



Plataforma Colaborativa para a Geometria

Vanda Santos

CISUC

Universidade de Coimbra

vsantos7@gmail.com

Pedro Quaresma

CISUC/Departamento de Matemática

Universidade de Coimbra

pedro@mat.uc.pt

Resumo

Os ambientes de aprendizagem colaborativa são um recurso importante no ensino ao permitirem que os alunos adquiram conhecimento, potenciando as suas capacidades individuais, pelo trabalho em grupo. Os objetivos do projeto “Laboratório de Geometria na Rede” (WGL do Inglês, Web Geometry Laboratory) passam pela criação de uma plataforma computacional para a geometria, colaborativa, adaptativa, incorporando programas computacionais para a geometria, num ambiente de aprendizagem misto (síncrono e/ou assíncrono). O módulo colaborativo está concebido de forma a permitir, aos professores, fazerem a gestão, e posterior avaliação, das aulas colaborativas e, aos alunos, organizados em grupos, a resolução das tarefas propostas de uma forma colaborativa.

Palavras-chave: Trabalho Colaborativo; geometria; ambiente de aprendizagem misto; plataforma computacional.

Abstract

The collaborative learning environments are an important asset as they allow the knowledge to emerge and appear through interaction between its users. The Web Geometry Laboratory (WGL) project's goal is, to build an adaptive and collaborative blended-learning Web-environment, integrating dynamic geometry systems (DGS) and geometry automated theorem provers (GATP). The collaborative module is built



in such a way that allows the teachers to manage and assess collaborative working sessions and to the students to join this collaborative sessions and to solve the tasks in collaborative working groups.

Keywords: Collaborative work; geometry; blended-learning; Web-environment.

Résumé

Les environnements d'apprentissage collaborative sont un important recours de l'enseignement qui permet aux élèves d'acquérir la connaissance, en potentialisant ses capacités individuelles, par le travail en groupe. Les objectifs du projet "Laboratório de Geometria na Rede (Laboratoire de géométrie em redeu)" (WGL de l'anglais, Web Geometry Laboratory) passent par la création d'une plateforme computationnelle pour la géométrie, collaborative, adaptative, incorporant des programmes computationnels pour la géométrie, dans un environnement d'apprentissage mixte (synchrone et/ou asynchrone). Le module collaboratif est conçu de façon à permettre aux professeurs de faire la gestion, et postérieurement l'évaluation des cours collaboratifs, et aux élèves, organisés en groupes, de résoudre les tâches proposées d'une forme collaborative.

Mots-clés: Travail Collaborative; géométrie; environnement d'apprentissage mixte; plateforme computationnelle.

Introdução

O suporte tecnológico, desde as calculadoras gráficas aos programas de computadores, aparece como um meio para auxiliar o processo de ensino e a aprendizagem. Os programas de computadores, nomeadamente os programas de geometria dinâmica (DGS) permitem a realização de tarefas, não só de exploração, como também de investigação, pelo que proporcionam um valioso apoio tanto para os alunos como para os professores. Com o avanço da tecnologia, principalmente com o aparecimento da Internet, ocorreram mudanças no modo de interagir com o mundo. O Laboratório de Geometria na Rede (WGL) surge como a junção destes recursos numa só plataforma permitindo a construção de um ambiente de aprendizagem misto, colaborativo e adaptativo para a geometria, com a integração de programas de geometria dinâmica, demonstradores automáticos de teoremas em geometria (GATPs) e repositórios de problemas geométricos numa plataforma síncrona e/ou assíncrona. A plataforma Laboratório de Geometria na Rede (WGL) incorpora:

- Um ambiente de aprendizagem mista - uma mistura de diferentes ambientes de aprendizagem, combinando sala de aula tradicional (síncrono) com atividades mais modernas mediadas por computador (assíncrono). O ambiente em Rede é apropriado para ambas as situações;
- Um ambiente colaborativo - um ambiente que permite a construção do conhecimento através da interação entre seus utilizadores. No WGL, isso é permitido pela integração de um DGS e pela possibilidade dada do agrupar dos utilizadores em grupos e de relacionar utilizadores com as construções geométricas criadas por estes;
- Um programa de geometria dinâmica (DGS) – cujas vantagens, num ambiente de aprendizagem, são múltiplas: fácil de usar; estimula a criatividade e o processo de descoberta; para realizar as várias construções geométricas, em vez de utilizar o material de desenho tradicional (régua e compasso). Alguns destes programas possuem ferramentas informáticas que simulam a régua e compasso, permitindo as construções geométricas a partir das suas propriedades (Gravina, 2001); os objetos geométricos livres podem ser continuamente modificados, movimentando-se com os recursos disponíveis, mantendo-se inalteradas as propriedades geométricas.

