos e para os alunos. Um deles é o jogo de tabuleiro “Fabaceae” projetado com recurso a competências no âmbito da Matemática e de Português, e que permite aos jogadores a aprendizagem de conteúdos e conceitos vários sobre as leguminosas, enquanto delinham estratégias para o vencer. Outros materiais são os quanto-queres temáticos, os modelos manipuláveis simples ilustrativos da Pegada Hídrica de diferentes alimentos (incluindo as leguminosas) e os jogos de correspondências que permitem a identificação de diferentes leguminosas. Com esta oficina



pretendemos demonstrar as potencialidades do trabalho de projecto no ensino e em comunicação/divulgação de Ciência, numa abordagem holística, desde a infância, tornando os conceitos contextuais e significativos. Adicionalmente, é nosso propósito mostrar como o ensino das Ciências pode ser feito sem recurso a logísticas onerosas e de difícil acesso.

Palavras-chave: Ciência; Arte; Educação; Leguminosas

#### IDEIAS LEGUMINOSAS – A SCIENCE-ART PROJECT IN THE SCOPE OF 2016-INTERNATIONAL PULSES YEAR

##### **Abstract**

Ideias Leguminosas (Ideas on Pulses), a project in the scope of 2016 International Year of Pulses, developed between Escola Sementes de Liberdade and STOL - Science Through Our Lives (a science communication project from University of Minho) was aimed at addressing the characteristics, properties and applications of pulses through activities that exploited the students' cognitive, emotional and social skills and allowed the school to be involved with the closest community in a science communication "service" to society. Examples of this are: the construction of the creative text "Fabacea, in the realm of improbable loves" with later theatrical staging and public performance in the form of puppet theater and illustration; the creation of the board game "Fabacea" that was present at the European Researchers Night (Braga), the Pulses Festival (Lisbon) and the exhibition "Missing images from the past? Not even in beans!" (Perder imagens do passado? Nem a feijões!) (Braga); the presentation of a communication at the SciCom PT 2016 congress (Lisbon); the writing of lyrics; the planting of a garden and; the idealization of hands-on objects about concepts as diverse as pulse, symbiosis, bacteria, water footprint and protein content. These materials also allowed us to focus on emerging issues such as sustainability and healthy eating. With this workshop we deeply suggest the theme "Pulses" to be approached in the curricular areas of Portuguese, Mathematics and Study of the Surroundings (Estudo do Meio), using learning ware produced by XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC Educação em Ciências em múltiplos contextos and for the pupils. One of them is the "Fabaceae" board game designed with skills on mathematics and portuguese, which allows players to learn several concepts about pulses while outlining strategies to win the challenge. Other materials are origami fortune-tellers, simple visual models of the water footprint of different foods and match sets that allow the identification of different pulses. With this workshop we intend to demonstrate the potential of the project work in teaching and in Science communication, by using a holistic approach, from childhood, making the concepts contextual and meaningful. Additionally, it is our purpose to show how science teaching can be done without costly and difficult access logistics.

Key words: Science; Art; Education; Pulses



O2E6 – sala 5

Eixo 2: Ciências em diálogo com diferentes áreas do saber

### LITERATURA E CIÊNCIAS – DIÁLOGOS DE DISPARATE E DE VERDADE

Olga Maria Costa da Fonseca

Universidade do Algarve olga\_mcf@yahoo.com

#### Resumo

«Não há lobos verdes!», disse a professora ao menino que estava a ilustrar a história que acabara de ouvir ler à docente e na qual... um lobo dialogava com uma criança. Consideramos que um dos grandes desafios da educação consiste em conseguir promover a apreensão do real, ao mesmo tempo que estimula e amplia o imaginário. Esta oficina pretende ser um contributo para uma articulação produtiva entre estas duas vertentes, real e imaginário, bem como entre o treino do pensamento convergente e o estímulo do pensamento divergente. Visa, ainda, contemplar as inteligências múltiplas. A metodologia integrará exposição de conceitos, com suporte de *PowerPoint*, momentos de reflexão conjunta, em torno de exemplos práticos, trabalho de pares e uma atividade prática em grande grupo. O público-alvo ideal será aquele cujas atividades laborais envolvam crianças da educação pré-escolar, bem como do primeiro e do segundo ciclo da educação básica.

Num primeiro momento, será feita uma breve apresentação, apoiada em *PowerPoint*, sobre os conceitos de «literatura para crianças», «imaginários(s)» individual e coletivo, «pensamentos convergente» e «pensamento divergente». Far-se-á também uma breve exposição sobre fontes, características e papel formativo da literatura para crianças.

Seguidamente, serão apresentados alguns exemplos de textos literários e de ilustrações em livros de literatura para crianças que podem contribuir para criar ruído na educação em ciências. É dada especial relevância ao género da fábula. Serão, igualmente, apresentadas obras de literatura para crianças que podem favorecer a articulação equilibrada com o ensino das ciências.

No terceiro momento, será feita uma proposta de instrumentos para promover a articulação entre ciência e literatura, desfazendo ruídos eventualmente introduzidos pela literatura; partindo do texto literário, aborda-se o conhecimento científico e regressa-se ao discurso literário, numa viagem que promova os pensamentos divergente e convergente, para que mutuamente se enriqueçam, e tendo simultaneamente em conta vários tipos de inteligência. Finalmente haverá uma dinâmica em grande grupo para exemplificar uma atividade em que se convocam o lúdico, a ciência e o imaginário.

Palavras-chave: literatura, ciência, imaginário, educação



## LITERATURE AND SCIENCE –DIALOGUES OF NONSENSE AND TRUTH

### **Abstract**

“There are no green wolves!” Said the teacher to the boy who was illustrating the story he had just heard the teacher read and in which... a wolf talked to a child.

We consider that one of the great challenges of education is to promote the apprehension of reality, while stimulating and expanding the imagination. This workshop aims to contribute to a productive articulation between these two aspects, reality and imaginary, as well as between the training of convergent thinking and the stimulus of divergent thinking. It also aims to contemplate multiple intelligences. The methodology will include exposition of concepts, with support of PowerPoint, moments of group reflection around practical examples, work of pairs and a practical activity in large group. The ideal target audience will be people whose work activities involve pre-school children, as well as the first and second cycles of basic education. In the first instance, a brief presentation will be given on the concepts of 'children's literature', 'imaginary' (individual and collective), 'convergent thinking' and 'divergent thinking'. A brief presentation on sources, characteristics and the formative role of children's literature will also be made.

In a second moment, will be presented some examples of literary texts and children's books illustrations that may contribute to creating «noise» in science education; special relevance will be given to the genre of the fable. Literary works for children will also be presented, which may favor a balanced articulation with the teaching of the sciences.

In a third moment, a proposal will be made for instruments to promote dialogue between science and literature, undoing the noises eventually introduced by literature; starting with the literary text, we will derive to the scientific knowledge and return to the literary discourse, in an journey that promotes divergent and convergent thinking, so that they mutually enrich themselves; various types of intelligence will be taken into account.

Finally, there will be a dynamic in a large group to exemplify an activity in which the playful, science and imaginary are put together.

