

# CONCEÇÕES DOS ALUNOS DO ENSINO SECUNDÁRIO SOBRE A IMPORTÂNCIA DO TEMPO GEOLÓGICO PARA A APRENDIZAGEM DAS GEOCIÊNCIAS

**Luísa Martins<sup>1</sup>; Jorge Bonito<sup>2</sup>; Luís Marques<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Escola Secundária Alves Martins – Viseu;* <sup>2</sup>*Universidade de Évora;* <sup>3</sup>*Universidade de Aveiro*

**Modalidade da apresentação:** Comunicação oral

## Resumo

A importância do conhecimento das Geociências para ajudar a fundamentar as decisões sobre a sustentabilidade global e a aprofundar a responsabilidade de cidadãos promotores do desenvolvimento sustentável tem sido destacada por diversos estudos e instituições internacionais. Também o conceito de tempo geológico, transversal a todo o pensamento, se reveste de grande potencial didático, quer para as Geociências, em que é estruturante, quer para outras ciências. No presente trabalho pretende-se discutir alguns dos resultados de um estudo, em que se optou por um plano multi-metodológico, orientado pelo paradigma socio-crítico, destinado a fundamentar um quadro teórico de referência e concetual, no âmbito da educação em geral e das Geociências em particular, visando o desenvolvimento dos alunos como cidadãos cientificamente cultos numa lógica de sustentabilidade. Através da aplicação de um questionário a uma amostra não probabilística intencional de 1604 alunos do ensino secundário das regiões Norte e Centro de Portugal (NUTS II), procurámos diagnosticar a importância atribuída ao tempo geológico para a aprendizagem das Geociências (a margem de erro é de 3,21%, com um nível de confiança de 99% para um universo de 369 979 alunos). Da Análise em Componentes Principais da informação recolhida emergem três fatores: o tempo geológico como preditor de acontecimentos naturais; o tempo geológico como facilitador da compreensão da História da Terra; a confusão entre tempo geológico e tempo meteorológico. Os resultados obtidos mostram que a compreensão do tempo geológico contribui para o desenvolvimento de cidadãos cientificamente cultos, capazes de promover o desenvolvimento sustentável.

**Palavras-Chave:** Tempo geológico; Educação para o desenvolvimento sustentável; Literacia científica.

## Abstract

The importance of knowledge of science to help inform decisions on global sustainability and to deepen the citizens' responsibility of promoters of sustainable development has been highlighted by several studies and international institutions. Also the concept of geological time, across the entire thought, is of great educational potential for Geosciences and to other sciences. In this paper we intend to discuss some of the results of a study in which it was decided by a multi-methodological plan, guided by socio-critical paradigm, designed to support a theoretical framework in education in general and Geosciences in particular for the development of students as scientifically educated citizens in a logic of sustainability. By applying a questionnaire to a non-probabilistic intentional sample of 1604 students in the North and Centre of Portugal (NUTS II), we tried to diagnose the importance given by these students the geological time to the learning of Geosciences (the margin of error is 3.21%, with a 99% confidence level for a universe of 369,979 students). Analysis of collected data on

Principal Component rise to three factors: the geological time as a predictor of natural events; geological time as a facilitator of understanding of Earth's history; confusion between geological time and weather time. The results show that the understanding of geological time contributes to the development of scientifically educated citizens, able to promote sustainable development.

Keywords: Geological time; education for sustainable development; science literacy.

## **INTRODUÇÃO**

O papel das Geociências tem vindo a ser sublinhado continuamente na sociedade atual devido às potencialidades que os conhecimentos disponibilizados apresentam para prevenir as consequências de fenómenos naturais como os terremotos, as erupções vulcânicas, as inundações ou os deslizamentos de terras. O uso responsável desse conhecimento e a sua partilha junto da população podem evitar que esses fenómenos tenham efeitos tão catastróficos. Por outro lado, como afirma Martins (2015), “as Geociências oferecem uma perspetiva temporal insubstituível. As rochas guardam a memória do passado da Terra, mas também a dos seres vivos que a povoaram” (p. 21). O conhecimento do passado da Terra ajuda a compreender o presente e a preparar o futuro.