Objetivos do Projeto

A plataforma WGL, constitui-se um ambiente adaptativo e colaborativo para a aprendizagem da geometria, dotado de um programa de geometria dinâmica para utilização em regime presencial e não presencial (ver figura 1)



Figura 1. O Laboratório de Geometria na Rede



Com base no referencial teórico do sócio-construtivismo, o conhecimento constrói-se na interação entre grupos de alunos e os mais experientes ajudam os menos experientes na resolução conjunta de tarefas. Com esta estratégia colaborativa consegue-se melhorar a de aprendizagem de diferentes assuntos em diversos níveis de ensino (Wei & Ismail, 2010). A aquisição do conhecimento pelos alunos em atividades colaborativas resulta de um processo no qual a participação social possibilita a interação, colaboração, o desenvolvimento e a avaliação das actividades, como as de resolução de problemas (Vygotsky, 1978). Assim, a aprendizagem colaborativa fomenta a partilha do conhecimento (Stahl & Hesse, 2009).

O WGL admite diferentes perfis de acesso consoante os objetivos de utilização - administrador; professor; aluno e visitante. O perfil de administrador dá acesso a tarefas de gestão da plataforma e à administração de professores, nomeadamente, a criação de novos utilizadores com o perfil de professor. Os professores, além da sua área individual, podem definir turmas, grupos de alunos e alunos. Os grupos podem ser definidos, num determinado momento, por exemplo, para uma tarefa específica, em que a colaboração entre os seus elementos é necessária. A definição dos grupos e a relação de associação entre os grupos e seus elementos será da responsabilidade dos professores que criam os grupos. O professor pode aceder às construções dos grupos e dos alunos aquando da realização da aula colaborativa. Os utilizadores com o perfil aluno têm acesso à sua área individual (bancada de construções, lista de construções e administração) e à área colaborativa (interações com os elementos do mesmo grupo).

O visitante é um utilizador que pode aceder à plataforma sem necessitar de se registar. Tem unicamente acesso à bancada de construções e à lista de construções disponíveis.

Assim, o objetivo principal do WGL é o de disponibilizar um recurso a ser utilizado numa sala de aula, num ambiente de aprendizagem mediado e acompanhado pelo professor. Dado ser uma ferramenta acessível através da Rede, a sua utilização remota é também possível, sendo que não há diferenciação no acesso à plataforma para os diferentes tipos de utilizadores. Ou seja, por um lado, pretende-se providenciar um ambiente em sala de aula para o aluno desenvolver a visualização e o raciocínio geométrico através da interação com outros colegas. Por outro lado, pretende-se que o aluno possa raciocinar sobre as construções e fazer conjecturas sobre as respectivas propriedades, desenvolvendo um trabalho mais individualizado. O WGL, em versões futuras, incorporará ferramentas de verificação

da validade das construções e de demonstração automática de teoremas (GATPs) (Santos & Quaresma, 2012).

Ambiente Colaborativo para a Geometria

Como já foi referido o WGL é um ambiente adaptativo e colaborativo para a aprendizagem da geometria dotado de um programa de geometria dinâmica para utilização em regime presencial e não presencial. Numa sessão colaborativa os alunos são capazes de trocar informação geométrica entre si, resolvendo de um modo colaborativo, tarefas que lhe sejam propostos (Santos & Quaresma, 2012; Santos & Quaresma, 2013).

Modo Presencial

Na sala de aula, a plataforma WGL é entendida como um laboratório ao qual todos os alunos (eventualmente em pequenas grupos) e o professor têm acesso à plataforma utilizando, para tal, um “navegador” (browser). O WGL, por sua vez, estará alojado num servidor, por exemplo, o servidor-Web da escola (ver figura 2).

