



XXIV SIEM Braga, Universidade do Minho, Instituto de Educação
16 e 17 de novembro de 2013

ATAS DO XXIV SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Organizadores

José António Fernandes

Maria Helena Martinho

Joana Tinoco

Flóriano Viseu

Braga 2013

FICHA TÉCNICA

Título

ATAS DO XXIV SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Organizadores

José António Fernandes
Maria Helena Martinho
Joana Tinoco
Floriano Viseu

ISBN

978-989-8525-24-6

Associação de Professores de Matemática

Centro de Investigação em Educação
Universidade do Minho

Novembro de 2013

Fatores Afetivos na Resolução de Problemas Matemáticos Desafiantes no Contexto de uma Competição Inclusiva Baseada na Web*

*Susana Carreira*¹, *Rosa Antónia Tomás-Ferreira*², *Nélia Amado*³

¹Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve e Unidade de Investigação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, scarrei@ualg.pt

²Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e Centro de Investigação da Universidade do Porto, rferreir@fc.up.pt

³Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve e Unidade de Investigação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, namado@ualg.pt

Resumo. *Nesta comunicação, procuramos descrever os padrões de comportamento dos participantes numa competição de resolução de problemas, de natureza inclusiva e baseada na Web, no que toca à procura de ajuda para resolver os problemas propostos e aos graus de apreciação e dificuldade sentidas ao resolver os mesmos. Os resultados sustentam o carácter desafiador dos problemas do SUB12, em particular o seu grau de desafio moderado. Sugerem que os participantes procuram ajuda sobretudo junto da família e dos professores, e que gostam bastante dos desafios colocados ao longo da competição, desafios esses que consideram, em geral, ser fáceis ou de dificuldade média. Indicam ainda a existência de uma forte correlação entre o gosto e o baixo grau de dificuldade sentida, bem como entre o gosto e a ausência de necessidade de procura de ajuda. Algumas questões para investigação futura são levantadas.*

Palavras-chave: *competições matemáticas inclusivas; resolução de problemas; gosto; procura de ajuda; dificuldade sentida.*

Contexto e objetivos do estudo

As competições matemáticas inclusivas

O número de competições matemáticas (regionais, nacionais ou internacionais) tem vindo a crescer em todo o mundo. Estas competições têm formas, conteúdos e durações distintas, e dirigem-se a grupos variados de estudantes tanto em termos de idade como de desempenho em matemática.

A natureza desafiante e competitiva de atividades de enriquecimento curricular parece estar associada ao desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas dos alunos e a sentimentos positivos relativos à matemática. A participação dos alunos,

* Trabalho financiado por fundos nacionais através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito dos projetos PTDC/CPE-CED/101635/2008 e PEst-C/MAT/UI0144/2011, e por fundos do FEDER através do programa COMPETE.

sobretudo os mais novos, em competições matemáticas influencia positivamente sua motivação para aprender matemática (Freiman & Vézina, 2006). Freiman e Applebaum (2011) argumentam que as competições matemáticas apresentam bastantes vantagens relacionadas com fatores afetivos e emocionais, como satisfação, sentido de eficácia, gosto e interesse pela matemática. As competições inclusivas (isto é, dirigidas a todos os alunos) têm vindo a manifestar-se como contextos onde a matemática é apresentada como desafiante, entusiasmante, acessível, social e emocionalmente envolvente, e próxima da vida quotidiana dos alunos.

O SUB12 e as questões de investigação

O SUB12 é uma competição regional de resolução de problemas de matemática para alunos de 5.º e 6.º anos, baseada na Web e promovida pela Universidade do Algarve (<http://www.fctec.ualg.pt/matematica/5estrelas/>). A explicação do processo de resolução é um requisito fundamental para que as respostas possam ser consideradas completas. Todos os participantes recebem *feedback* às respostas enviadas, com sugestões para ultrapassar obstáculos ou efetuar correções, podendo voltar a submeter as suas respostas tantas vezes quantas quiserem durante o prazo permitido. Reconhecendo o papel dos fatores afetivos no âmbito das competições matemáticas inclusivas, pretendemos descrever os padrões de comportamento dos participantes no SUB12 no que toca à procura de ajuda para resolver os problemas e aos graus de apreciação e de dificuldade sentidas na resolução desses problemas. Foram colocadas as questões seguintes: (1) Que significância tem a ajuda prestada aos participantes durante a fase de apuramento? (2) Que grau de apreciação manifestam os participantes em relação aos problemas propostos?; (3) Que grau de dificuldade sentem os participantes na resolução dos problemas propostos?; e (4) Que tendências se podem identificar combinando estas dimensões?

Perspetivas teóricas

Problemas matemáticos desafiantes

Desenvolvimentos teóricos recentes não se limitam à identificação de relações causais entre afetos e cognição. A visão de que afetos e cognição são duas faces da mesma moeda está a ser abandonada pois os afetos são cada vez mais entendidos como fazendo parte integrante do pensamento: “Os afetos influenciam o pensamento, da mesma forma

que o pensamento influencia os afetos. Os dois interagem” (Walshaw & Brown, 2012, p. 186).

A própria noção de desafio reflete como os afetos podem ser integrados nos aspectos cognitivos que lhe estão inerentes. Por definição, um desafio pressupõe algum grau de dificuldade, a necessidade de ultrapassar um obstáculo. Segundo Barbeau (2009), os desafios matemáticos incitam deliberadamente os seus recetores a tentar uma resolução. Um desafio é bom quando um indivíduo possui um repertório matemático suficiente para o resolver mas requer que o aborde de uma forma inovadora; estas características levam à sensação de estar intelectualmente ativo e à emoção de descobrir novas abordagens, tal como acontece aos matemáticos profissionais. Os bons desafios matemáticos são normalmente vistos pelos alunos como sendo diferentes das atividades usuais de resolução de problemas com que se deparam na escola e, mesmo quando os alunos os veem como difíceis, estimulam sentimentos de prazer e satisfação (Jones & Simons, 1999).

Os problemas do SUB12 apresentam uma situação contextualizada e uma questão bem definida; no entanto, espera-se que os participantes os vejam como verdadeiros desafios, sentindo vontade genuína de os resolver. Um *problema matemático desafiante* inclui um forte apelo afetivo, envolvendo curiosidade, imaginação e criatividade, resultando, assim, num problema que dá gozo resolver, independentemente de a resolução ser ou não fácil de alcançar (Freiman, Kadjevich, Kuntz, et al., 2009).