A necessidade de saber viver num estado permanente de crise aconselha a que se repense e reoriente a educação com vista à formação de cidadãos comprometidos com o desenvolvimento sustentável. Espera-se que os professores responsáveis pela educação científica promovam a compreensão e a consciência pública de sustentabilidade, o que exige um esforço de atualização permanente que pode passar por uma atividade reflexiva baseada na articulação entre a sua prática e a investigação.

Este trabalho, centrado nas concepções dos alunos do ensino secundário sobre a importância do tempo geológico para a aprendizagem das Geociências, pretende discutir uma parte dos resultados de um estudo destinado a contribuir para a fundamentação de uma educação científica e educação pelas Geociências capaz de “formar cidadãos mais aptos a responsabilmente assumirem atitudes consentâneas com uma gestão sustentável das suas vidas, do planeta e dos seus recursos” (Henriques, 2008, p. 112).

## **METODOLOGIA**

Este estudo baseia-se nos dados recolhidos através da aplicação do questionário intitulado “Uma abordagem ao tempo geológico: contributos para o desenvolvimento sustentável” (TEMGEODS) a uma amostra não probabilística intencional de 1604 alunos do ensino secundário das regiões Norte e Centro de Portugal (NUTS II), correspondendo a 74 turmas dos 10.º e 11.º anos de escolaridade. Considerando que, em 2010, o número de alunos matriculados

no ensino secundário público era de 369 979 (FFMS, 2014), a amostra apresenta uma margem de erro de 3,21%, com um nível de confiança de 99%.

Neste estudo optou-se por uma abordagem de natureza multi-metodológica, orientada pelo paradigma socio-crítico, já utilizada noutros trabalhos (Coutinho, 2011).

Neste trabalho discute-se a informação relativa ao diagnóstico da importância atribuída pelos alunos do ensino secundário ao tempo geológico para a aprendizagem das Geociências, obtida a partir das respostas a uma questão constituída por 13 itens. Em primeiro lugar é feita a análise descritiva das respostas a cada item, apresentando as percentagens e as frequências absolutas. Em seguida, são trabalhados os dados de forma mais integrada, através da Análise em Componentes Principais (ACP), explorando a relação entre as variáveis em estudo e identificando as relações existentes entre elas (Bryant & Yarnold, 1995; Costello & Osborne, 2005; Tabachnick & Fidell, 2007). A medida de adequação da amostra à fatorização é de 0,846, correspondendo a um valor adequado. O *Bartlett's Test of Sphericity* é significativo ( $\chi^2(78) = 6292, p = 0,000$ ).

## PRINCIPAIS RESULTADOS

A partir das respostas dos alunos, pretende-se conhecer o grau de concordância em relação a um conjunto de 13 afirmações sobre a importância atribuída ao tempo geológico para a compreensão de fenómenos e mecanismos geológicos (O tempo geológico: “permite compreender a tectónica de placas”; “permite contabilizar a precipitação de uma determinada região”; “permite compreender o desaparecimento dos dinossauros”; “permite compreender a evolução da vida na Terra”; “permite explicar a formação de montanhas”; “permite medir a variação da temperatura diária de uma determinada região”; “permite prever a erupção de um vulcão”; “permite explicar a formação do oceano Atlântico”; “permite explicar a diferença da biodiversidade existente na Austrália, relativamente a outros continentes”, “permite prever a ocorrência de um sismo”; “permite prever alguns dos acontecimentos futuros na Terra”; “permite prever a ocorrência de um tsunami”; “associado ao estudo das rochas, por exemplo, das sedimentares, pode ajudar a prevenir os efeitos futuros de um tsunami”).

