

LINHAS DE INVESTIGAÇÃO E RESULTADOS DO PROJETO PROBLEM@WEB: TECNOLOGIAS, ATITUDES E CRIATIVIDADE NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS*

Susana Carreira¹; Nélia Amado¹; Rosa Antónia Ferreira²;
Jaime Carvalho e Silva³; Juan Rodriguez⁴; Hélia Jacinto⁵; Nuno Amaral⁶;
Sandra Nobre⁵; Sílvia Reis⁷; Isa Martins⁸

¹FCT da Univ. Algarve e Unidade de Investigação do IE da Univ. Lisboa;

²FC da Univ. Porto e Centro de Matemática da Univ. Porto;

³DM da Univ. Coimbra e Centro de Matemática da Univ. Coimbra;

⁴FCT da Univ. Algarve e CEAf do Instituto Superior Técnico;

⁵Bolseira da FCT e Unidade de Investigação do IE da Univ. Lisboa;

⁶EB 2,3 das Naus, Lagos; ⁷ES/3 de Mirandela; ⁸EB 2,3 Dr. Neves Júnior, Faro

scarrei@ualg.pt; namado@ualg.pt; rferreir@fc.up.pt; jaimecs@mat.uc.pt;
jsanchez@ualg.pt; helia_jacinto@hotmail.com; nualroam@gmail.com;
sandraggnobre@gmail.com; silviapreis@hotmail.com; ipati@sapo.pt

Neste poster apresentamos as linhas de investigação do projeto Problem@Web que pretende compreender o impacto de campeonatos online de resolução de problemas de matemática, nas suas múltiplas facetas, junto dos participantes, pais e professores.

Palavras-chave: competições matemáticas online, resolução de problemas, atitudes, criatividade, tecnologias.

O Projeto Problem@Web

Problem@Web é um projeto de investigação financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia que tem como objetivo geral estudar a resolução de problemas de matemática num contexto exterior à sala de aula – o das competições matemáticas baseadas na Internet, nas quais se incluem os campeonatos de matemática SUB12[®] e SUB14[®], promovidos pelo Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve.

* Este trabalho foi parcialmente financiado pelo projeto PTDC/CPE-CED/101635/2008 com a designação “Resolução de Problemas de Matemática: perspetivas sobre uma competição interativa na web (Sub12 & Sub14)”.

Os campeonatos de matemática SUB 12 e SUB 14

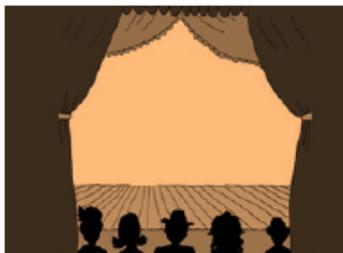
Estes campeonatos de resolução de problemas, caracterizados por serem competições matemáticas inclusivas, constituem ambientes de cunho tecnológico pois decorrem a partir da Internet, usando o correio eletrônico como veículo de comunicação a distância entre os participantes e a organização. O SUB12 é dirigido a alunos do 5º e 6º anos e o SUB14 a alunos do 7º e 8º anos, das regiões do Algarve e Alentejo, que participam voluntariamente. Decorrem online ao longo da fase de apuramento, que se estende de janeiro a junho, e culminam com uma final presencial na Universidade do Algarve.

Para comunicar o raciocínio na resolução dos problemas, os participantes podem recorrer às ferramentas tecnológicas que têm ao seu dispor. A explicação do processo de resolução é um requisito indispensável para uma resposta ser considerada completa. Independentemente do grau de sofisticação da resolução apresentada, todas as resoluções corretas e completas são valorizadas de igual forma. Uma característica distintiva destes campeonatos está no feedback de natureza formativa e encorajadora, oferecendo sugestões quando necessário ou reconhecendo a qualidade de uma resposta. Os participantes podem submeter as suas soluções até a resposta ser considerada certa, dentro do prazo estipulado. Além disso, os participantes são encorajados a procurar ajuda junto de familiares, amigos, professores ou da própria organização dos campeonatos.

Os desafios propostos são moderados (Carreira, Ferreira & Amado, 2013; Turner & Meyer, 2004), procurando que os participantes sintam vontade intrínseca de os resolver, mobilizando a sua curiosidade, imaginação e criatividade. Contudo, tal não significa que os desafios sejam fáceis de abordar ou de resolver (Freiman, Kadjevich, Kuntz et al., 2009).

A escolha dos problemas dos campeonatos não está sujeita aos percursos curriculares do Ensino Básico mas abordam tópicos de geometria, álgebra, números, combinatória ou raciocínio lógico. Na figura 1, apresentamos um exemplo de um problema colocado na edição de 2012/13 do SUB14.

Problema 1: Natal na Sociedade Recreativa



No Salão da Sociedade Recreativa foi organizado um espetáculo de Natal. Depois de terminada a festa, os jovens voluntários tiveram a tarefa de arrumar as cadeiras da plateia.

Quando as empilharam em pilhas de 11, sobrou 1 cadeira.