A ideia de desafio moderado

A investigação tem sublinhado a necessidade de equilíbrio nas questões desafiantes que se propõem aos alunos (Schweinle, Turner & Meyer, 2006) e a ideia de *desafio moderado* tem tomado corpo (Turner & Meyer, 2004). Os desafios moderados são os que estão ao alcance de todos os alunos mas exigem esforço para que haver sucesso na sua resolução. Tais desafios parecem ser meios privilegiados para persuadir os alunos a tentar resolvê-los e para os encorajar a procurar e explicar estratégias alternativas, compreender e avaliar abordagens distintas e valorizar possíveis soluções múltiplas. Em suma, uma característica marcante da promoção de desafios moderados é persuadir os indivíduos a tentar (Schweinle, Berg & Sorensen, 2013).

A predisposição para resolver uma tarefa parece diminuir em duas situações: quando as expectativas acerca da probabilidade de sucesso são muito elevadas (a tarefa é demasiado

fácil) ou quando são muito baixas (a tarefa é demasiado difícil). Turner e Meyer (2004) sugerem que, em média, os alunos preferem situações com alguma dificuldade, conjugada com um certo sentimento de medo ou desconforto associado à possibilidade de errar.

O uso de desafios moderados pode ser bastante potenciado em contextos cujas características são valorizadoras do desafio *per se*. Uma delas é a perceção da procura de ajuda como algo legítimo; outra está associada ao requisito de explicar o processo de resolução do desafio e de o submeter a apreciação (Schweinle et al., 2006). Estes dois aspetos estão claramente presentes no SUB12 – não só a procura de ajuda é explicitamente encorajada nas regras de participação na competição como a explicitação e explicação do processo de resolução são ambas requeridas.

A procura de ajuda pelos participantes

Quando um participante procura ajuda, podemos assumir que o problema foi, de facto, percecionado como um desafio? Se o não foi, porquê? O grau de dificuldade do problema pode ter sido demasiado elevado, resultando na necessidade de obter ajuda para o resolver. No entanto, para os participantes, pedir ajuda pode ser comprometedor do carácter desafiador da tarefa uma vez que a sensação de realização (ou sucesso), sobretudo se associada à demonstração de desempenho, pode não ser completa – o reconhecimento por uma resposta correta não é apenas do participante mas é partilhado com terceiros.

O papel da procura de ajuda no processo de aprendizagem tem recebido cada vez mais atenção da comunidade de investigação, destacando-se vários desenvolvimentos na concetualização da procura de ajuda bem como da evasão à ajuda (Zusho & Barnett, 2011). Em particular, têm sido enfatizadas as conotações sociais da procura de ajuda com os custos envolvidos: por exemplo, ser visto como alguém que precisa de ajuda e admitir falhas ou mesmo incapacidade para realizar uma tarefa. Há evidências de que os alunos que exibem confiança e comportamentos de autorregulação tendem a procurar ajuda porque desejam aprender e compreender a situação em questão e não porque escolhem um caminho (mais) fácil para realizar a tarefa (Zusho & Barnett, 2011).

Dados empíricos (e.g., Kitsantas & Chow (2002) e Ryan & Pintrich (1997), citados em Zusho & Barnett, 2011) sugerem que os alunos com pior desempenho veem tendencialmente a procura de ajuda como uma ameaça e, por conseguinte, manifestam

níveis de evasão à ajuda mais elevados; por seu turno, alunos com percepções de competência cognitiva mais elevada mostram níveis mais baixos de evasão à ajuda. “Tomados em conjunto, estes resultados sugerem uma ligação relativamente forte entre as expectativas dos alunos e a sua confiança no sucesso académico, e os padrões de procura de ajuda ou de evasão à mesma” (Zusho & Barnett, 2011, p. 153).

Além disto, os alunos cujos objetivos de sucesso se focam no desenvolvimento de competências tendem a ver na procura de ajuda uma boa estratégia para melhorar as suas capacidades e compreensão. Pelo contrário, os que privilegiam objetivos de demonstração exterior de competência já veem na procura de ajuda um sinal de fraqueza e entendem que a ajuda deve ser evitada (Zusho & Barnett, 2011).

A procura de ajuda articula-se com fatores contextuais, designadamente quando existe um ambiente de aprendizagem afetuoso e exploratório. A preferência por atividades desafiantes está muitas vezes associada ao envolvimento e à sensação de satisfação dos alunos. Em tais ambientes, pode aumentar a preferência dos alunos por resolver os problemas sozinhos, e a procura de ajuda torna-se próxima de procurar pistas em vez de respostas (Zusho & Barnett, 2011).

O grau de dificuldade sentida pelos participantes

A forma como os jovens percecionam a dificuldade de uma tarefa amadurece com o seu desenvolvimento cognitivo e social. Para os mais novos, a dificuldade de uma tarefa é “uma propriedade endémica à tarefa (...) enquanto os mais velhos associam ao termo uma maior complexidade, colocando a ênfase na rapidez com que ela é realizada...” (Schweinle et al., 2013, p. 1). Com a idade, há a tendência de associar maior dificuldade da tarefa a maior esforço e ao menor número de indivíduos que a consegue resolver. Existe, assim, “uma comparação social inerente à perceção de dificuldade” (p. 3).

Embora as ideias de desafio e dificuldade tenham pontos em comum – por exemplo, ambas requerem esforço e implicam um certo nível de complexidade – e sejam usadas muitas vezes como sinónimos, elas são distintas. Às tarefas desafiantes são dados valor e importância, ao passo que estes atributos não estão necessariamente presentes nas tarefas difíceis; além disto, “os desafios são suscetíveis de encorajar orientações motivacionais positivas” (Schweinle et al., 2013, p. 5) ao passo que as tarefas difíceis já não. Assim, nem todas as tarefas difíceis são suficientemente desafiadoras para quem as

enfrenta e o sucesso nos desafios “não é determinado pela comparação com terceiros” (p. 5).

Quando os alunos veem o seu próprio sucesso em comparação com o de outrém, tendem a envolver-se apenas em tarefas para as quais se sentem confiantes. Para estes, os desafios podem ser “tanto oportunidades para melhorar o seu desempenho como ameaças, pois podem conduzir ao fracasso” (Schweinle et al., 2013, p. 4). Porém, quando os alunos veem o seu sucesso como reflexo do desenvolvimento dos seus conhecimentos ou capacidades, tendem a ver os desafios como oportunidades para promover esse desenvolvimento; por seu turno, a natureza das tarefas desafiantes contribui para que os alunos adotem esta visão do seu próprio sucesso (Schweinle et al., 2013).