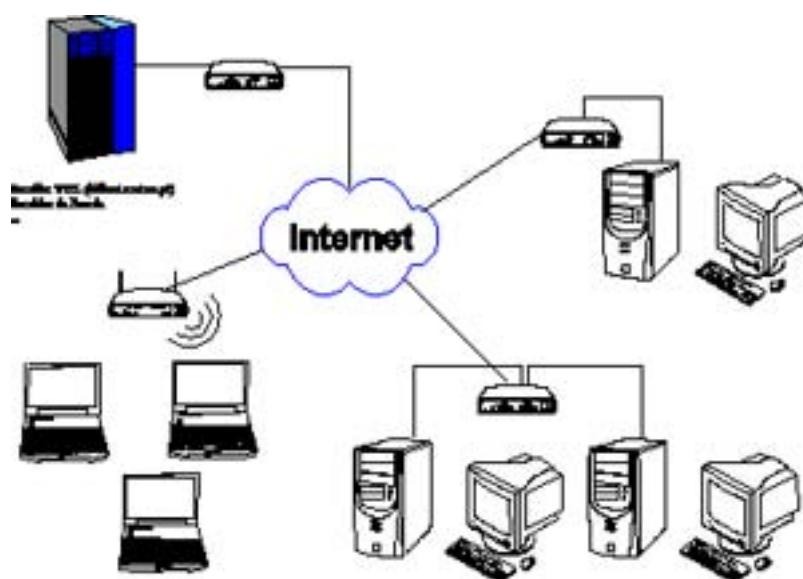


Figura 2. Servidor da Escola

O servidor WGL é o lugar onde toda a informação é mantida: a informação do



registo dos utilizadores, a definição de grupos, as construções geométricas de cada utilizador, o registo das atividades dos utilizadores, etc. No servidor é mantido o applet Java do DGS e o GATP. Cada cliente terá acesso a uma instância do applet Java referente ao DGS, usando o servidor para todas as trocas necessárias de informações. O programa de geometria dinâmica usado, neste momento, na plataforma é o GeoGebra (Hohenwarter, 2002).

Os alunos acedem à plataforma de dois modos distintos: o modo utilizador (individual); e o modo colaborativo. No modo utilizador, o aluno pode fazer as suas construções e guardá-las mas também terá construções disponibilizadas pelo professor. Tem ainda a possibilidade de alterar a sua palavra passe e atualizar a sua informação pessoal. À área colaborativa, só tem acesso quando o professor definir uma aula colaborativa permitindo interações com os colegas do mesmo grupo.

Experiência em Sala de Aula

Uma primeira experiência em sala de aula, com a plataforma WGL e envolvendo professores do ensino secundário, está em curso.

Numa aula que antecedia a utilização da plataforma, houve uma breve apresentação sobre a mesma aos alunos. Caracterizaram-se os perfis professor e aluno e exemplificou-se o que o professor iria fazer e o que o aluno teria disponível numa aula colaborativa.

Para a aula colaborativa, foram definidas, pelo professor, as turmas e, dentro destas os grupos de alunos. Os grupos formados eram de dois ou três alunos. Na sua maioria, cada aluno teve disponível um computador. Durante a aula colaborativa, foram propostos alguns desafios, determinados previamente, para serem realizados com tempos pré-estabelecidos.

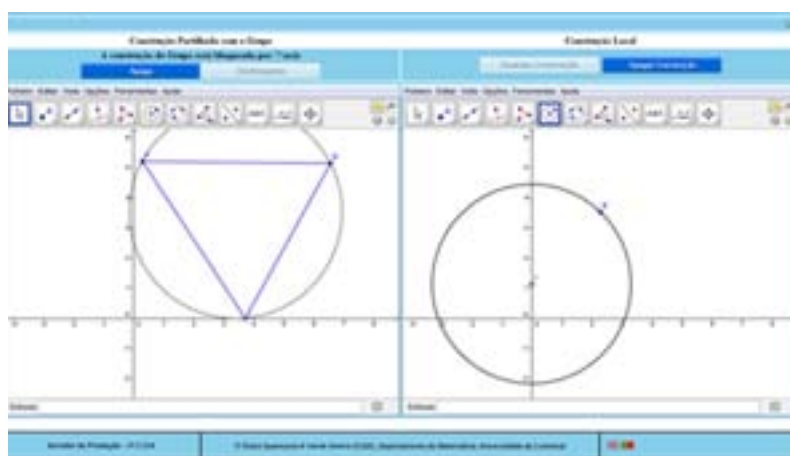


Figura 3. Aula colaborativa

O papel do professor durante as aulas foi o de mediador. Dentro de cada grupo há um aluno que detém a “chave” que bloqueia o acesso à construção. Isto é, num determinado momento, em cada um dos grupos de trabalho, existe um aluno que está a trabalhar na construção (janela da esquerda, figura 3), eventualmente usando o seu espaço próprio (janela da direita, figura 3) para passos auxiliares. Os restantes colegas do grupo vão vendo a progressão do trabalho nas janelas da esquerda respetivas, as quais estão sincronizadas com a do aluno que detém a “chave”, e vão realizando o seu próprio trabalho, na janela da direita. A todo o momento, o aluno que detém a “chave” pode decidir disponibilizá-la aos outros colegas do mesmo do grupo libertando, deste modo, o bloqueio sobre a construção. Nesse momento, um outro elemento do grupo pode resolver obter a “chave” passando a contribuir para a resolução do desafio e assim sucessivamente até resolverem o desafio.

