



## DESENHOS, IMAGENS E CORES PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA: BRASIL-PORTUGAL

Regina Coeli Moraes Kopke  
UFJF, Mestrado Profissional em Educação Matemática  
regina.kopke@ufjf.edu.br

António Manuel Dias Domingos  
UNL (Universidade Nova de Lisboa), Departamento de Matemática  
amdd@fct.unl.pt

### Resumo

Este artigo apresenta, de forma sucinta, os resultados de uma proposta de estágio pós-doutoral, realizado de junho de 2011 a junho de 2012, na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Portugal, consolidando desta forma a parceria entre uma de suas unidades de pesquisa, a UIED (Unidade de Investigação Educação e Desenvolvimento) e o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, com o Mestrado Profissional em Educação Matemática, de uma Universidade Federal em Minas Gerais, Brasil, instituições a que pertencem os autores deste artigo. Com a intenção de 'contagiar' professores de matemática com o lúdico, o desenho, a geometria através de seus grafismos, a autora e seu orientador propuseram um ambiente colaborativo, em plataforma Moodle, o GeoWeb em que, durante o período do referido estágio, professores portugueses e brasileiros, em sua maioria, envolvidos com os programas de investigação citados, puderam partilhar experiências diversas, sendo brindados com o dinamismo de imagens e cores no citado ambiente.

**Palavras-chave:** estágio pós-doutoral, ambiente colaborativo, GeoWeb, educação matemática, imagens e cores

### Abstract

This paper presents, succinctly, the results of a proposal for post-doctoral internship conducted from June 2011 to June 2012, the Faculty of Sciences and Technology of New University of Lisbon, Portugal, consolidating the partnership between one of its research units, the UIED (Unit of Research in Education and Development) and the Graduate program in Mathematics Education in the Professional Masters in Mathematics Education of a Federal University at Minas Gerais, Brazil, institutions to which belong the

authors of this article. With the intention to 'infect' mathematics teachers with the ludic, drawing, geometry through their graphisms, the author and his supervisor proposed a collaborative environment in Moodle, the GeoWeb, that during the period of this internship, Portuguese and Brazilian teachers, mostly involved with research programs cited above were able to share diverse experiences, being awarded with the dynamism of images and colors in that environment.

**Keywords:** post-doctoral internship, collaborative environment, GeoWeb, mathematics education, images and colors

## 1 Como tudo começa

A proposta de se desenvolver um estudo em terras portuguesas se inicia ao se querer evidenciar a importância da geometria, em seu aspecto gráfico e lúdico, através da matemática e corroborada por outras áreas também. De acordo com Kopke (2006 a) é importante frisar que no Brasil, já no final do séc. XIX, já havia a intenção de não instituir professores especiais para o ensino de desenho como assunto distinto, pelos mesmos motivos por que não se procedia assim com a aritmética ou a escrita. Seriam os professores comuns, que detinham as classes oficiais dos programas escolares, os que deveriam aprender o desenho elementar para ensiná-lo às crianças, do mesmo modo como aprendiam e ensinavam as outras disciplinas.

Ao se considerar o desenho como a primeira representação gráfica utilizada pelas crianças, desenhar se torna um ato inteligente de representação que dá sentido ao pensamento e ao conteúdo assimilado, afirmado por Gomes *et al.* (2009). O desenho é ferramenta essencial do processo de desenvolvimento da criança e não deve ser entendido como uma atividade complementar, de passatempo ou diversão, mas como uma atividade funcional. Ou seja, consiste em usar o desenho como procedimento para sistematização dos conteúdos nas áreas do conhecimento, como asseguram Kopke (2006 b) e Kopke *et al.* (2009).

Em relação à matemática, tais autores consideram que, por conter em seus conteúdos a geometria, base para o desenho, uma nova forma de olhar a si mesma, sua metodologia e abordagens, tem sido objeto dos estudos e pesquisas na área de 'educação matemática', o que é corroborado por Borba (1999), Penteadó (1999) e Domingos (2003). Neste sentido, segundo Magina (2009), pesquisadores têm a preocupação de resgatar idéias e propostas que possibilitem tornar o estudo do desenho (geométrico) e da geometria, mais sedutores. Em meio a reuniões e encontros, é discutida a possibilidade de se promover atividades livres que possam

promover um ambiente favorável para a descoberta dos elementos de geometria de uma forma mais prazerosa e natural, segundo Kopke e Cordeiro Filho (2005).