Relação entre desafios e afetos

O significado de desafio moderado não é universal pois diferentes: um mesmo indivíduo pode sentir níveis distintos de desafio numa mesma tarefa dependendo de ter voluntariamente escolhido realizá-la ou de esta lhe ter sido imposta (Schweinle et al., 2006). A perceção de desafio também está associada ao interesse da tarefa – o interesse é um fator importante para que possam ocorrer experiências emocionalmente ricas e para promover a compreensão em contextos de aprendizagem. Os desafios vistos como importantes relacionam-se essencialmente com os interesses dos alunos e não saem fora da sua zona de conforto em termos da sua perceção de sucesso na sua resolução. “As tarefas difíceis requerem (...) mais esforço e, ao mesmo tempo, ameaçam o sentido de eficácia” (Schweinle et al., 2013, p. 16).

Apesar do carácter relativo dos desafios moderados, há indicadores que sustentam que eles favorecem o desenvolvimento de afetos positivos. Porém, outras condições devem girar em torno dos desafios moderados, entre as quais um ambiente social que promova sentimentos de satisfação, gozo e autoconfiança, bem como de apreciação pela matemática (Schweinle et al., 2006), desencorajando a comparação social e realçando o valor e importância das tarefas desafiantes (Schweinle et al., 2013). Estas características estão presentes no SUB12 contribuindo para a natureza inclusiva da competição. A inclusão tem também em vista promover a satisfação e o prazer na resolução de problemas de matemática desafiantes – diminuindo a frustração, dando reforço positivo, encorajando a persistência. “Níveis ótimos de desafio, rodeados por apoio afetivo e

motivacional, podem proporcionar contextos muito propícios a sentimentos de satisfação, prazer, eficácia e valor na matemática por parte dos alunos” (Schweinle et al., 2006, p. 289).

Parece existir uma relação bastante interativa entre afetos positivos, desafio e valor atribuído à matemática (em particular, às tarefas matemáticas). Simultaneamente, encontramos dois tipos de ameaça, que os alunos identificam sobre a sua capacidade: a dificuldade da tarefa e a necessidade de procurar ajuda.

Metodologia

Nesta comunicação, abordamos três dimensões relativas a fatores afetivos manifestadas pelos participantes na edição do SUB12 de 2012/13: a procura de ajuda, o grau de apreciação e o grau de dificuldade sentida na resolução dos problemas propostos ao longo da fase de apuramento. Os dados provêm das respostas dos participantes a um miniquestionário (MQ), constituído por três questões de escolha múltipla, colocadas no formulário na página Web do SUB12 para submeter as respostas a cada problema. Para cada questão: (1) Com ajuda de: a) Professor; b) Familiares; c) Amigos; d) SUB12; e) Ninguém; (2) Gostei do problema: a) Muito; b) Mais ou menos; c) Pouco; e (3) Achei o problema: a) Difícil; b) Mais ou menos; c) Fácil, os participantes devem escolher apenas uma das opções.

A resposta é apenas obrigatória quando a resolução é enviada através do formulário, não sendo obrigatório no envio por correio eletrónico. Quando os participantes enviaram a resolução mais do que uma vez, foram consideradas as respostas relativas à última resolução submetida.

O número de participantes que respondeu ao MQ é ligeiramente inferior a 50% dos envolvidos em cada jornada, o que corresponde aos que usaram o formulário da página Web para enviar a sua resolução. O número de participantes diminui a cada jornada tal como o número de respondentes ao MQ (de 691 respostas no início para 63 na última jornada – Figura 1).

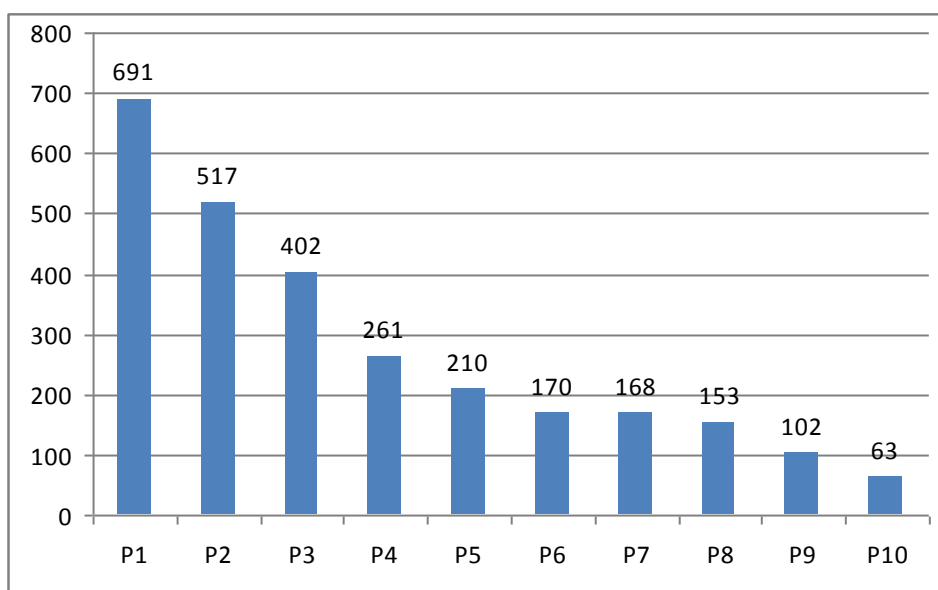


Figura 1. Número de respostas ao MQ.

A análise de dados é guiada pelas questões de investigação e pretende sobretudo encontrar padrões que possam ajudar a compreender a significância dos aspetos afetivos considerados, bem como possíveis associações entre eles. A nossa abordagem, baseada em contagens e correlações, é essencialmente descritiva, baseada no número de respostas e percentagens relativas a cada opção do MQ para cada problema, procurando também cruzar os dados no conjunto de todos os problemas propostos na fase de apuramento.

Análise de dados

A procura de ajuda teve uma expressão bastante visível na maioria dos problemas (Figura 2), destacando-se o problema P9 como aquele em que os participantes mais sentiram necessidade de pedir ajuda. A indicação de procura de ajuda foi sempre superior a 46%, exceto nos problemas P2 e P8, com apenas 31,3% e 36,6% dos participantes, respetivamente, a recorrer a terceiros. Os problemas P2 e P8 são usuais nesta competição (um problema de contagens e outro de raciocínio lógico) e, portanto, podem não se ter apresentado como complexos aos participantes.