Key words: literature; science; imaginary; education



**O2E14 – sala 7**

Eixo 2: Ciências em diálogo com diferentes áreas do saber

#### ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E APRENDIZAGEM: CONTRIBUIÇÕES DAS NEUROCIÊNCIAS

Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho, Alexandra Moraes Maiato  
Universidade Federal do Rio Grande – FURG; [fahc.rg@gmail.com](mailto:fahc.rg@gmail.com)

#### **Resumo**

O ensino de Ciências preza pela realização de práticas pedagógicas que motivem e atendam a heterogeneidade em sala de aula, levando os diferentes tipos de estudantes a participar ativamente no processo de aprendizagem (POZO, 2009). Sob a ótica das neurociências atividades que envolvam a atenção e favoreçam a construção e evocação de memórias episódicas, procedimentais e semânticas facilitam a aprendizagem (BADDELEY et al, 2009). Os conhecimentos que podem ser declarados constituem memórias declarativas, que são as responsáveis por registrar eventos, imagens, palavras. As memórias de eventos que participamos ou assistimos, são declarativas do tipo episódicas ou autobiográficas e as memórias referentes aos conhecimentos gerais são declarativas semânticas (IZQUIERDO, 2011). Conforme Lent (2011), a percepção envolve a capacidade de associar as informações sensoriais à memória e à cognição de modo a formar conceitos sobre o mundo, sobre nós mesmos e orientar nosso comportamento. Assim, estímulos oferecidos através da mediação docente afetam a aprendizagem e atividades práticas emergem como uma boa estratégia de ensino de ciências, pois envolvem vários sentidos, habilidade motora e raciocínio, ampliando o engrama, isto é, o conjunto de memórias. Tomando como referência os achados das neurociências, a oficina objetiva oferecer subsídios teórico-práticos que oportunizem aos participantes vivenciar o potencial das atividades práticas de ciências diante dos processos de ensino e aprendizagem. Paralelamente a exposição oral da teoria, serão propostas atividades lúdicas e interativas através de recursos multissensoriais (jogos e atividades com o uso dos diferentes sentidos) a fim de que os participantes entendam como funciona a memória, a atenção, as emoções e o papel da mediação na percepção do mundo e na aprendizagem.

Palavras-chave: memória; multisensorialidade; ensino; aprendizagem



## PRACTICAL ACTIVITIES AND LEARNING: CONTRIBUTIONS OF THE NEUROSCIENCES

### **Abstract**

The teaching of science values pedagogical practices that both motivate and attend the heterogeneity in the classroom, leading several kinds of students to take part actively in the learning process (POZO, 2009). From the viewpoint of the neurosciences, activities, which involve the attention and favor the construction and evocation of episodic, procedural and semantic memories, help the learning (BADDELEY et al, 2009). The knowledge that can be stated constitute explicit memories, which are responsible for registering events, images, words. The memories of events we participate or watch are explicit of the episodic or autobiographical type and the memories regarding general knowledge are explicit semantic (IZQUIERDO, 2011). According to Lent (2011), perception involves the capacity to associate sensory information to the memory and cognition, so that it is possible to create concepts about the world, ourselves and to guide our behavior. Therefore, stimuli offered through teaching mediation affect learning and practical activities emerge as a good strategy for science teaching, because they include several senses, motor skill and reasoning, enlarging the engrama, the set of memories. Based on the findings of neurosciences, the workshop aims to offer theoretical-practical grounds that create opportunities for the participants to experience the potential of the science practical activities before the teaching and learning processes. Together with the oral presentation of the theory, ludic and interactive activities will be proposed through multisensory resources (games and activities with the use of several senses) so that the participants can understand how memory, attention, emotion and the role of mediation work in the perception of the world and in learning.

Key words: memory; multisensoriality; teaching; learning.



**O4E1 – sala 4**

Eixo 4: Inovações didáticas em educação em ciências

**MODELO DE ENSINO POR PERGUNTAS: INTERAÇÕES DISCURSIVAS PARA A ELABORAÇÃO DO CONHECIMENTO**

Álvaro Lorencini Júnior

Universidade Estadual de Londrina (UEL/Paraná/Brasil) lorencinijunior@gmail.com

**Resumo**

Esta oficina se fundamenta na construção de um modelo de ensino de formulação de perguntas que atenda às demandas educativas dos alunos nas aulas de Biologia. O referido modelo se baseia na perspectiva construtivista da aprendizagem significativa, na qual concebe o conhecimento como uma rede de significados e, tem como unidade central o discurso interativo entre professor e alunos para atribuição de significados compartilhados, que denominamos de discurso reflexivo. Consideramos que uma perspectiva de formação continuada reflexiva, investigativa e crítica possibilita que o professor implemente o referido modelo provocando efeitos significativos nos processos cognitivos e interativos em sala de aula. Descrevendo as pesquisas na área da educação científica desde 1960, apresentaremos a funcionalidade das perguntas nas aulas de Biologia, de acordo com as correntes psicopedagógicas. Ilustraremos a exposição com situações e episódios de ensino, analisando as interações discursivas entre o professor e os alunos para a elaboração e formação dos conceitos científicos. Desse modo, justificamos a importância deste modelo de ensino por considerar a heterogeneidade da sala de aula com as suas diferenças culturais; por conceber a sala de aula como um laboratório de investigações, tanto para o professor investigar a sua prática educativa, como para o aluno investigar sobre os problemas científicos e, por proporcionar um fluxo constante de informações no sentido bidirecional entre os conteúdos científicos e os alunos, mediados pelo professor de Biologia. Adotando o modelo de ensino de formulação de perguntas, o professor ressignifica as suas concepções sobre o currículo e seus elementos, a saber: conteúdos, objetivos educacionais, atividades de aprendizagem e avaliação. Por fim, a utilização do modelo de ensino por perguntas possibilita ao professor inserir as perguntas em situações problemas de investigação científica para construção de um discurso interativo, participativo e colaborativo com alunos com o intuito da elaboração do conhecimento em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Formulação de Perguntas; Interações Discursivas.



## ASKING QUESTION TEACHING MODEL: DISCURSIVE INTERACTIONS FOR THE ELABORATION OF KNOWLEDGE

### **Abstract**

This workshop is based on the construction of a teaching model of asking questions that meets the educational demands of the students in the classes of Biology. This model is based on the constructivist perspective and meaningful learning, in which knowledge is conceived as a meanings network and has as its central unit the interactive discourse between teacher and students for the attribution of shared meanings, which we call reflexive discourse. We believe that a reflective, investigative and critical perspective enables the teacher to implement this model causing significant effects on the cognitive and interactive processes in the classroom. We will describe the scientific education researches area since 1960 and introduce the questions functionality in Biology classes, according to the psycho pedagogical currents. We will illustrate the exposition with situations and episodes of teaching, analyzing the discursive interactions between the teacher and the students for the elaboration and formation of the scientific concepts. In this way, we justify the importance of this teaching model considering the classroom heterogeneity with its cultural differences; for conceiving the classroom as a research laboratory, for the teacher to investigate his educational practice, and for the student to investigate the scientific problems and, for providing a constant flow of information mediated by Biology teacher in a bidirectional sense between scientific content and students. By adopting the teaching model of asking question, the teacher resigns his conceptions about the curriculum and its elements: contents, educational objectives, learning activities and evaluation. Finally, the use of the question-based on this teaching model enables the teacher to insert the questions in situations of scientific research problems to construct an interactive, participatory and collaborative discourse with students in order to elaborate the knowledge in the classroom.