Através do desenho livre no ambiente de geometria dinâmica, o professor e, com ele, a criança e o adolescente têm a oportunidade de descobrir as ferramentas, testar, experimentar, criando suas próprias figuras, mesmo que, a princípio, sejam apenas traços ou outras especulações, mas significativos para eles, com as ferramentas geométricas, como propõem Derdik (1989) e Domingos (1994).

Portanto e, de acordo com Vaz *et al.* (2009), Kopke *et al.* (2011) e Costa (2005), a visualização dinâmica da atividade geométrica que um aluno realiza, em suas diversas fases de escolaridade, se mostra um poderoso instrumento de aprendizado gráfico-matemático, tornando as atividades naturalmente mais interessantes, criativas e reflexivas. O interesse por este tipo de trabalho de investigação se dá principalmente pela necessidade de se organizar subsídios que possam ser úteis à formação de professores, em nível de pós-graduação, no Brasil e em Portugal em especial os ligados à área de educação matemática, como afirmam Matos e Silva (2011).

Em contrapartida, leva-se em consideração que algumas das dificuldades, no caso brasileiro, encontradas no ensino e na aprendizagem da geometria, deve-se ao fato de que muitos alunos e, por conseguinte, estes, transformados em professores mais tarde, não tiveram um contato significativo com elementos gráficos e geométricos em sua escolaridade. Partindo-se deste pressuposto, justifica-se ainda mais a necessidade de se trabalhar com tecnologia aplicada à educação matemática, no caso.

Assim, alguns objetivos foram perseguidos por todo o tempo do referido estágio tais como procurar observar, no sistema de ensino português, como se comportam alunos e professores diante do uso de tecnologias aplicadas à educação; experimentar formas diversas de uso de softwares de geometria dinâmica com vistas a subsidiar a formação de professores em nível de pós-graduação no Brasil e contribuir para o intercâmbio de idéias e ações entre países parceiros, no âmbito da educação matemática. Com a intenção de aprofundar estudos que se apoiem na geometria dinâmica, através de quaisquer softwares educativos, desenvolvidos para tal, o que se quis investigar é a gama de possibilidades, que pudessem trazer o lúdico e o visual para a educação em várias formas, envolvendo a formação de professores de matemática a partir do intercâmbio de ideias e possibilidades entre Portugal e Brasil corroborado por Matos e Silva, 2011, Domingos, Medina e Mikrut, 2009.

## **2 Como tudo aconteceu**

Em contato com o grupo de investigação português pôde-se experimentar a vivência quinzenal em um de seus programas: Educação e Ciência, que se envolve com os problemas relacionados com o ensino e aprendizagem das ciências e da matemática, intervém nas áreas da prática e do conhecimento científico, na relação entre ciência e cidadania, no estudo de comunidades de aprendizagem em ciências, na aprendizagem de matemática em contexto escolar, na história do ensino da matemática, bem como em estudos sobre o currículo e a avaliação.

Nos últimos anos este programa contou com o projeto CM12, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia/FCT, centrado nos contextos de aprendizagem da matemática de alunos do ensino secundário e do ensino superior e um outro, financiado no âmbito da cooperação entre CAPES (Brasil) e GRICES (Portugal), em parceria com a Pontifícia Universidade Católica/PUC, São Paulo e focado em estudos históricos comparativos sobre o ensino da matemática nos dois países.

Este programa compreende três linhas de investigação e uma delas: aprendizagem da matemática, conta com a investigação de diversas dimensões da aprendizagem da matemática e busca compreender a relação entre os seus aspectos cognitivos e sociais, bem como a cultura da aula de matemática, explicitando as suas normas sociais, em especial as que se relacionam com o ensino e aprendizagem das dimensões avançadas daquela disciplina, tal como a visualização, a comunicação, a abstração, a tradução entre diferentes representações e a demonstração.

Outra linha de pesquisa centra-se na história do ensino da matemática, linha em que se foca a investigação da reforma curricular designada de Matemática Moderna que decorreu entre finais dos anos 50 e meados dos anos 70. A pesquisa nesta área, para além de uma equipe brasileira, conta com investigadores da Faculdade de Ciências de Lisboa, da Escola Superior de Educação de Lisboa e do Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto.

### **3 A troca de experiências**

Iniciou-se então a participação regular (em períodos quinzenais) nos Seminários 'Investigação em Educação Matemática', propostos pela UIED, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, que reúne professores de matemática, aceites ao Programa de Capacitação 'Para Ser Mestre' e doutorandos, todos envolvidos com o ensino de matemática e que estão com suas investigações em curso, sejam elas centradas no campo da História da Educação Matemática ou no campo das Tecnologias.