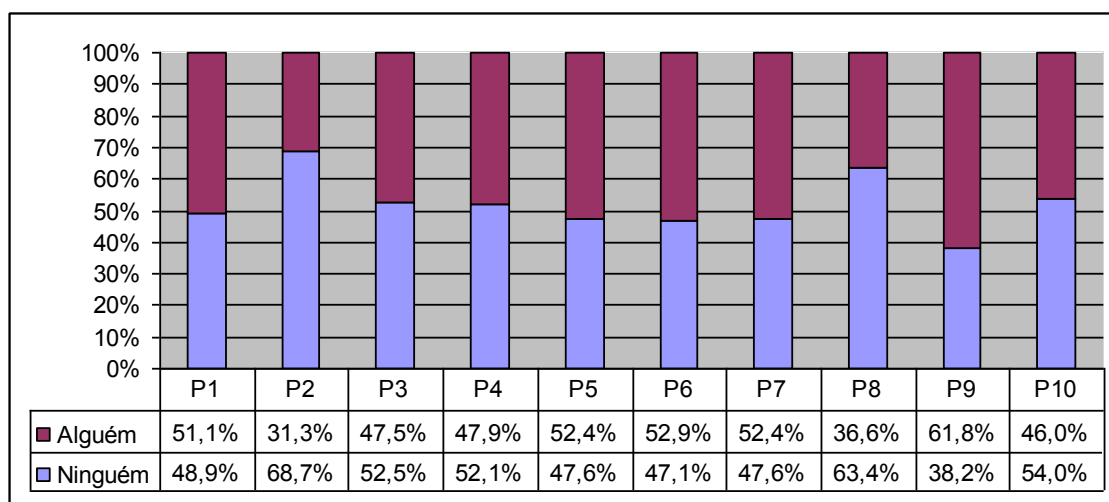


Figura 2. Procura de ajuda indicada pelos participantes por problema.

As duas principais fontes de ajuda são os familiares e os professores, com expressividades em geral muito próximas (Figura 3), seguindo-se os amigos, com uma

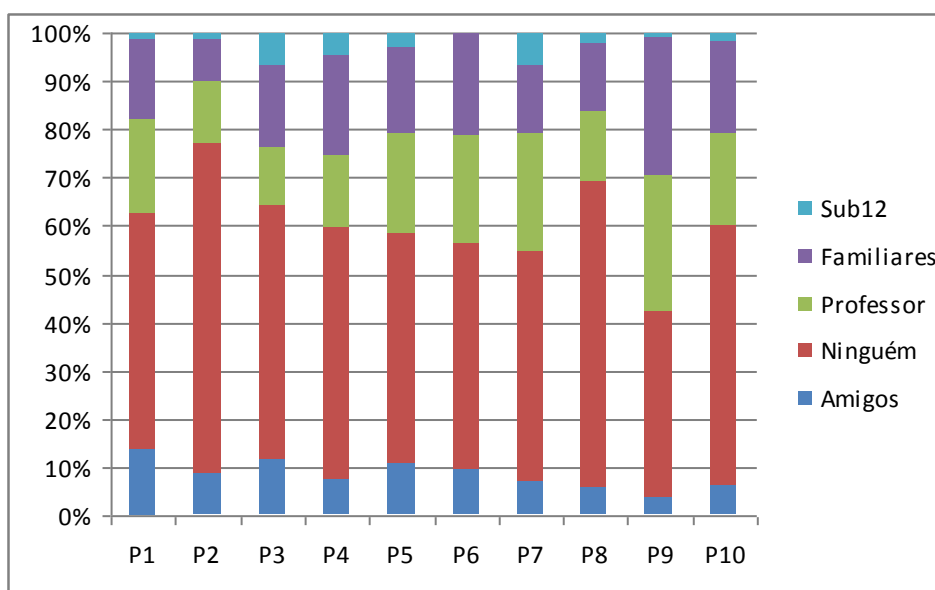


Figura 3. Fontes de ajuda indicadas pelos participantes por problema.

expressividade bastante menor. Os amigos podem incluir os colegas, por exemplo se o problema foi resolvido em contexto escolar – como sabemos ser uma realidade frequente (Carreira et al., 2012) – ou se foi resolvido em grupo e não individualmente.

Finalmente, a ajuda da organização da competição com quem os participantes contactam via correio eletrónico tem apenas uma expressão residual. No entanto, todos os participantes que enviam uma resposta incorreta ou incompleta recebem feedback da organização incitando à reformulação da resposta e fornecendo algumas pistas se necessário; e em vários casos isto resulta numa resposta correta e completa. Levanta-se

a questão: será que os participantes apenas reconhecem que receberam ajuda do SUB12 quando a pedem? São poucos os casos em que os participantes pedem ajuda ao SUB12 de forma explícita, por exemplo, para começar a resolver um problema. Nestes casos, declaram, de facto, que tiveram ajuda do SUB12, reconhecendo esta fonte de ajuda.

Na Figura 4 exprimimos graficamente o grau de apreciação sentido pelos participantes ao resolver cada um dos problemas da fase de apuramento. Em geral, revelam ter emoções positivas na resolução destes desafios. No entanto, nos problemas P3, P4 e P9, o número de respostas exprimindo ter gostado *muito* do problema é menor que nos restantes. A percentagem de participantes que indica ter gostado pouco dos desafios nunca ultrapassa os 13%.

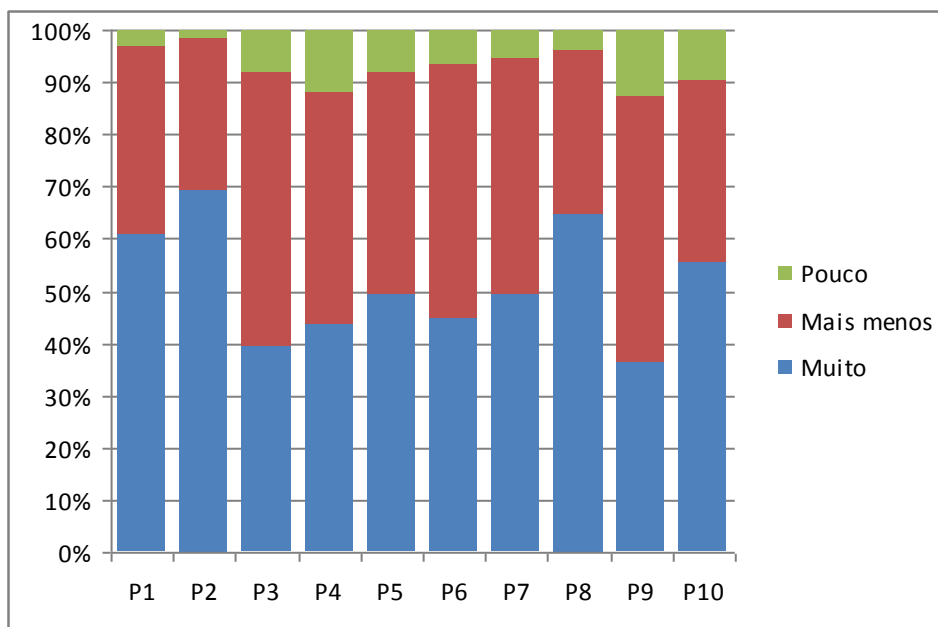


Figura 4. Grau de apreciação reportado pelos participantes por problema.