Key words: Biology Teaching; Asking Questions; Discursive Interactions





**O4E15 – LabINF**

Eixo 4: Inovações didáticas em educação em ciências

**APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS NO 1.º CICLO ATRAVÉS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL.  
UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR COM SCRATCH**

Marisa Correia<sup>1</sup>, Raquel Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Educação de Santarém/UIDEF marisa.correia@ese.ipsantarem.pt;

<sup>2</sup>Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

**Resumo**

A iniciação à programação tem vindo a ser defendida nos primeiros anos de escolaridade, por potenciar o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças e constituir um contexto privilegiado para o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares. A ferramenta computacional que se propõe explorar, o Scratch, é um ambiente de programação que permite às crianças programar e partilhar histórias interativas, jogos e animações. Este ambiente de programação tem as características essenciais que as linguagens de programação devem possuir: um “chão baixo”, facilitando a iniciação e podendo ser utilizado desde os primeiros anos de escolaridade; um “teto alto”, podendo tornar os projetos progressivamente mais complexos, motivando o seu uso até por adultos; e “paredes largas”, fomentando diferentes tipos de projetos, independentemente do interesse e contexto. Para além disso, é uma ferramenta prática e interativa que estimula o raciocínio lógico, a experimentação, o interesse e a aprendizagem de conteúdos. Nesta oficina propomos a construção de jogos e animações com o Scratch, de modo a dar a conhecer aos professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico a ferramenta bem como uma proposta didática interdisciplinar. A atividade com recurso ao Scratch proposta aos formandos visa desenvolver o pensamento computacional, a criatividade e a articulação de saberes das áreas das Ciências e da Matemática, como as fases da lua envolvendo conceitos de geometria e medida (coordenadas, ângulo e comprimento). A oficina inicia com uma breve apresentação, com o objetivo de dar uma visão global do potencial pedagógico do Scratch no ensino nos primeiros anos de escolaridade. A segunda parte é dedicada à exploração da ferramenta e à realização da atividade. No final, promove-se a discussão sobre possíveis formas de integração desta atividade na abordagem de determinados tópicos programáticos no 1.º Ciclo, assim como a reflexão sobre as suas potencialidades em contexto real de sala de aula.

Palavras-chave: 1.º Ciclo; Interdisciplinaridade; Pensamento Computacional; Programação; Scratch.



## LEARNING SCIENCES IN THE FIRST YEARS OF SCHOOLING THROUGH COMPUTATIONAL THINKING. AN INTERDISCIPLINARY APPROACH WITH SCRATCH

### **Abstract**

The introduction to programming has been defended in the first years of schooling, to promote children's development and learning, and to constitute a privileged context for the development of interdisciplinary approaches. The computational tool that is proposed to explore, Scratch, is a programming language that allows children to program and share interactive stories, games and animations. This programming environment has the essential characteristics that the programming languages must have: a "low floor", to facilitate the initiation and be used from the first years of schooling; a "high ceiling", to be able to make the projects progressively more complex, motivating their use even by adults; and "wide walls", to foster different types of projects, regardless of the interest and context. In addition, it is a practical and interactive tool that stimulates logical reasoning, experimentation, interest and content learning. In this workshop, we propose the construction of games and animations with Scratch, to present to elementary teachers this tool as well as an interdisciplinary didactic proposal. The Scratch activity proposed to teachers aims to develop computational thinking, creativity and articulation of knowledge in the areas of Science and Mathematics, like the moon's phases involving concepts of geometry and measurement (coordinates, angle and length). The workshop begins with a brief presentation, with the aim of giving a global view of the pedagogical potential of Scratch in teaching in the first years of schooling. The second part is dedicated to the exploration of the tool and to the completion of the activity. At the end, there is a discussion of the possible ways to integrate the proposed activity as an approach to teach certain programmatic topics in the elementary grades, as well as a reflection on its potentialities in the real context of the classroom.

Key words: Elementary School; Interdisciplinary; Computational Thinking; Programming, Scratch.



**O4E18 – sala 8**

Eixo 4: Inovações didáticas em educação em ciências

#### OFICINA MAKER: FAZER E APRENDER

Carolina Magalhães<sup>1,2</sup>, José Lopes<sup>2</sup>, Pedro Pombo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

<sup>2</sup>Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro – Universidade de Aveiro

#### Resumo

Nesta oficina pretendemos criar um espaço *maker* temporário dedicado à ciência e onde todos os participantes são convidados a fazer, a aprender e a criar algo. É nosso objetivo criar uma oficina que incentive a criatividade, a capacidade inventiva e inovadora e promova o enriquecimento pessoal através do desenvolvimento de atividades que promovem a interação entre a ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática.

Nesta oficina serão apresentados seis desafios relacionados com o tema eletricidade. Os desafios, que estão graduados por dificuldade (do mais simples para o mais complexo), abordam questões práticas do dia a dia tais como o funcionamento de um interruptor de escada, faróis de carro, etc. Cada participante deverá tentar resolver o maior número de desafios, sendo para isso levado a resolver problemas de forma original com resultados únicos. Após este primeiro momento serão apresentados vários protótipos de fácil conceção e constituídos por materiais de fácil aquisição e manuseamento. Os participantes vão ser convidados a manipular e a analisar o funcionamento de todos os protótipos apresentados e posteriormente deverão planear o seu próprio protótipo que tanto pode ser um objeto, como uma ideia, uma teoria ou uma solução para um problema. O resultado final, que dependerá da criatividade de cada um para a resolução de problemas e das ideias que esta oficina irá apresentar, poderá ser aplicado em sala de aula ou em ambientes de ensino não formal.

Esta oficina é dedicada a todos os participantes do encontro, comunicadores de ciência ou docentes (do pré-escolar ao secundário). Necessita apenas de criatividade, de ideias originais e da vontade de criar algo. Cada participante irá partir dos seus conhecimentos prévios e fazer as suas aprendizagens sustentadas e solidificadas pelo ensino experimental.

É nosso objetivo com esta oficina, mostrar como dinamizar um espaço *maker* e analisar qual a inovação que este tipo de espaços pode trazer ao nível da educação das ciências na relação entre o ensino formal e não-formal. No final será analisada a relação que estes espaços podem ter com as aprendizagens feitas em contexto de sala de aula e serão discutidas as vantagens e desvantagens deste tipo de aprendizagem.

Palavras-Chave: Espaços *maker*; Educação não-formal; Educação em ciências.