Aos poucos, o inteirar-se dos projetos dos professores e de seus processos de investigação pôde possibilitar a intenção da proposta apresentada e aprovada o que culminou na criação de um ambiente colaborativo, sitiado na plataforma Moodle e denominado GeoWeb (geometria na web), ou simplesmente, GW<sup>1</sup>. Utilizar, então, tal ambiente, pôde possibilitar a interação de professores luso-brasileiros e suas investigações, permitindo a estes, a partir da criação do ambiente, uma contínua troca de informações e busca, juntos pelos avanços de suas investigações.

Quanto à observação do uso de tecnologias no ensino português, em especial àquelas ligadas ao ensino da geometria, pôde-se tanto observar aqueles professores, mestrandos e doutorandos que conduzem suas investigações neste campo, em Lisboa, reunidos em Seminários antecipadamente agendados e regulares, bem como, iniciar na cidade de Coimbra, um trabalho conjunto com uma professora de matemática da Escola Superior de Educação (ESEC).

Assim, pôde-se levar a cabo, desde os estudos para proposição de um workshop , realizado em julho 2011, em que professores em formação continuada passariam por uma experiência de usar um software 'Pattern Blocks', bem como o material manipulativo similar, para testar opções metodológicas e melhoria de aprendizagem para seus alunos. Outros contatos ainda foram feitos em Coimbra, Portugal, com professores do sistema público de ensino primário e secundário, almejando participar, observar algumas aulas com o intuito de acompanhar o uso de tecnologia junto ao ensino de matemática, em especial, o de geometria, junto a seus alunos.

Quanto à observação nas escolas, a experiência foi direcionada, junto à professora da ESEC e seus alunos regulares, dos cursos de formação de professores em matemática que se graduam e prosseguem em mestrado acadêmico. Dados os encontros regulares e semanais, pôde-se observar o uso da tecnologia aplicada ao ensino da matemática, acompanhando a experiência quanto ao uso de softwares de geometria (Pattern Blocks, Micromundo Tarta, Cabri-Géomètre) para resolução de problemas geométricos e planejamento de aulas nos diversos níveis escolares do 1º ciclo da educação portuguesa.

### **3.1 Os Seminários e o GeoWeb**

A dinâmica dos Seminários consistiu em que mestrandos e/ou doutorandos participassem aos coordenadores, suas intenções em apresentar avanços de seus

---

<sup>1</sup> <https://cne.fct.unl.pt/login/index.php>. Para acesso pleno ao ambiente GeoWeb, o leitor deve se inscrever ou acessar como visitante, seguindo os passos apresentados no ambiente (<http://cne.fct.unl.pt/course/view.php?id=430>)

trabalhos e assim, eram planejados para fazê-lo. Com uma agenda completa, um dos coordenadores divulgava ao grupo a confirmação da agenda, local e horário. A comunicação off line (e notificada pelos mails dos participantes inscritos) foi feita em ambiente colaborativo, na 'plataforma moodle' (<http://moodle.fct.unl.pt>), como apresentado na Figura 1<sup>2</sup>:

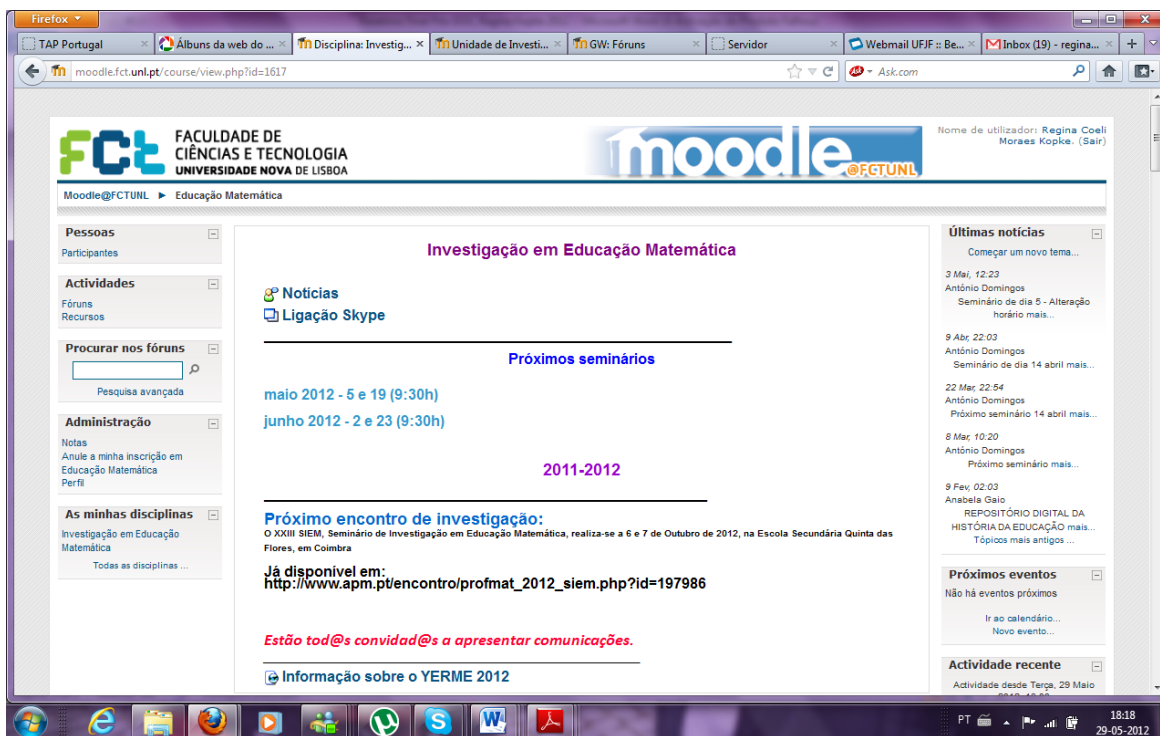


Figura 1 – Tela do ambiente colaborativo da disciplina Investigação em Educação Matemática, na plataforma Moodle, FCT, UNL

Uma cuidadosa observação da apresentação de todos começou a fazer parte desta proposta de estágio pós-doutoral, no sentido de se mergulhar a fundo no conhecimento dos professores, jovens investigadores e em seus processos investigativos a serem iniciados: isto iria dar cabo de se conhecer a forma como os professores portugueses lidavam com a investigação e suas práticas de professores de matemática, bem como um desenho da realidade de seus alunos. Desta forma, iniciou-se, nos primeiros encontros, com a metodologia do uso de 'notas de campo', relativas à cada apresentação e respectivos projetos e em consulta a estes dados, passou-se a conhecer um pouco das propostas de investigação.

### 3.1.1 Estudando Textos nos Seminários

<sup>2</sup> As imagens que se seguem, a partir desta primeira, pretendem, mais apresentar ao leitor, uma impressão do aspecto visual do ambiente citado, do que permitir uma cuidadosa leitura de seus tópicos e interações, passível de ser feita, a partir do acesso e inscrição ao ambiente, já aqui divulgados ou na cópia virtual deste artigo, por ampliação de texto em tela.

Os textos assinalados adiante mostram o contexto dos estudos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa português e marca a amplitude dos estudos e interesse no campo da educação matemática naquele país, dentre os pesquisadores envolvidos. Cada texto foi profundamente debatido nos Seminários, para este fim agendados:

- Lesh R., Sriraman B. (2010). Re-conceptualizing Mathematics Education as a Design Science. In: Sriraman, B., English, L.D. **Theories of Mathematics Education**. London, New York: Springer
- Schoenfeld, A. (2002; 2008). Research methods in mathematics education. In: L D. English (Ed.). **Handbook of International Research in Mathematics Education**. London: Lawrence Erlbaum
- Bussi, M.G.B., Mariotti, M. A. (2008). Semiotic mediation in the mathematics classroom: artifacts and signs after a Vygotskian perspective. In English, L.D., Jones, M.B., Lesh, R., Sriraman, B. (Ed.), **Handbook of international research in mathematics education** (pp. 746-783). New York: Routledge.
- Daniels, H., Cole, M.; Wertsch, J.V. (Eds.). (2007). **The Cambridge Companion to Vygotsky**. Cambridge: Cambridge University Press.