O problema P9 suscitou maior procura de ajuda, despoletando também um sentimento de apreciação mais reduzido. Ao contrário do problema P3 (em que houve necessidade de bastante ajuda), que lida com tópicos geométricos (em que os alunos habitualmente têm dificuldades na matemática escolar), o problema P9 relaciona-se com números e regularidades, um tópico usualmente bem recebido pelos alunos e que não lhes coloca tantos entraves na sala de aula. Assim, a procura de ajuda pode ser dependente do problema em causa e não tanto do conteúdo curricular central.

Finalmente, a Figura 5 ilustra o grau de dificuldade sentida pelos participantes na resolução de cada problema da fase de apuramento. Os problemas P2 e P8 são aqueles que os participantes sentiram como os mais fáceis e são também aqueles em que a

percentagem de ajuda pedida é claramente a mais baixa: 68,7% e 63,4% dos respondentes, respetivamente, declaram não ter tido ajuda de ninguém para os resolver.

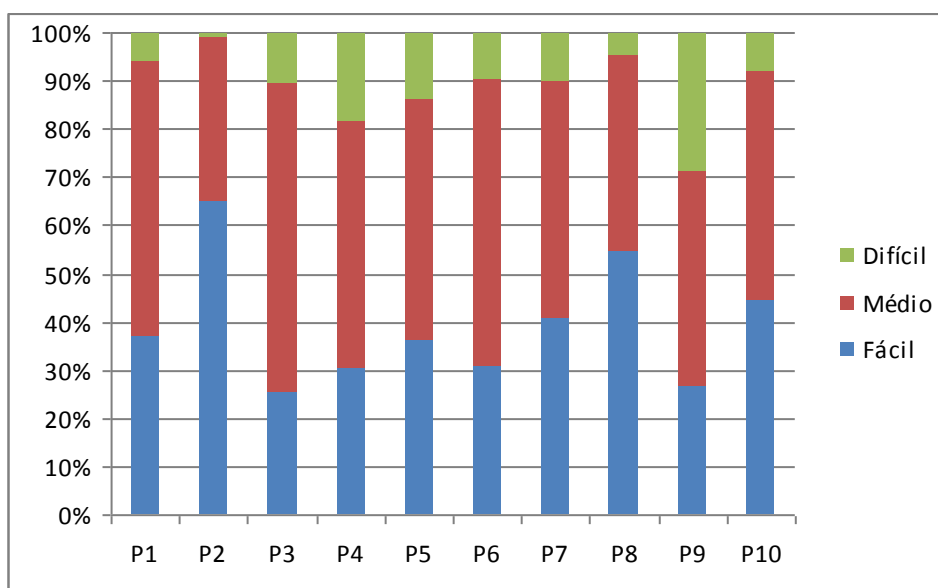


Figura 5. Grau de dificuldade sentida pelos participantes na resolução de cada problema.

Os problemas P3 e P9 destacam-se novamente, desta vez por serem os que mais dificuldades colocam aos participantes: apenas 25,1% e 26,5% dos respondentes, respetivamente, consideram aqueles problemas como fáceis. Se o contexto geométrico do problema P3, como já referimos, pode estar associado a uma maior dificuldade do problema e à necessidade de pedir ajuda, o contexto numérico e de regularidades que rodeia o problema P9 já não surge como uma hipótese explicativa forte para o grau de dificuldade sentida pelos participantes neste problema em particular. Os dados parecem sugerir que os problemas que os participantes sentiram como sendo os mais difíceis são também aqueles em que eles sentiram maior necessidade de ajuda para os resolver e a procuraram efetivamente.

Cruzando os dados obtidos acerca da procura de ajuda, grau de apreciação e grau de dificuldade sentida na resolução de todos os problemas da fase de apuramento do SUB12 podemos identificar algumas tendências. Por exemplo, não é surpreendente que exista uma correlação positiva significativa (coeficiente de correlação de 0,78) entre achar um problema *difícil* e sentir necessidade de *pedir ajuda* (Figura 6), bem como uma correlação negativa igualmente significativa (coeficiente de correlação de -0,85) entre achar um problema *fácil* e *procurar ajuda* junto das fontes disponíveis.

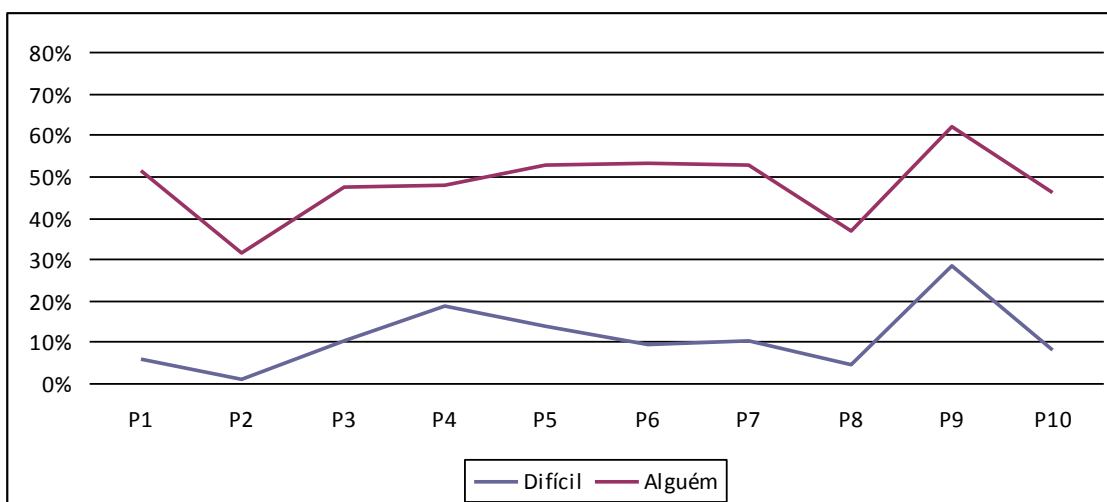


Figura 6. Correlação entre achar um problema difícil e procurar ajuda junto de alguém.

No entanto, como vimos, pedir ajuda é *bem aceite* entre os participantes no SUB12 dado o elevado número que reportou ter tido ajuda de alguma fonte. Pedir ajuda quando se sente dificuldade parece ser também *bem aceite* e natural.