## WORKSHOP MAKER: MAKE AND LEARN

### **Abstract**

In this workshop we intend to create a pop-up maker space dedicated to science and where all participants are invited to make, learning and creating something new. It is our goal to create a workshop that encourages creativity, the ability to create something and promotes personal enrichment through the development of activities that promote interaction between science, technology, engineering, art and mathematics. On this workshop, we will propose six different challenges related to the electricity theme. The challenges, which are graded by difficulty (from the simplest to the most complex), are related with practical day-to-day issues such as switch stairs or car headlights. Each participant should try to solve the greatest number of challenges by being led to solve problems in an original way with unique results.

After this first moment, we will be present several prototypes made exclusively of materials of easy acquisition. Participants will be invited to handle and analyse the science of all prototypes presented and then they will build their own prototype that can either be an object, an idea, a theory or a solution to a problem. The final result, which will depend on the creativity of each one to solve problems, and the ideas that this workshop will present, can be used in the classroom or in non-formal teaching environments. This workshop is dedicated to all participants, science communicators or teachers (pre-school to high school). It only needs creativity, original ideas, and the will to create something. Each participant will build on their previous knowledge and make their learning sustained and solidified by experimental teaching. It is our goal with this workshop show how to promote a maker space and analyse what kind of innovation this spaces can bring on science education. At the end will be analysed the relation that these spaces can have with the formal and will discuss the advantages and disadvantages of this.

Key words: Maker Spaces, Non-formal education; Education in sciences



O6E2 – sala 14

Eixo 6: Educação em ciências e formação de professores

DA ELETRIZAÇÃO À INVISIBILIDADE: EXPERIMENTOS INOVADORES PARA DESPERTAR O INTERESSE DOS ALUNOS E FACILITAR A APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Amadeu Albino Júnior, Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino  
IFRN Campus Natal-Central [amadeu.albino@ifrn.edu.br](mailto:amadeu.albino@ifrn.edu.br)

**Resumo**

O processo de elaboração de conhecimentos científico-didático-pedagógicos faz parte de um contexto pluridimensional que é a docência no Ensino de Ciências, onde cada ação cobra sentido ao se relacionar com as dimensões envolvidas nessa atividade. Nessa perspectiva, as propostas experimentais no Ensino de Ciências são importantes não somente para a compreensão da construção do conhecimento científico, mas também porque são instrumentos de trabalho do professor que motivam a participação ativa do educando e facilitam sua aprendizagem. Embora existam inúmeras propostas pedagógicas experimentais direcionadas ao Ensino de Ciências, é muito comum a minimização de atividades experimentais nas aulas de Ciências no Ensino Básico. Os motivos podem ser inúmeros, como falta de laboratórios nas Escolas, falta de formação do professor e até mesmo falta de equipamentos adequados que possibilitem esse tipo de atividade. Tendo com o primícias, despertar o interesse para o ensino aprendizagem das Ciências de forma experimental e a motivação dos professores para a realização de atividade experimentais que não necessitem de um espaço específico para a sua realização, esta oficina tem como proposta oferecer aos participantes, uma abordagem diferente e inovadora com relação à vários experimentos clássicos empregados comumente, (como por exemplo os experimentos de continuidade óptica utilizando glicerina e vidro - invisibilidade, de refração em lentes, de pressão atmosférica usando o ovo cozido na garrafa, de projeção de imagem com a utilização de lupa, eletrização utilizando plástico e flanela, etc ). A inovação proposta se relaciona a utilização de esferas de poliacrilato de sódio, facilmente encontradas em lojas e na internet, garrafas pet, bolinhas de isopor, copos, materiais inusitados e de baixo custo, de fácil aquisição e transporte; o que possibilita sua utilização em qualquer ambiente. A metodologia empregada será baseada no trabalho colaborativo com a formação de grupos de professores que serão orientados a montar os experimentos e instigados a utilizá-los de maneira contextualizada e interdisciplinar. Os materiais necessários para os experimentos serão fornecidos aos participantes pelo professor formador que orientará as atividades para a produção dos experimentos que depois serão apresentados de maneira interacional e reflexiva para a discussão teórico-prática dos conteúdos de Ciências.

Palavras Chave: Experimentos; Ensino de Ciências; Inovação



## FROM ELECTRIZATION TO INVISIBILITY: INNOVATIVE EXPERIMENTS TO RAISE STUDENT INTEREST AND FACILITATE LEARNING IN SCIENCE TEACHING

### **Abstract**

The process of elaboration of scientific-didactic-pedagogical knowledge is part of a multidimensional context that is teaching in Science Teaching, where each action makes sense when relating to the dimensions involved in this activity. In this perspective, the experimental proposals in Science Teaching are important not only for the understanding of the construction of scientific knowledge, but also because they are instruments of work of the teacher that motivate the active participation of the student and facilitate their learning. Although there are numerous experimental pedagogical proposals directed to Science Teaching, it is very common to minimize experimental activities in Science classes in Basic Education. The reasons can be numerous, such as lack of laboratories in the Schools, lack of teacher training and even lack of adequate equipment to enable this type of activity. Having the firstfruits, awakening the interest for teaching science learning experimentally and the motivation of teachers to perform experimental activities that do not require a specific space for their realization, this workshop intends to offer participants a A different and innovative approach to the various commonly used classical experiments (such as the experiments of optical continuity using glycerine and glass - invisibility, refraction in lenses, atmospheric pressure using the boiled egg in the bottle, image projection with the Use of magnifying glass, electrification using plastic and flannel, etc.). The proposed innovation is related to the use of sodium polyacrylate beads, easily found in stores and on the Internet, pet bottles, styrofoam balls, glasses, inexpensive materials, easy to acquire and transport; Which allows its use in any environment. The methodology used will be based on the collaborative work with the formation of groups of teachers that will be guided to set up the experiments and instigated to use them in a contextualized and interdisciplinary way. The materials needed for the experiments will be provided to the participants by the teacher trainer who will guide the activities for the production of the experiments that will be presented in an interactive and reflective way for the theoretical and practical discussion of the contents of Sciences.

**Key Words:** Experimental Physics; Physics Teaching; Innovation



O6E3 – sala 10

Eixo 6: Educação em ciências e formação de professores

## MAPEAMENTO ESTRUTURAL DE ANALOGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Alexandre da Silva Ferry<sup>1</sup>, Laurinda Sousa Ferreira Leite<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CEFET-MG; <sup>2</sup> Instituto de Educação da Universidade do Minho