### **3.1.2 Analisando algumas investigações realizadas em Portugal**

Mestrado em Ensino de Matemática / Universidade Nova de Lisboa – FCT:

- Bernardino Jorge - 'Aprender matemática com as tecnologias: estudo no 10º ano de escolaridade', Lisboa, 2008
- Carlos Silva - 'A aprendizagem e o ensino do Método Cartesiano no Plano com o CD-ROM da Escola Virtual', Lisboa, 2008
- Osvaldo Henriques - 'Aprender Funções com o manual interactivo 'Escola Virtual', no 8º ano de escolaridade', Lisboa, 2009
- Filipa Canelas - 'Qualidade das aprendizagens em matemática com a utilização de recursos tecnológicos', Lisboa, 2008
- Fátima Delgado - 'Webquest: problemas geométricos com o Geogebra - Um exemplo de aprendizagem colaborativa', Lisboa, 2008

Mestrado em Tecnologia Educativa - Universidade do Minho:

- António Costa – 'Uso de Blogue no ensino da Geometria Descritiva A', Guimarães, 2012

### **3.1.3 O Geoweb**

Ao se propor o ambiente colaborativo, espaço para o desenvolvimento da proposta de estágio pós-doutoral, pretendeu-se, da parte dos autores, na relação de orientanda e orientador, criar, na página principal, uma proposta com formas variadas de trabalhos manuais, com ênfase para o trabalho manual, do tipo tricô e crochê indicando um estímulo ao participante, bem como despertar sua curiosidade pela interseção da



matemática com estes aspectos lúdicos apresentados. A mesma página contém parte textual informativa, com links variados sobre produção acadêmica, na área de educação matemática, eventos, etc, o que pode ser observado nas Figuras 2, 3, 4 e 5:



Figura 2 – Tela inicial do ambiente colaborativo GeoWeb, alocada na estrutura Ciência na Escola, plataforma Moodle, FCT, UNL