Os dados indicam existir uma correlação positiva muito forte (coeficiente de correlação de 0,91) entre *gostar muito* de um problema e achá-lo *fácil*, ao mesmo tempo que existe uma correlação negativa também forte (embora ligeiramente inferior – coeficiente de correlação de 0,88) entre *gostar pouco* de um problema e achá-lo *difícil*. As figuras 7 e 8 ilustram bem estas relações.

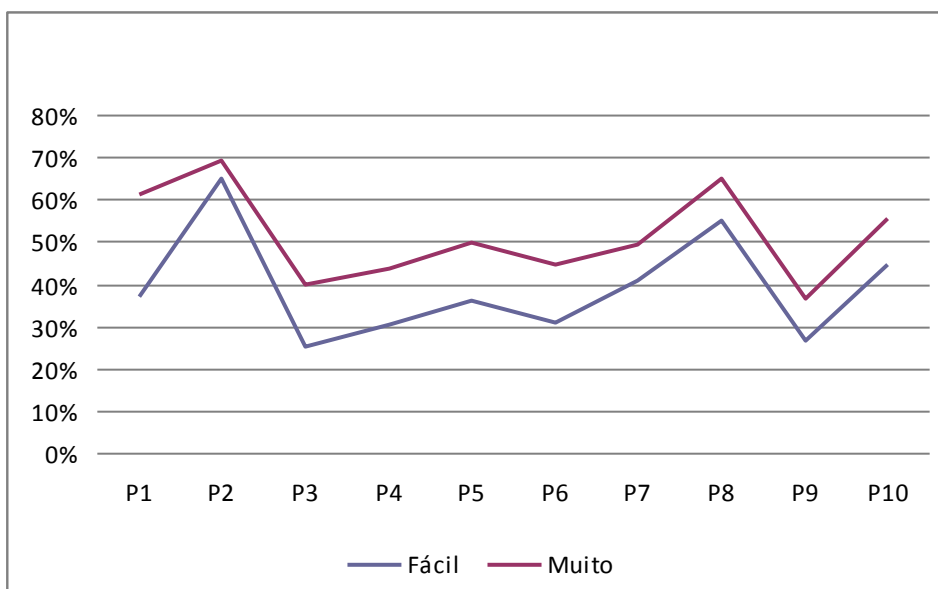


Figura 7. Correlação entre gostar muito de um problema e achá-lo fácil.

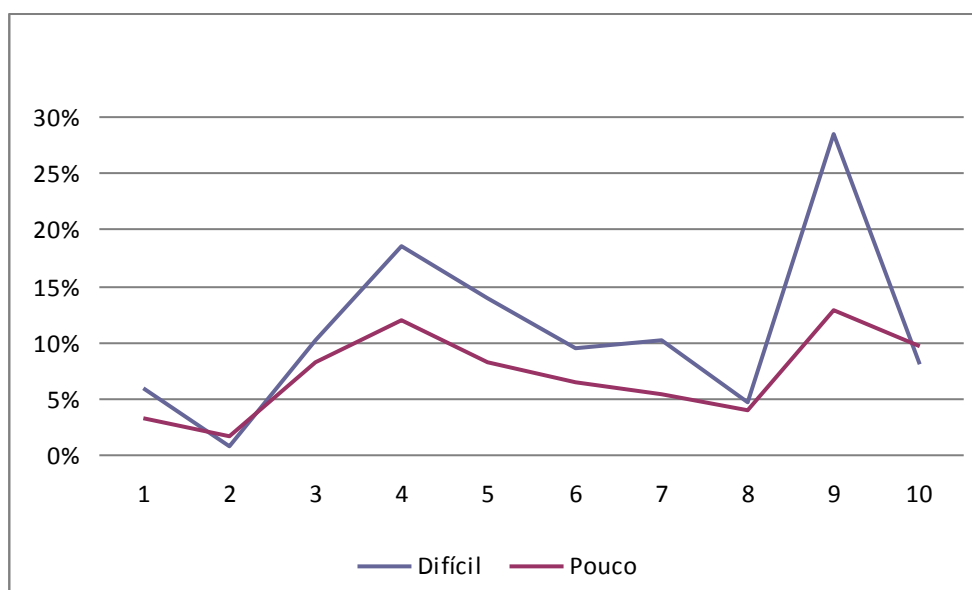


Figura 8. Correlação entre gostar pouco de um problema e achá-lo difícil.

Gostar *muito* de um problema está também correlacionado positivamente (coeficiente de correlação de 0,79) com *não* sentir necessidade de *pedir ajuda* e, observando a Figura 9, este fenómeno é aparentemente mais visível a partir da segunda metade da fase de apuramento.

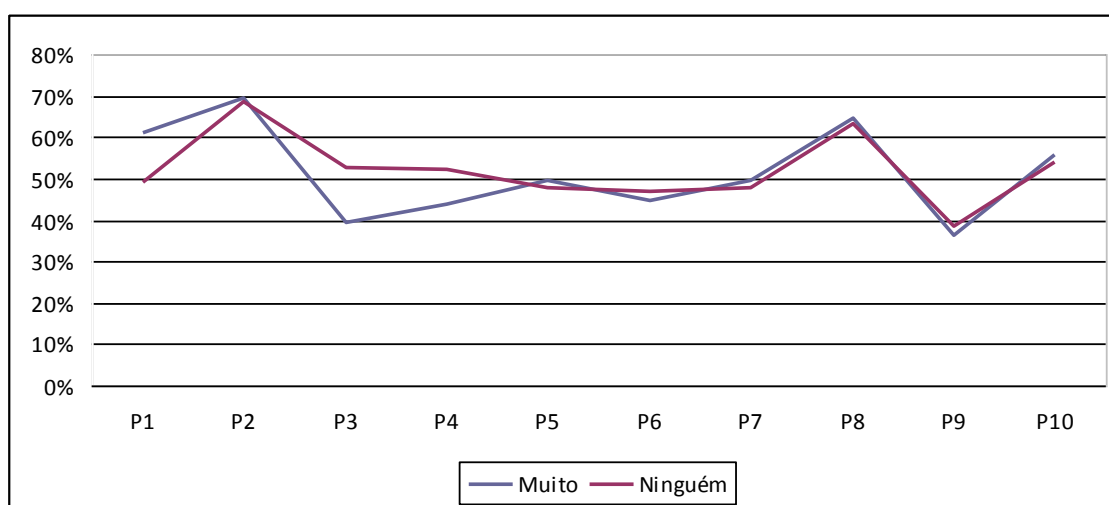


Figura 9. Correlação entre gostar muito de um problema e não procurar ajuda.