### Resumo

Normalmente, quando os professores de Ciências pretendem apresentar e explicar um conceito ou modelo científico demasiadamente complexo e abstrato, eles estabelecem analogias. No entanto, na maior parte das ocasiões, essa estratégia se configura como uma prática de ensino espontânea, sem planejamento e com pouca reflexão. Alguns trabalhos de investigação nesse campo de estudos revelam que diversas comparações estabelecidas por professores de Ciências em salas de aula não se configuram como analogias propriamente ditas. Em alguns casos, as comparações estabelecidas se configuram simplesmente como similaridades por mera aparência. Em outros casos, as comparações estabelecidas se tornam estruturalmente inconsistentes ou pouco sistemáticas, o que reduz, pedagogicamente, as potencialidades das analogias. Nesta oficina, pretendemos apresentar e explorar uma ferramenta de análise de analogias e outros tipos de comparação, que pode ser útil para o planejamento do uso desses recursos de mediação didática no ensino de Ciências. O mapeamento estrutural das analogias se constitui como uma ferramenta útil tanto para análise quanto para o planejamento pretendido ao nos permitir, por meio do alinhamento dos elementos, atributos e relações constituintes dos dois domínios comparados, verificar se há alguma inconsistência na analogia, qual o seu foco e se a mesma carece ou não de sistematicidade, entre outros aspectos estruturais, semânticos e pragmáticos. Dessa forma, pretendemos contribuir tanto para a compreensão do papel e uso das analogias no contexto da Educação em Ciências quanto para os processos de formação de professores. Na oficina serão apresentados e discutidos: (i) os fundamentos da Teoria do Mapeamento Estrutural das analogias, nascida no campo da Psicologia Cognitiva; (ii) os diversos tipos de comparação normalmente presentes nas salas de aula de Ciências (comparações por mera aparência, similaridades literais, abstrações, anomalias, metáforas relacionais, metáforas baseadas em atributos e contra-analogias); (iii) além do uso e papel das analogias na Educação em Ciências. Além de participar das discussões e refletir sobre as implicações do uso de analogias no ensino de Ciências, os participantes terão a oportunidade de experimentar a prática do mapeamento estrutural para analisar e planejar comparações estruturalmente consistentes, sistemáticas e com foco relacional, ou seja, analogias adequadas para o ensino de Ciências. Para tanto, os



participantes poderão assistir a curtos episódios de ensino mediados por analogias e outros tipos de comparação, selecionados a partir de um banco de vídeos produzidos por um dos professores proponentes da oficina. Desse modo, ao analisar tais episódios e ao conhecer as potencialidades do mapeamento estrutural das analogias, esperamos que a oficina se configure como uma experiência positiva na formação continuada dos participantes.

Palavras-chave: Analogias, Ensino de Ciências, Mapeamento Estrutural

## **STRUCTURAL MAPPING OF ANALOGIES FOR SCIENCE TEACHING**

### **Abstract**

When science teachers want to introduce and explain a complex and abstract science concept or model, they often use analogies. However, in most situations, the use of analogies emerges as a spontaneous teaching practice without planning and with little reflexion. Some research studies focusing on analogies show that several comparisons done by Science teachers in their classrooms are not analogies. In some cases, those comparisons are based on mere appearance relationships. In other cases, those comparisons are structurally inconsistent or unsystematic. From a pedagogic point of view, this reduces the educational potentialities of the analogies. In this workshop, we are going to explore a tool for analysing analogies and others types of comparisons. This tool can be useful for planning the use of analogies as a mediation resource in Science teaching. This way, we intend to give a contribution to improving the comprehension of the role of analogies in Science education as well as in teacher education contexts. In the workshop, we are going to discuss: (i) the analogies structure-mapping theory; (ii) several types of comparisons (analogies, mere appearance similarities, literal similarities, abstractions, anomalies, relational metaphors, attributes metaphors, and counter analogies); (iii) beyond the use and role of analogies in Science education context. The participants will have the opportunity to use the structural mapping theory to analysing and planning systematic and structurally consistent analogies for Science teaching.

Key words: Analogies, Science teaching, Structure-mapping





**O6E4 – sala 11**

Eixo 6: Educação em ciências e formação de professores

**A NATUREZA DA CIÊNCIA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS NO 1º E 2º CICLOS DO ENSINO BÁSICO: EXPLORAÇÃO DE ATIVIDADES COM PROFESSORES**

Leonor Saraiva

ESE do IP Setúbal | UIDEF, IEUL, [leonor.saraiva@ese.ips.pt](mailto:leonor.saraiva@ese.ips.pt)

**Resumo**

A compreensão sobre a natureza da ciência tem sido encarada por diversos autores como um dos objetivos centrais no quadro atual do ensino e da aprendizagem das ciências e tem recebido uma atenção renovada como componente fundamental da literacia científica e tecnológica para todos. Isto aponta para a importância e necessidade de explorar esta componente desde os primeiros anos de escolaridade. A finalidade desta oficina é discutir e refletir sobre a importância de integrar uma componente metacientífica (natureza da ciência) no quadro do ensino das ciências, ao nível do 1º e 2º ciclos do ensino básico, analisando potencialidades e eventuais limitações de atividades de aprendizagem, passíveis de adaptação a alunos destes níveis de escolaridade. Partindo da aplicação de um questionário sobre as ideias dos participantes em relação a alguns aspetos do ensino e da aprendizagem das ciências no 1º e 2º ciclos do Ensino Básico, relacionados com a natureza da ciência, começa-se por analisar essas ideias à luz de uma conceptualização multidimensional de ciência (modelo de construção da ciência de Ziman). Com base nos resultados desta análise, parte-se para a discussão de alguns aspetos sobre a história, filosofia, psicologia e sociologia da ciência que podem ser integrados no ensino das ciências, em inter-relação com a aprendizagem dos conhecimentos e processos científicos, em concordância com os conteúdos preconizados pelos programas oficiais. Para tal, realizam-se duas atividades de aprendizagem, destinadas a professores dos referidos níveis de ensino, que permitem explorar exemplos concretos sobre a natureza da ciência e discutir as suas potencialidades para a organização de atividades de ensino e de aprendizagem das ciências que contemplem essa vertente. Uma das atividades, mais diretamente relacionada com conteúdos do 2º ciclo do ensino básico, foca-se em relatos das investigações de Priestley e Inghenhouz, sobre a fisiologia das plantas. A outra atividade, mais adaptada ao 1º ciclo, centra-se no relato de uma investigação sobre a erosão dos solos.

Palavras-chave: metaciência; ensino das ciências; formação de professores



## THE NATURE OF SCIENCE IN SCIENCE TEACHING AND LEARNING IN THE 1 AND 2 CYCLES OF BASIC EDUCATION: EXPLORATION OF ACTIVITIES WITH TEACHERS

### Abstract

Nature of science continues to be viewed by several authors as one of the central objectives of science education and has been receiving a renewed attention as a major contribution to attain the aim of scientific and technological literacy for all. This points out to the importance and necessity of exploring this component from the earliest years of schooling.

The purpose of this workshop is to discuss and reflect on the importance of integrating a metascientific component (nature of science) within the framework of science education, in the 1st and 2nd cycles of elementary education (grades 1-6). For this purpose, the potential and possible limitations of learning activities, adapted to pupils of these grade levels, will be analysed.

Starting with the application of a questionnaire on the ideas of the participants in relation to some aspects of science teaching and learning in grades 1-6, related to the nature of science, we begin with the analysis of these ideas in the light of a multidimensional conceptualization of science (Ziman model of science construction). On the basis of the results of this analysis, we start with a discussion of some aspects of the history, philosophy, psychology and sociology of science that can be integrated into science teaching, in interrelation with the learning of scientific knowledge and processes, according to the official programs contents. For this, two learning activities designed for teachers are carried out, allowing the exploration of concrete examples about the nature of science and the discussion of their potential for the organization of science learning activities. One of the activities, more directly related to contents of the 2nd cycle of elementary education (grades 5-6), focuses on reports of Priestley and Inghenhouz investigations on the physiology of plants. The other activity, more suitable to grades 1-4, focuses on reporting an investigation on soil erosion.