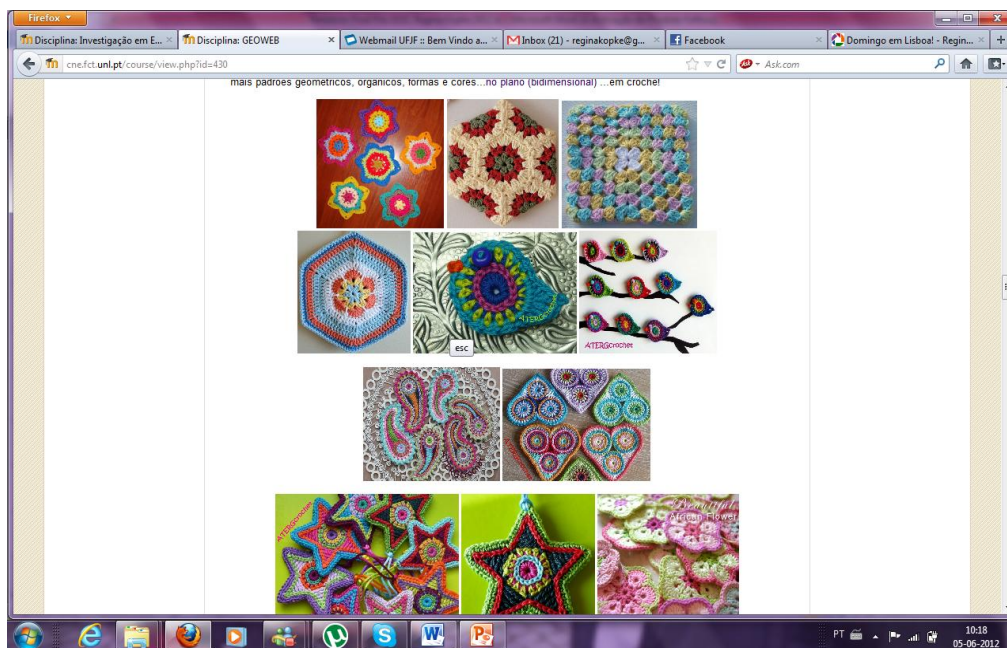


Figura 3 – Explorando imagens e o lúdico, no ambiente GeoWeb



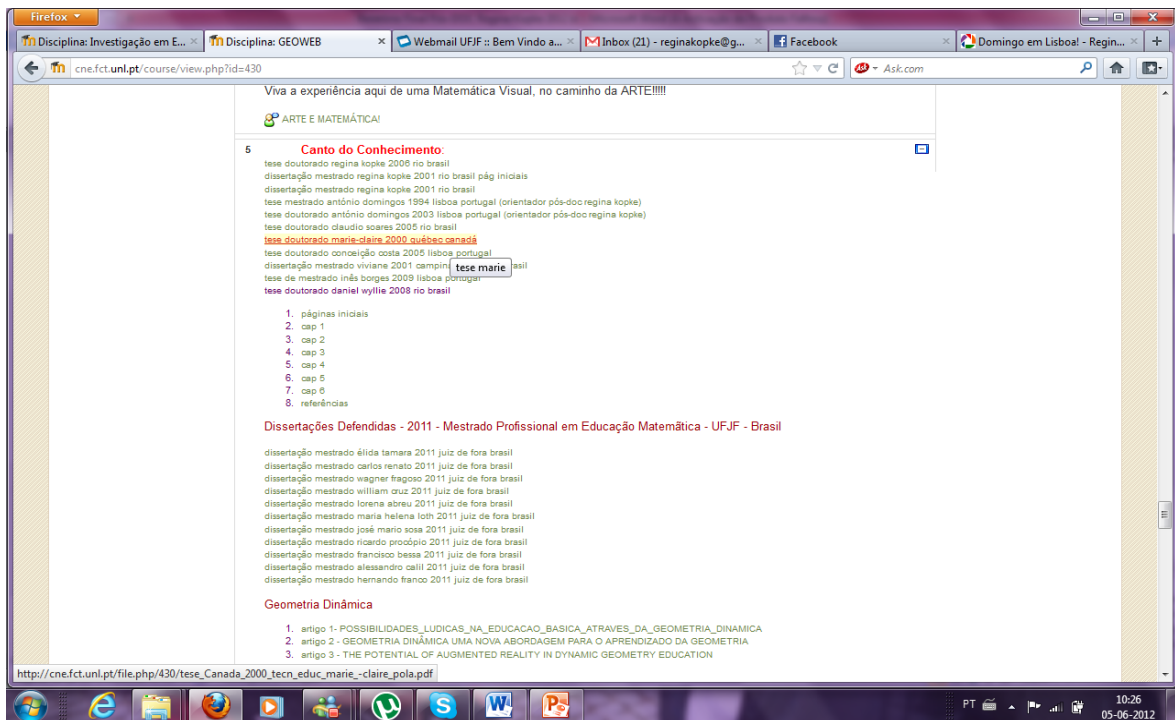


Figura 4 – Lista de contribuições e informações, contidas no GeoWeb

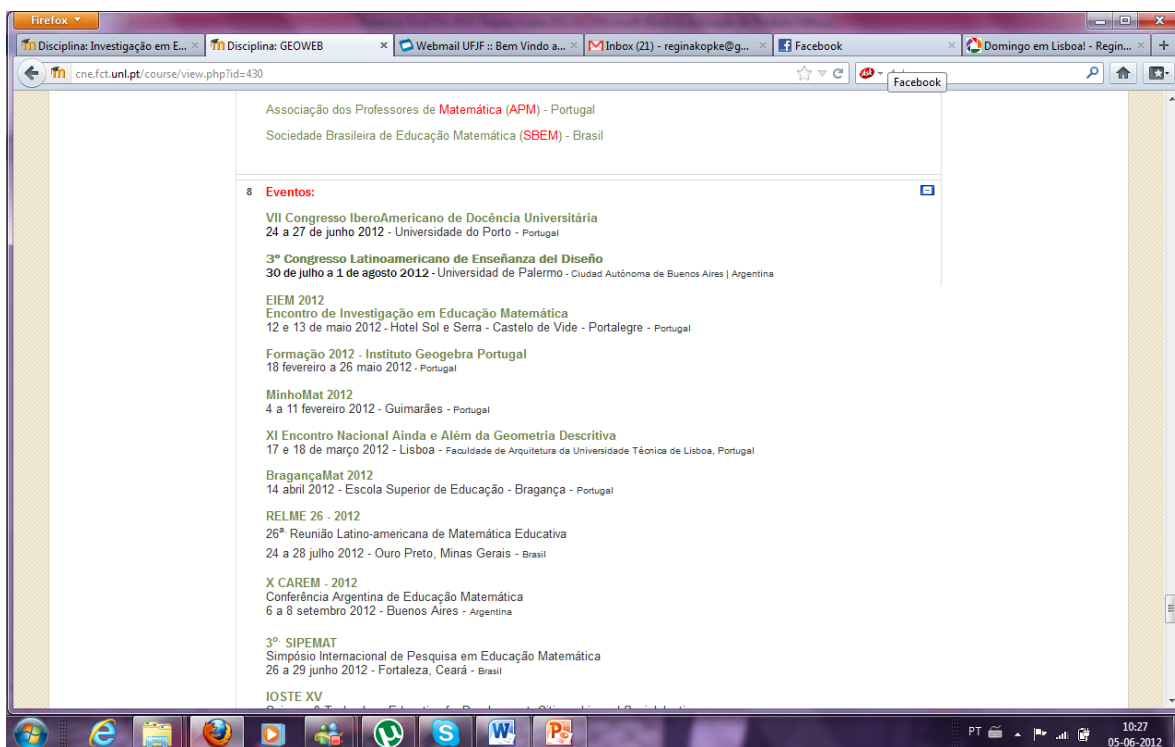


Figura 5 – Informações sobre eventos, contidas no GeoWeb

Adiante, como apresentado na Figura 6, vários Fóruns propõem um debate interativo e a toda intervenção os participantes recebem, por mail, uma notificação.