Quando as empilharam em pilhas de 12, sobraram 6 cadeiras.

Quando as empilharam em pilhas de 13, sobraram 12 cadeiras.

O número de cadeiras era superior a 800 mas não chegava a 1000.

Quantas cadeiras havia para arrumar no final do espetáculo?

Não te esqueças de explicar o teu processo de resolução.

Figura 1. Problema do SUB14 (edição 2012/13)

Neste poster, mostramos algumas vertentes de investigação do projeto, em particular a análise de estratégias e representações mediadas pela tecnologia (Noss, 2001), o estudo de aspetos que revelam o lado afetivo desta competição e da criatividade matemática presente em inúmeras resoluções.

A resolução de problemas de matemática, para além do conhecimento de procedimentos e técnicas, exige a capacidade de os mobilizar e colocar em ação, de pensar em estratégias que não são diretas nem previamente estabelecidas, e de recorrer a diversas formas de comunicar o raciocínio e o processo de resolução (English, Lesh, & Fennewald, 2008).

Nas resoluções dos participantes, observa-se, em particular, a utilização do processador de texto para criar um documento que inclui frequentemente tabelas, esquemas e elementos figurativos, da folha de cálculo para modelar processos numéricos simples, de programas de edição gráfica para criar ilustrações, slides e representações baseadas em imagens e da Internet para procurar informação e para comunicar.

Nestes campeonatos é evidente a presença de fatores emocionais e afetivos (Reis & Amado, 2012), nomeadamente ao nível da procura de ajuda e do gosto pela resolução dos

problemas. Os professores e os familiares são duas fontes significativas de ajuda, o que denota o grande envolvimento parental e a sua presença nestas competições.

Os dados evidenciam a satisfação dos participantes na resolução dos problemas dos campeonatos, quando conseguem resolver os desafios sem recorrer a ajuda. Há igualmente fortes evidências de que os problemas que envolvem os temas considerados mais difíceis na matemática escolar, nomeadamente, geometria, são aqueles que oferecem mais dificuldades aos alunos (Carreira, Ferreira & Amado, 2013). As várias mensagens enviadas pelos concorrentes bem como testemunhos de participantes, pais e professores, indicam também a relevância de fatores afetivos no envolvimento dos alunos nos campeonatos.

Outro aspeto presente nestes campeonatos é a emergência da criatividade na resolução de problemas e no modo de comunicação que decorre, em grande medida, da liberdade de métodos e estratégias concedida aos participantes. Muitas das resoluções evidenciam uma abordagem informal a conceitos matemáticos que os participantes ainda não aprenderam formalmente mas que já conseguem pô-los a funcionar muito claramente quando raciocinam no contexto concreto de um dado problema (Applebaum, Freiman, & Leikin, 2008).

Referências bibliográficas

- Applebaum, M., Freiman, V., & Leikin, R. (2008). *Views on Teaching Mathematically Promising Students*. Paper presented at ICME 11, TSG 6 – Activities and programs for gifted students. [Disponível em <http://tsg.icme11.org/document/get/595>].
- Carreira, S., Amado, N., Ferreira, R. A., Silva, J. C., Rodriguez, J., Jacinto, H., Amaral, N., Nobre, S., Martins, I., Reis, S., & Mestre, R. B. (2012). *Um olhar sobre uma competição matemática na Web: Os SUBs*. Faro: Universidade do Algarve – Projeto Problem@Web.
- Carreira, S., Ferreira, R., & Amado, N. (2013). *Young students solving challenging mathematical problems in an inclusive competition: enjoyment vis-à-vis help-seeking*. Paper presented at CERME 8, WG 8 Affect and mathematical thinking. [Disponível em http://www.cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG8/WG8_Amado.pdf].
- English, L., Lesh, R. & Fennewald, T. (2008). *Future directions and perspectives for problem solving research and curriculum development*. Paper presented at ICME 11, TSG 19 – Research and development in problem solving in mathematics education. [Disponível em <http://tsg.icme11.org/document/get/458>].
- Freiman, V., Kadijevich, D., Kuntz, G., Pozdnyakov, S., & Stedøy, I. (2009). Technological Environments beyond the Classroom. In E. J. Barbeau & P. J. Taylor (Eds.), *Challenging Mathematics In and Beyond the Classroom. The 16th ICMI Study* (pp. 97-131). New York, NY: Springer.

- Noss, R. (2001). For a learnable mathematics in the digital culture. *Educational Studies in Mathematics*, 48, 21-46.
- Reis, S., & Amado, N. (2012). *A young student's emotions when solving a mathematical challenge*. Paper presented at ICME 12, TSG 27 – Motivation, beliefs, and attitudes towards mathematics and its teaching. [Disponível em <http://www.icme12.org/upload/UpFile2/TSG/1442.pdf>].
- Turner, J. & Meyer, D. (2004). A Classroom Perspective on the Principle of Moderate Challenge in Mathematics. *The Journal of Educational Research*, 97(6), p. 311-318