Durante o estudo, notou-se que os alunos reconheceram o programa de geometria dinâmica, o GeoGebra, já tinha sido utilizado em outras situações. No entanto, durante a aula colaborativa, observou-se que os alunos não utilizavam todos os recursos disponíveis, incluindo o GeoGebra. Numa primeira instância, pode-se inferir que o trabalho colaborativo, mediado por tecnologias, ainda não está consolidado.

A análise dos dados recolhidos (questionários, desafios e recolha de informações por contacto direto) ainda não foi tratada, pois o estudo ainda está a decorrer.



A plataforma, além de estar a ser testada por professores do ensino secundário, em Portugal, também será testada na Sérvia.

Esta primeira fase de experimentação já permitiu identificar uma série de dificuldades a ultrapassar, nomeadamente: o carregar do applet Java referente ao DGS e a troca de informação textual entre intervenientes de uma aula colaborativa.

Conclusões

A plataforma WGL é um projeto em desenvolvimento. É uma plataforma cliente/servidor modular incorporando um DGS, algumas características adaptativas, ou seja, um bloco de notas individualizado, onde todos os utilizadores podem manter as suas próprias construções e um módulo colaborativo. A incorporação de um GATP (no servidor) não se prevê que venha a ser difícil, sendo que um dos autores já tem experiência nesse tipo de integração (Janičić & Quaresma, 2007; Quaresma, 2010; Quaresma & Janičić, 2006).

O próximo passo será desenvolver o módulo adaptativo, o registo de todos os passos feitos por alunos e professores e a construção do modelo do aluno e/ou de planos de estudo individualizados. O último passo será a integração do GATP no WGL. Esperamos que, no final, o WGL se torne um ambiente de aprendizagem excelente para a geometria.

Um protótipo do sistema WGL está disponível em <http://hilbert.mat.uc.pt/WebGeometryLab/>. Pode-se aceder à plataforma como “visitante”, um perfil similar ao perfil de estudante mas sem acesso ao módulo colaborativo, ou como “iidiadogeogebra/iiddgg”, utilizador com o perfil de professor.



Referências bibliográficas

- Gravina, M. A. (2001). *Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo*. Unpublished doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10183/2545> (Orientador: Santarosa, Lucila Maria Costi; Programa: Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação).
- Hohenwarter, M. (2002). *GeoGebra - a software system for dynamic geometry and algebra in the plane*. Unpublished master's thesis, University of Salzburg, Austria.
- Janičić, P. & Quaresma, P. (2007). *Automatic verification of regular constructions in dynamic geometry systems*. In Francisco Botana and Tomas Recio, editors, ADG2006, volume 4869 of LNAI, pages 39-51. Springer.
- Quaresma, P. (2010). *Thousands of Geometric problems for geometric Theorem Provers (TGTP)*. In Pascal Schreck, Julien Narboux, and Jürgen Richter-Gebert, editors, ADG2010, volume 6877 of LNAI, pages 169-181. Springer.
- Quaresma, P. & Janičić, P.. (2006) *Integrating dynamic geometry software, deduction systems, and theorem repositories*. In Jonathan M. Borwein and William M. Farmer, editors, MKM2006, volume 4108 of LNAI, pages 280-294. Springer.
- Santos, V., & Quaresma, P. (2012b). *Integrating DGSs and GATPs in an Adaptive and Collaborative Blended-Learning Web-Environment*. In First Workshop on CTP Components for Educational Software (THedu'11) (Vol. 79). doi: 10.4204/EPTCS.79.7
- Santos V., & Quaresma, P. (2013), *Collaborative Aspects of the WGL Project*, Electronic Journal of Mathematics & Technology, 2013,(to appear).
- Stahl, G., & Hesse, F. (2009). *Paradigms of shared knowledge*. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 4 , 365-369. doi: 10.1007/s11412-009-9075-7
- Vygotsky, L. (1978). *Interaction between learning and development*. From: Mind and Society. Harvard University Press.
- Wei, C. S., & Ismail, Z. (2010). *Peer Interactions in Computer-Supported Collaborative Learning using Dynamic Mathematics Software*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 8 (0), 600 - 608. (International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010)) doi: 10.1016/j.sbspro.2010.12.083