Apesar de positiva, a correlação entre gostar *pouco* de um problema e sentir necessidade de *pedir ajuda* junto de alguém não é muito elevada (coeficiente de correlação de 0,63). Mais uma vez, e observando a Figura 10, a reta final da fase de apuramento do SUB12 parece ser a altura desta competição em que mais se evidencia a relação entre apreciar pouco (ou mesmo muito pouco) um problema (o caso do problema P9 é paradigmático) e uma maior necessidade de procurar ajuda junto das fontes disponíveis.

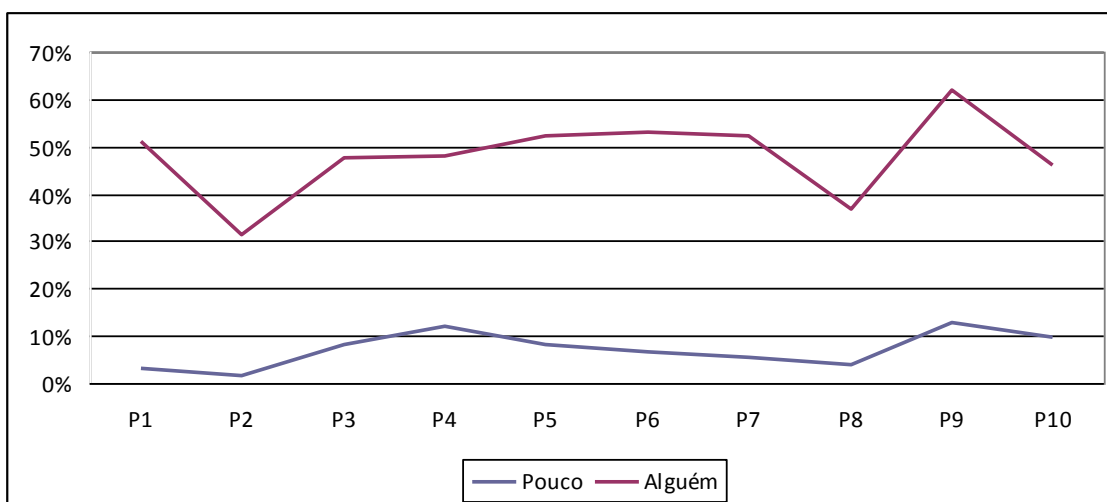


Figura 10. Correlação entre gostar pouco de um problema e procurar ajuda junto de alguém.

Reunindo as respostas relativas a *gostar muito* ou *gostar mais ou menos* de um problema e procurando uma associação com a *procura de ajuda* junto de alguma fonte, obtemos um coeficiente de correlação de -1 , o que evidencia uma forte correlação negativa entre aquelas duas dimensões (Figura 11). Deste modo, *não desgostar* de um problema está fortemente relacionado com resolvê-lo sem a ajuda de ninguém.

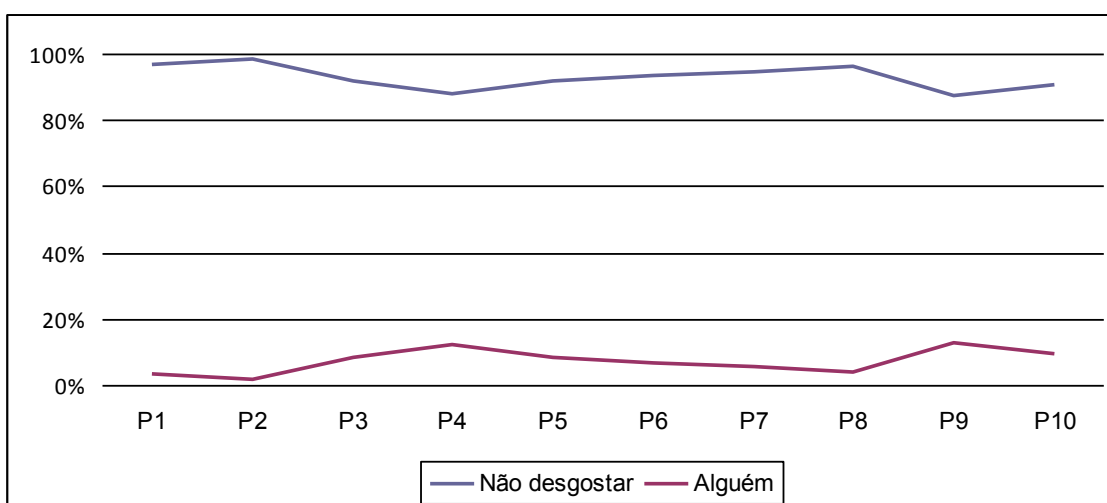


Figura 11. Correlação entre não desgostar de um problema e procurar ajuda junto de alguém.

Discussão e conclusões

No âmbito de uma competição inclusiva de resolução de problemas matemáticos desafiantes (SUB12), procurámos identificar que tendências existem quanto à procura de ajuda por parte dos participantes para resolver os problemas propostos, ao grau de apreciação desses problemas e ao grau de dificuldade sentida nessa resolução. Os dados recolhidos espelham as percepções dos participantes relativamente a estes três aspetos.

A procura de ajuda é um aspeto importante, em particular no seio de uma competição matemática inclusiva; no caso do SUB12, a procura de ajuda é explicitamente encorajada pela organização. Os dados recolhidos indicam uma elevada significância da procura de ajuda por parte dos participantes. A ajuda fornecida por diferentes fontes contribui positivamente para o sucesso ao longo da fase de apuramento do SUB12 e para um sentimento de realização; além disso, influencia positivamente a quantidade e diversidade de alunos que decidem participar naquela competição. Assim, os participantes no SUB12 mostram-se, em geral, à vontade em procurar ajuda para resolver os problemas da fase de apuramento.

Existem duas fontes primordiais de ajuda: os familiares e os professores. Isto é sinal de um envolvimento parental significativo, ao longo da fase de apuramento do SUB12, que já tínhamos detetado, e reforça também a presença desta competição no ambiente escolar (Carreira et al., 2012, 2013). É muito provável que um mesmo professor seja fonte de ajuda para um número elevado de participantes – vários professores revelaram dar apoio aos seus alunos durante a competição e, portanto, esta fonte de ajuda pode abranger muitos participantes (Carreira et al., 2012).