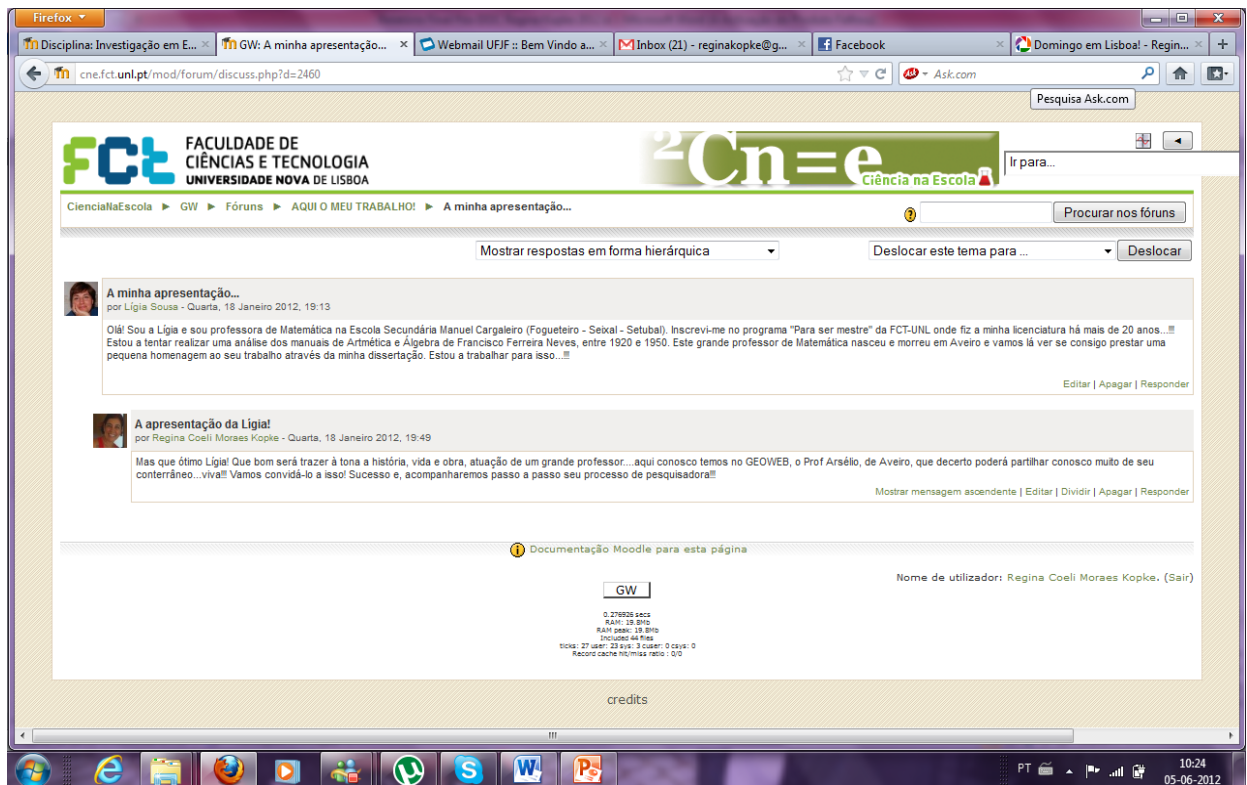


Figura 6 – Interação com professores portugueses, no GeoWeb

## 4 Conclusão

Uma vez apresentando o percurso desenvolvido e vivenciado no estágio pós-doutoral, quer-se ressaltar a importância da parceria estabelecida e o quanto ganham os envolvidos. No caso da formação de professores envolvendo ambos os países, muito se há a aprender mutuamente. Presenciar, por exemplo, que o ensino em Portugal ainda é brindado pela presença da geometria – e uma geometria gráfica também! – nos currículos, desde a educação primária, passando pela secundária e chegando ao ensino superior. Já o ensino no Brasil, pode-se enumerar quantos cursos, escolas ainda ensinam geometria, mas a questão fica mais delicada ao se perguntar: quem ensina geometria e desenho? qual a formação deste professor? Estes temas e estas inquietações podem e devem estimular outros professores, pesquisadores e investigadores a prosseguirem seus estudos neste rumo, trazendo contribuições relevantes para radiografar o ensino da geometria, em que disciplina, a partir de qual metodologia e prática.