Key words: Metasciences; science teaching; teaching training



**O6E9 – sala 9**

Eixo 6: Educação em ciências e formação de professores

### APRENDER A ARGUMENTAR NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Chrysi Rapanta, PhD, Universidade Nova de Lisboa, [crapanta@fcsh.unl.pt](mailto:crapanta@fcsh.unl.pt)

#### **Resumo**

A relação entre o raciocínio argumentativo e científico baseia-se na aplicação de um conjunto de habilidades que os dois tipos de raciocínios têm em comum como: a construção de teorias válidas, o seja, afirmações apoiadas por dados, a pesquisa e integração de evidências relevantes, a coordenação entre teorias e evidências alternativas, a contra-argumentação e refutação de teorias menos científicas ou menos razoáveis do ponto de vista argumentativo. Embora estas habilidades sejam totalmente relacionadas com a educação em ciências, o seu uso por parte de educadores mostra-se desafiante e a vezes contra-produtivo. Esta palestra tem como objetivo mostrar o valor da argumentação na aula das ciências com exemplos de aulas com alunos do terceiro ciclo em Portugal e explicar o modelo argumentativo de ensino baseado na coconstrução e avaliação de teorias científicas e socio-científicas por parte dos alunos. Durante a oficina, vão se apresentar como ponto da partida alguns trabalhos-estudos feitos em diferentes países aplicando estratégias e atividades diferentes para passar ao modelo didático de ciências predominante em Portugal, em relação aos manuais do terceiro ciclo e as possíveis questões argumentativas que emergem dos conteúdos tratados. Os participantes vão ter a possibilidade de refletir sobre os três modos diferentes de raciocinar (dedutivo, indutivo e abdutivo) a fim de perceberem a potencialidade do raciocínio abdutivo para promover as habilidades críticas-persuasivas por parte dos alunos. As atividades que se vão propor aos participantes são dos seguintes tipos: a) distinguir entre diferentes tipos de diálogo na sala da aula com foque nos elementos do discurso argumentativo; b) aprender a aplicar o modelo do Toulmin para a avaliação de argumentos produzidos pelos alunos; e c) discutir a diferença entre aprender a argumentar e argumentar a aprender a base de dois exemplos de atividades na aula de ciências. Os benefícios esperados são: aprender os principais elementos de um argumento, relacionar os elementos do discurso argumentativo com o diálogo na aula das ciências, e identificar temáticas, estratégias e atividades que podem promover a argumentação, o seja a construção lógica de argumentos em modo colaborativo entre alunos e professor.

Palavras-chave: Argumentação; Raciocínio abdutivo; Estratégias discursivas



## LEARN TO ARGUE IN SCIENCE EDUCATION

### Abstract

The relationship between argumentative and scientific reasoning is based on the application of a set of skills that both types of reasoning have in common, namely: the construction of valid theories, being claims supported by data, the search and integration of relevant evidence, the co-ordination between alternative theories and evidences, the contra-argumentation and refutation of theories that are less scientific or less reasonable from an argumentative point of view. Although these skills are totally related with science education purposes, their use from part of the educators is challenging and sometimes considered counter-productive. This workshop has as a goal to show the value of argumentation in the science classroom with examples from middle-grade students in Portugal, and explain the argumentative model of science teaching based on the co-construction and evaluation of scientific and socio-scientific theories on behalf of the students. During the workshop, I will present as a starting point some of the studies done in different countries focusing on argumentative strategies and activities in the science classroom, and compare them with the predominant science teaching model in Portugal, taking into consideration the manuals used and the possible argumentative questions that emerge from the current curriculum. The participants will have the possibility to reflect on the three different ways of reasoning (i.e. deductive, inductive and abductive) with the aim of understanding the value of abductive reasoning in promoting students' critical-persuasive skills. The activities that will be proposed to the participants will be of the following types: a) distinguish between different types of classroom-based dialogues with a focus on the elements of argumentative discourse; b) learn to apply Toulmin's model for the evaluation of arguments produced by students; and c) discuss the difference between learn to argue and argue to learn on the basis of two examples of activities in the science classroom. The expected benefits will be to: learn the principal elements of an argument, relate the elements of argumentative discourse with the science classroom dialogue, and identify topics, strategies and activities akin to promote argumentation, that is the logical construction of arguments in a collaborative way between students and the teacher.

Key words: Argumentation; abductive reasoning; discursive strategies



OGE12 – LEM

Eixo 6: Educação em ciências e formação de professores

## RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS E PROBLEMAS

**Helena Caldeira<sup>1</sup>, Carla Machado<sup>2</sup>, Júlia Quadros<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores da Universidade de Aveiro, Aveiro, [helena@fis.uc.pt](mailto:helena@fis.uc.pt)

<sup>2</sup>Escola Secundária Antero de Quental, Ponta Delgado, [machadocmcm@hotmail.com](mailto:machadocmcm@hotmail.com)

<sup>3</sup>Escola Secundária Santa Maria do Olival, Tomar, [juliaqm@gmail.com](mailto:juliaqm@gmail.com)

### Resumo

No programa da disciplina de Física e Química A, refere-se que, para além de consolidar e aprofundar conhecimentos através da compreensão de conceitos, leis e teorias, os alunos deverão desenvolver hábitos e capacidades inerentes ao trabalho científico, através da realização de atividades diversas em sala de aula.

A resolução de exercícios será, talvez, a principal atividade prática desenvolvida pelos alunos nas aulas, pois permite que apliquem e revelem os seus conhecimentos. Aliás, a sua avaliação recai, em geral, sobre a qualidade dessa resolução. Porém, e apesar de todo o trabalho realizado nas aulas e em casa, muitos alunos continuam a revelar um fraco desempenho nesta disciplina. Identificam-se como principais dificuldades, a interpretação de enunciados, o enquadramento da situação em estudo num referencial teórico e o desenvolvimento de raciocínios matemáticos.

A resolução de **problemas** é apontada como uma metodologia adequada para desenvolver nos alunos as capacidades de interpretação das informações fornecidas, de reflexão sobre elas e de estabelecimento de estratégias adequadas para alcançar respostas.

Esta oficina destina-se a professores de Física e Química e tem o objetivo de os sensibilizar para a importância da resolução de problemas; apresentar estratégias que lhes permitam potenciar a exploração de exercícios e problemas em sala de aula para promover a autonomia e o aperfeiçoamento das capacidades inerentes ao trabalho científico nos seus alunos.

A oficina decorrerá em duas partes: na primeira far-se-á a distinção entre exercícios e problemas e serão identificadas as capacidades que poderão ser melhoradas nos alunos com a exploração de cada atividade; na segunda parte, mais alargada e com a colaboração direta dos presentes, será realizada uma atividade que envolve a transformação de exercícios típicos sobre alguns conteúdos do programa de Física e química A em problemas motivadores para os alunos com os quais se poderá contribuir para o desenvolvimento de um maior número de capacidades.