A ACP da informação recolhida faz emergir três fatores: o tempo geológico como preditor de acontecimentos naturais; o tempo geológico como facilitador da compreensão da História da Terra; e a confusão entre tempo geológico e tempo meteorológico.

## BREVE DISCUSSÃO

A perspetiva do tempo geológico como preditor de acontecimentos naturais é a adotada de modo mais evidente pelos alunos que não frequentam a disciplina de Biologia e Geologia. Verifica-se, assim que, a intervenção no

âmbito das Geociências pode contribuir para alterar as concepções dos alunos. A perspetiva do tempo geológico como facilitador da compreensão da História da Terra predomina nos alunos do sexo feminino que frequentam a disciplina de Biologia e Geologia e cujos pais têm qualificação académica mais elevada. No que se refere ao terceiro fator (confusão entre tempo geológico e tempo meteorológico), os rapazes obtêm uma média superior, deixando perceber uma maior ignorância face ao tema.

Os resultados obtidos mostram que a compreensão do tempo geológico pode contribuir para o desenvolvimento de cidadãos cientificamente cultos, capazes de promover o desenvolvimento sustentável, o que pode ser potenciado por uma intervenção do professor de Biologia e Geologia fundamentada nos resultados da investigação sobre esta problemática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aikenhead, G. (2009). *Educação científica para todos*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- Bryant, F., & Yarnold, P. (1995). Principal-components analysis and exploratory and confirmatory factor analysis. In L. Grimm, & P. Yarnold (Eds.), *Reading and understanding multivariate statistics* (pp. 99-136). Washington, DC: American Psychological Association.
- Caraça, J. (2002). *Entre a ciência e a consciência*. Porto: Campo das Letras.
- Caride, J., & Meira, P. (2004). *Educação Ambiental e Desenvolvimento Humano*. Lisboa: Instituto PIAGET.
- Costello, A., & Osborne, J. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(7), 1-9.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- FFMS – Fundação Francisco Manuel dos Santos (2014). *Alunos matriculados no ensino secundário público: total e por modalidade de ensino – Portugal*. PORDATA. Recuperado em 2014, junho 19, de <http://www.pordata.pt/Portugal/Alunos+matriculados+no+ensino+secundario+publico+total+e+por+modalidade+de+ensino-1015>
- Fiolhais, C. (2011). *A Ciência em Portugal*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Frodeman, R. (2010). O raciocínio geológico: a geologia como uma ciência interpretativa e histórica. *Terrae Didactica*, 6(2), 85-99.
- Henriques, M. (2008). Ano internacional do planeta Terra e Educação para a Sustentabilidade. In U. Aveiro (Ed.), *Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências, Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável* (pp. 110-114). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, L. (2015). *Contributos da educação em Geociências para o desenvolvimento sustentável: uma abordagem ao tempo geológico* (Tese de doutoramento). Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Martins, L., Marques, L., & Bonito, J. (2012). O desafio da excelência na escola: contributos de uma abordagem ao tempo geológico. In M. Patrício, L.

- Sebastião, J. Bonito (Orgs.), *Caminhos Organizacionais para a Qualidade da Educação* (pp. 289-297). Montargil: AEPEC.
- Rocard, M., Csermely, P., Jord, D., Lenzen, D., Walweg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Educação da Ciência agora: uma pedagogia renovada para o futuro da Europa*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2007). *Using multivariate analysis* (5th Ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Trend, R. (2009). The power of deep time in geoscience education: Linking 'interest', 'threshold concepts' and 'self-determination theory'. *Studia UBB, Geologia*, 54(1), 7-12.
- Van Loon, A. (2008). Geological education of the future. *Earth-Science Reviews*, 86, 247-254.
- Vilches, A., & Pérez, D. G. (2008). La construcción de un futuro sostenible en un planeta en riesgo. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 55(Enero), 9-19.