## Agradecimentos

Agradecimentos aqui são direcionados para o Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, da citada Universidade Federal, em Minas Gerais que tendo a

autora como sua docente, favoreceu e deu todo o apoio para este polimento no estágio pós-doutoral. A todo o grupo português da Faculdade de Ciência e Tecnologia, da Universidade Nova de Lisboa, Campus Caparica, Portugal, aqui liderado pelo orientador, todos os agradecimentos pela recepção, manutenção de gentilezas, por todo o ano de investigação e continuidade dos contatos e parcerias.

## **Referências**

BORBA, M.C. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento. *In*: BICUDO, M.A.V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática : concepções & perspectivas**. São Paulo: Ed. Unesp, 1999.

COSTA, M.C.M. **Modelo do pensamento visual-espacial : transformações geométricas no início da escolaridade**. 2005. Tese de doutoramento em educação matemática - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2005.

DERDYK, E. **Formas de pensar o desenho : desenvolvimento do grafismo infantil**. São Paulo : Scipione, 1989.

DOMINGOS, A.M.D. **A aprendizagem de funções num ambiente computacional com recurso a diferentes representações**. 1994. Tese de mestrado em educação matemática - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 1994.

\_\_\_\_\_. **Compreensão de conceitos matemáticos avançados : a matemática no início do superior**. 2003. Tese de doutoramento em educação matemática – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2003.

GOMES, L.A.V.N.; MEDEIROS, L.M.S., BROD JUNIOR, M. **Renascimento de fênicas : expressão gráfico-projetual na educação**. Anais do Graphica 2009, Bauru, SP, 2009.

GONÇALVES, M.M. **A importância do conhecimento geométrico aliado ao uso dos meios digitais**. Anais do Graphica 2009. Bauru, SP, 2009.

KOPKE, R.C.M. **Desenho para professores, professores que desenharam**. Anais do V Encontro do CIED (Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais) : Escola e Comunidade, Lisboa, Portugal, 2011.

KOPKE, R.C.M.K.; CORREA, A.M.P.; PRAÇA, É.T.P.O.; PEREIRA, T.L.M.

**Professores de matemática desenhadores.** Anais do Graphica 2011. Rio de Janeiro, 2011.

KOPKE, R.C.M.; TOLEDO, L.O.; MACHADO, G.R. **Possibilidades lúdicas na educação básica através da geometria dinâmica.** Anais do Graphica 2009. Bauru, SP, 2009.

KOPKE, R.C.M. **Geometria, desenho, escola e transdisciplinaridade : abordagens possíveis para a Educação.** 2006. Tese de Doutorado em Educação - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006 a.

\_\_\_\_\_. **Geometria e desenho : mais fragmentos para a escola?** Anais do 5º. Encontro Regional de Expressão Gráfica. Salvador : Anais, 2006 b.

\_\_\_\_\_. **Objetos esculpidos e a visão espacial.** Anais do Graphica 2009. Bauru, SP, 2009.

KOPKE, R.C.M.; CORDEIRO FILHO, F. **Geometria e desenho na escola : uma visão transdisciplinar.** Anais do 2º. Congresso Mundial de Transdisciplinaridade. Vila Velha : Anais, 2005.

MAGINA, S.M.P. **O Uso do Cabri nas séries iniciais do ensino fundamental.** Disponível em: <[http://www.cabri.com.br/entrevista\\_sandra.php](http://www.cabri.com.br/entrevista_sandra.php)>. Acesso em: abril 2013.

MATOS, J.M.; SILVA, M.C.L. **O movimento da matemática moderna e diferentes propostas curriculares para o ensino de geometria no Brasil e em Portugal.** Bolema : Boletim de Educação Matemática, 2011.

MEDINA, S.S.S.; MIKRUT, L.M. **Uma experiência de modelagem matemática no ensino de geometria.** Anais do Graphica 2009. Bauru, SP, 2009.

PENTEADO, M.G. **Novos atores, novos cenários : discutindo a inserção dos computadores na profissão docente.** Coleção : Seminários & Debates, 1999.

VAZ, A.; ANDRADE, A.F.; SIQUEIRA, P.H. **A importância da alfabetização visual nas diferentes áreas do conhecimento.** Anais do Graphica 2009. Bauru, SP, 2009.