Palavras-chave: exercícios *versus* problemas, estratégias de resolução, desenvolvimento de capacidades.



## EXERCISE- AND PROBLEM SOLVING

### Abstract

The Physics and Chemistry A curriculum refers that, besides concept-, law- and theory-consolidation, pupils should develop the routines and skills inherent to scientific work through several classroom activities. These activities include exercise and problem solving. It is important to highlight that, in order to solve problems, students need to develop text interpretation skills, critical thinking about given information, and adequate problem solving strategies.

Exercise solving is perhaps the most frequent classroom activity because it offers the opportunity for students to practice and apply acquired knowledge. Moreover, students' evaluation (assessment) is generally based on the quality of exercise solving. Nevertheless, in spite of all this classroom activities and homework, a lot of pupils continue to present a poor achievement in this subject. The main difficulties identified are the interpretation of problem statements, framing of the problem situation in a theoretical framework, and the development of mathematical reasoning. Our conviction is that it is necessary to use alternative strategies to overcome these difficulties and problem solving may be one possibility.

Problem solving is considered an adequate methodology for the development of several students' skills, namely text interpretation skills, thinking skills (allowing students to think about the information provided), and also the ability to select the most adequate strategies to reach the solution.

This workshop aims at sensitizing Physics and Chemistry teachers to the importance of problem solving and to present strategies that will allow teachers to potentiate the use of exercises and problems in the classroom in order to promote students' autonomy and improve their scientific skills.

In a first moment, the workshop will address the distinction between exercises and problems and the skills that can be improved working with each of these types of tasks. In a second part, teachers will be involved in an activity about turning exercises into motivating problems, which can contribute to the development of a greater number of skills.

Key words: exercises versus problems, problem-solving strategies, skills development.



**O6E13 – Lab 3**

Eixo 6: Educação em ciências e formação de professores

## COMO MELHORAR A COMPREENSÃO ATRAVÉS DA FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS PELOS ALUNOS

**Helena Caldeira<sup>1</sup>, Júlia Quadros<sup>2</sup>, Carla Machado<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores da Universidade de Aveiro, Aveiro, [helena@fis.uc.pt](mailto:helena@fis.uc.pt)

<sup>2</sup>Escola Secundária Santa Maria do Olival, Tomar, [juliaqm@gmail.com](mailto:juliaqm@gmail.com)

<sup>3</sup>Escola Secundária Antero de Quental, Ponta Delgado, [machadocmcm@hotmail.com](mailto:machadocmcm@hotmail.com)

### **Resumo**

É reconhecido o elevado potencial das perguntas formuladas pelos alunos durante as aulas, mas, muitas vezes, elas são pouco frequentes, pouco elaboradas, refletindo um baixo nível de compreensão que os alunos têm das situações em estudo e do controlo que possuem sobre essa compreensão.

Um dos mecanismos reguladores de um problema de compreensão consiste em formular perguntas sobre essa situação problemática. O número e a qualidade das perguntas formuladas pelos alunos, sobretudo as que exigem raciocínio profundo, representam um indicador do seu estágio de metacognição pois podem revelar a medida em que ele é capaz de avaliar e regular a própria compreensão. Por isso, constituem uma mais-valia no campo pedagógico. Além disso, há uma ampla evidência empírica de que os alunos podem ser treinados para fazerem boas perguntas e que isso se traduz em ganhos significativos na sua aprendizagem e literacia.

Esta oficina tem como objetivos:

- Sensibilizar os professores, de uma forma fundamentada, para a importância do questionamento
- Consciencializar os professores de que incentivar os alunos a formularem perguntas sobre o que não compreendem é fundamental para a aprendizagem.
- Capacitar os professores para a exploração de atitudes de questionamento na sua prática pedagógica, distinguindo diferentes categorias de perguntas

A Física e a Química são um campo ideal para este tema, proporcionando exemplos de questões das mais variadas categorias e do seu possível encadeamento, de modo a estimular o raciocínio dos alunos. Por isso, esta oficina se destina a professores do 3º ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário de Física e Química. Uma vez que o desenvolvimento de



capacidades metacognitivas se tem revelado eficiente em tarefas com estudo de textos, nesta oficina, após uma breve fundamentação teórica sobre o assunto, será realizada uma atividade, usando leitura e interpretação de textos.

Palavras-chave: formulação de perguntas, metacognição

## HOW TO IMPROVE UNDERSTANDING BY ASKING STUDENTS QUESTIONS

### **Abstract**

The high potential of classroom students' questions is well known, but, in general, students rarely ask questions in classrooms and most of their questions are superficial due to the low comprehension that students have about the described phenomena and to their awareness of one's own lack of knowledge.

One of the mechanisms to achieve regulation of comprehension is to ask questions about the problem situation. The number and quality of student questions, particularly those that require deep reasoning, are an indicator of their metacognition stage, because they can reveal the ability of students to evaluate and regulate their own understanding. So, question asking is a valued asset in pedagogical area. In addition, there is ample empirical evidence that students can be trained to ask good questions and that such training leads to significant gains in learning and literacy.

This workshop aims:

- at sensitizing school teachers to the relevance of question asking, based on theory;
- to increase the awareness of school teachers that the students' ability to ask questions about comprehension difficulties is pivotal for learning;
- to capacitate school teachers to the exploration of questioning attitudes in the classroom, identifying different types of questions.

Physics and Chemistry are the ideal domain to apply these strategies, as they provide examples of several categories of questions and their sequence, in order to stimulate student reasoning. That is why this workshop is destined to school teachers of Physics and Chemistry. As it is well established that reading text tasks are efficient for the development of metacognitive skills, in this workshop, after a brief theoretical introduction, an activity about reading and text interpretation will be performed.

Key words: Questions formulations; metacognition





## O6E16 – Exterior

Eixo 6: Educação em ciências e formação de professores

### OFICINA BIOVIVERCIDADE: EXPLORAR RECURSOS BIOLÓGICOS NO 1.º CEB

Joana Oliveira<sup>1,2</sup>, Luísa Neves<sup>1,2</sup>; Nelson Lima<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação em Estudos da Criança

<sup>2</sup>Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior de Educação <sup>3</sup>Universidade do Minho – Instituto da Educação