Será importante perceber no futuro como é que os participantes percecionam o ato de procurar ajuda conforme as várias fontes disponíveis, em particular a própria organização do SUB12, uma vez que apenas parece ser reconhecida como uma fonte efetiva de ajuda quando os participantes a solicitam de forma explícita (cf. Carreira et al., 2013). Além disso, os participantes podem não reconhecer no feedback que lhes é dado pelo SUB12 uma ajuda efetiva, talvez porque esse feedback é dado sem ser pedido. Assim, o SUB12 pode ser visto como quem *avalia* a resposta enviada e, portanto, esta ajuda pode ter, aos olhos dos participantes, um carácter avaliativo não regulador. O facto de toda a comunicação estabelecida entre os participantes e o SUB12 ser feita à distância pode também condicionar o reconhecimento do SUB12 como uma fonte de ajuda. A comunicação à distância torna a organização da competição mais *distante* que outras fontes de ajuda, que estarão mais *à mão*!

Em geral, os participantes apreciam positivamente os desafios do SUB12 e relatam sentir dificuldade reduzida ou mediana na sua resolução. Os problemas P3 e P9 são os menos apreciados ao longo da competição, sendo que o P9 é o que coloca mais dificuldades. A complexidade deste problema pode estar associada a um menor grau de apreciação, o que pode sugerir que o grau de desafio deste problema pode ser

demasiado elevado, levando a emoções menos positivas. Num estudo anterior, a um menor grau de apreciação de um problema estava associado um conteúdo temático tipicamente complexo na matemática escolar (Carreira et al., 2013), mas tal não é evidente nos dados do presente estudo. O gosto por um problema pode depender do problema em si: a forma como foram percebidos o valor e o interesse dos problemas P3 e P9 pode ter condicionado o apreço nutrido pelos participantes. Ao não serem vistos como interessantes, os participantes podem não os ter encarado como desafios, indo ao encontro das ideias de Schweinle e colaboradores (2013).

Num estudo anterior (Carreira et al., 2013), tanto o grau de apreciação como a procura de ajuda pareceram depender do problema em questão. No entanto, os dados agora recolhidos parecem indicar que tal pode não ser o caso. De facto, enquanto o problema P9 foi aquele que reuniu menor apreciação e maior necessidade de ajuda, o problema P3, apesar de não ter sido particularmente apreciado pelos participantes, teve associada uma procura de ajuda mediana em relação aos restantes desafios. Além disso, os participantes podem confundir o gosto por um problema com a sensação de o conseguir, ou ter conseguido, resolver, o que pode distorcer os dados recolhidos. Uma abordagem qualitativa poderá ajudar a melhor compreender estes aspetos.

É possível identificar correlações positivas fortes entre gostar muito de um problema e achá-lo fácil, bem como gostar pouco de um problema e achá-lo difícil. As correlações encontradas parecem ir ao encontro das sugestões de Turner e Meyer (2004), fornecendo evidências de que os problemas propostos na fase de apuramento do SUB12 são, em geral, problemas matemáticos desafiantes e de desafio moderado, e que o *design* desta competição é consistente com práticas que apoiam o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas. Além disso, os resultados corroboram a ligação entre a natureza do SUB12, os desafios moderados e os afetos positivos relativos à resolução de problemas (Freiman & Vézina, 2006).

Os desafios considerados fáceis estão negativamente correlacionados, de modo significativo, com a ausência de necessidade de pedir ajuda para os resolver, ao passo que os considerados difíceis se correlacionam significativa e positivamente com a necessidade de obter ajuda. Estes resultados desmontam, de algum modo, que pedir ajuda não diminui o sentimento de autoeficácia dos participantes, mesmo enfrentando problemas vistos como difíceis.

Neste estudo e em relação ao grau de apreciação por um problema, foi considerada a última resposta dada pelos participantes, podendo ter existido mais do que uma, no caso de terem submetido várias resoluções. Por muito regulador e formativo que este feedback seja, carrega consigo um elemento avaliativo pois o participante é informado sobre a correção ou completude da resposta enviada, o que pode alterar a apreciação do problema inicialmente feita. Uma análise mais detalhada da forma como este aspeto evolui ao longo do vaivém de respostas e feedback poderá iluminá-lo melhor.

Referências bibliográficas

- Barbeau, E. (2009). Introduction. In E. J. Barbeau & P. J. Taylor (Eds.), *Challenging mathematics in and beyond the classroom. The 16th ICMI Study* (pp. 1-9). New York, NY: Springer.
- Carreira, S., Amado, N., Tomás-Ferreira, R. A., Silva, J. C., Rodriguez, J., Jacinto, H., Amaral, N., Nobre, S., Martins, I., Reis, S., & Mestre, R. (2012). *Um olhar sobre uma competição matemática na Web: Os SUBs*. Faro: Universidade do Algarve – Projeto Problem@Web.
- Carreira, S., Tomás-Ferreira, R. A., & Amado, N. (2013). Young students solving challenging mathematical problems in an inclusive competition: Enjoyment vis-à-vis help-seeking. Artigo apresentado no CERME8, Antalya, Turquia.
- Freiman, V., & Applebaum, M. (2011). Online mathematical competition: Using virtual marathon to challenge promising students and to develop their persistence. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 11(1), 55–66.
- 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.
- Freiman, V., & Véniza, N. (2006). *Challenging virtual mathematical environments: The case of the CAMI Project*. Pre-conference paper of the Study Conference for ICMI Study 16 – Challenging mathematics in and beyond the classroom [Acedido em <http://www.amt.edu.au/icmis16pcanfreiman.pdf>].
- Jones, K., & Simons, H. (1999). *Online mathematics enrichment: An evaluation of the NRICH project*. Southampton: University of Southampton.
- Kitsantas, A. & Chow, A. (2007). College students' perceived threat and preference for seeking help in traditional, distributed, and distance learning environments. *Computers and Education*, 48, 383-395.
- Ryan, A. M., & Pintrich, P. R. (1997). "Should I ask for help?" The role of motivation and attitudes in adolescents' help seeking in math class. *Journal of Educational Psychology*, 89, 329-341.
- Schweinle, A., Turner, J., & Meyer, D. (2006). Striking the right balance: Students' motivation and affect in elementary mathematics. *Journal of Educational Research*, 99(5), 271-293.
- Schweinle, A., Berg, P. J., & Sorenson, A. R. (2013). Preadolescent perceptions of challenging and difficult course activities and their motivational distinctions. *Educational Psychologist*. (Published online: May 2013). DOI:10.1080/01443410.2013.785049.
- Turner, J., & Meyer, D. (2004). A classroom perspective on the principle of moderate challenge in mathematics. *Journal of Educational Research*, 97(6), 311-318.

- Walshaw, M., & Brown, T. (2012). Affective productions of mathematical experience. *Educational Studies in Mathematics*, 80(1-2), 185-199.
- Zusho, A., & Barnett, P. (2011). Personal and contextual determinants of ethnically diverse female high school students' patterns of academic help seeking and help avoidance in English and mathematics. *Contemporary Educational Psychology*, 36(2), 152-164.