## Resumo

A biodiversidade é fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas e para assegurar o bem-estar do ser humano. Ela fornece-nos variados bens e serviços, como alimentos, medicamentos, madeira, combustíveis, regulação do clima, formação do solo ou a polinização. A constante diminuição da biodiversidade e a perda dos benefícios oferecidos pelos ecossistemas resultantes da ação humana motivaram a necessidade de adotar medidas globais concertadas de conservação e utilização sustentável dos recursos biológicos, tendo sido assinada, em 1992, a Convenção sobre a Diversidade Biológica. Portugal foi um dos países que ratificou esta Convenção. A Estratégia Nacional de Conservação da Biodiversidade contempla a educação ambiental como veículo impulsionador da mudança de comportamentos e estilos de vida com vista à utilização sustentável dos recursos biológicos. O 1.º ciclo do ensino básico é um contexto privilegiado para a aquisição de valores relacionados com a conservação dos recursos biológicos, sendo os alunos um veículo para a aumentar a consciência pública sobre o valor da biodiversidade. Isto é apenas possível através da mudança das metodologias e estratégias de ensino utilizadas pelos professores, cujas práticas são ainda muito influenciadas pelos manuais escolares. Esta oficina pretende apresentar e discutir a proposta BioViverCidade que inclui atividades práticas e materiais didáticos relacionados com a utilização de recursos biológicos locais em aulas do 1.º ciclo do ensino básico. Na oficina, os participantes irão refletir sobre a importância da utilização de recursos biológicos com valor educativo no 1.º ciclo do ensino básico e explorar atividades práticas inseridas na proposta BioViverCidade. As atividades práticas sugeridas são de diferentes tipologias e serão realizadas dentro e fora da sala de aula, com recurso a jogos, materiais de campo e de laboratório.

Palavras-chave: biodiversidade; trabalho prático; 1.º Ciclo do ensino básico



## BIOVIVERCIDADE WORKSHOP: EXPLORING BIOLOGICAL RESOURCES IN PRIMARY SCHOOL

### **Abstract**

Biodiversity is crucial to the balance of ecosystems and to ensuring the human well-being. It provides goods and services such as food, medicines, wood, fuels, climate regulation, soil formation or pollination. However, the human action contributes to the biodiversity decline and ecosystem's loss. This led to the adoption of global measures for the conservation and sustainable use of biological resources, and the Convention on Biological Diversity was signed in 1992. Portugal was one of the countries that rectified this Convention. The National Biodiversity Conservation Strategy include environmental education as a driving force for changing behaviours and lifestyles to make a sustainable use of biological resources. The primary school is a privileged context for the acquisition of values related to the conservation of biological resources, in order to increase public awareness of the value of biodiversity. To achieve this goal, teachers, whose practices are still very much influenced by school textbooks, need to change their teaching methods and strategies. This workshop intends to present and discuss the BioViverCidade proposal that includes practical activities and didactic materials related to the use of local biological resources in primary school. In this workshop, participants will reflect about the importance of using biological resources with educational value in primary school and explore practical activities included in the BioViverCidade proposal. The practical activities include games and the use of field and laboratory materials, inside and outside the classroom.

Key word: biodiversity; practical work; 1 cycle of basic education



**O8E11 – LabCN**

Eixo 8: Educação em ciências do STEM para o STEAM

### DA CIÊNCIA À MÚSICA

Alexandre Gomes

TEXAS INSTRUMENTS, alexandre.gomes@aeoj.org

#### **Resumo**

Considerando assumida a necessidade de reformulação e adaptação da escola do séc. XXI às exigências de uma sociedade cada vez mais cosmopolita, marcada pela “geração Z” e pelo acesso quase imediato à informação, torna-se urgente adaptar, por um lado, o ensino praticado em sala de aula e, por outro, dotar os professores de competências que lhes permitam estar à altura dos enormes desafios associados. A emergência de sistemas de ensino integrado, conjugando várias áreas do saber e, essencialmente, do saber fazer, pode constituir-se um eficaz meio de praticar uma aprendizagem efetiva, contextualizada e acima de tudo mais motivadora para os alunos, cada vez com menos apetência para a receção “passiva” de conhecimentos transmitidos pelo professor e mais recetivos à manipulação da informação e da sua aplicação na interpretação / configuração de contextos reais. O conceito STE(A)M, acrónimo de Science Technology Engineering (Arts) Mathematics, tem sido considerado um pilar fundamental de uma educação moderna e capacitadora dos futuros cidadãos adultos deste século. A atividade proposta pretende ser um exemplo de uma situação de um contexto real, trabalhada com recurso a todas as áreas do saber acima mencionadas. Com recurso à Calculadora Gráfica TI-Nspire CX, a um sensor de posição e à interface TI-Innovator Hub, pretende-se, com procedimentos simples e de baixo custo a construção de um instrumento musical de pendor tecnológico, que permite a exploração diferenciada em vários níveis e contextos de aprendizagem, da Ciência subjacente a música (ondas sonoras), da Tecnologia (uso de sensores e sistemas de aquisição de dados), Matemática (conversão de uma escala musical numa escala matemática), Engenharia (construção de um instrumento musical funcional) e da Arte (naturalmente pela vertente musical do projeto).

Os participantes começarão por tomar um primeiro contacto com as tecnologias envolvidas, nomeadamente a calculadora gráfica, o sistema de aquisição de dados e o TI-Inovator Hub. Após uma breve abordagem da matemática e da física que relacionam a frequência das ondas sonoras com as notas musicais, será configurado o sensor de posição de forma a que a distância ao instrumentista seja correspondida a uma determinada nota musical e, desta forma, operacionalizado o instrumento musical.

Palavras-chave: STEAM; Sensores; Música

**XVII Encontro Nacional de  
Educação em Ciências**



**I Seminário Internacional de  
Educação em Ciências**

**1st International Seminar on Science Education  
I Seminario Internacional de Educación en Ciencias**





## FROM SCIENCE TO MUSIC

### Abstract

Considering the need of reformulation and adaptation of the school of the 21st century to the demands of an increasingly cosmopolitan society, marked by the "Generation Z" and almost immediate access to information, it becomes urgent to adapt, on the one hand, the teaching practiced in a classroom and, on the other hand, to equip teachers with the skills that enable them to live up to the enormous challenges associated with them. The emergence of integrated teaching systems, combining several areas of knowledge and, essentially, know-how, can be an effective way to practice effective, contextualized and, above all, more motivating learning for students, with less and less appetite for the "passive" reception of knowledge transmitted by the teacher and more receptive to the manipulation of information and its application in the interpretation / configuration of real contexts. The concept STE(A)M, acronym of Science Technology Engineering (Arts) Mathematics, has been considered a fundamental pillar of a modern education and capacitor of the future adult citizens of this century. The proposed activity intends to be an example of a situation of a real context, explored with recourse to all the areas of knowledge mentioned above. With the TI-Nspire CX Graphing Calculator, a position sensor and the TI-Innovator Hub interface, it is intended, with simple and low-cost procedures, the construction of a technologically-based musical instrument that allows the differentiated exploitation in various levels and contexts of learning, Science underlying music (sound waves), Technology (use of sensors and data acquisition systems), Mathematics (conversion of a musical scale into a mathematical scale), Engineering (construction of a functional musical instrument) and Art (of course, by the musical aspect of the project).

Participants will begin by taking a first contact with the technologies involved, namely the graphing calculator, the data acquisition system and the TI-Innovator Hub. After a brief approach to the mathematic and physic that relate the frequency of sound waves to musical notes, the position sensor will be configured so that the distance to the player is matched to a particular musical note and, thus, the desired musical instrument be constructed.

Key words: STEAM; Sensors; Music.