

Aplicação de Técnicas de Redes Sociais para o Sucesso Educativo

Alexandre Barão
alexandrebarao@yahoo.com

Alberto Rodrigues da Silva
alberto.silva@acm.org

Instituto Superior Técnico, INESC-ID

Resumo

Com o objectivo estratégico de garantir a educação de base para todos, entendendo-a como início de um processo de educação e formação ao longo da vida, as políticas adoptadas pelos sucessivos governos apontam para o combate ao insucesso escolar.

A análise de redes sociais concentra-se nas relações existentes entre entidades sociais e pode ser aplicada em cenários de ensino presencial, à distância e distribuído. Nestes cenários, o construtivismo possibilita mecanismos activos de construção do conhecimento. Em sistemas de informação electrónicos, a aplicação da análise de redes sociais pode proporcionar um conjunto de inferências automáticas que evidenciem ou potenciem novas relações entre entidades sociais, visando estimular factores relevantes para o sucesso educativo.

As plataformas de *e-Learning* facilitam a aplicação de práticas pedagógicas construtivistas, mas não promovem, em geral, a identificação/potenciação de redes sociais. Introduce-se neste artigo, formas para melhorar experiências de utilização destas plataformas, visando maximizar o sucesso escolar através da extracção/identificação de redes sociais implícitas/explicitas. São identificados cenários de aplicação, e propõe-se a utilização do *Social Network Framework* que é um sistema estruturado para análise de redes sociais.

1 Introdução

A análise de redes sociais (ARS) concentra-se nas relações existentes entre entidades sociais (e.g. pessoas, organizações) (Wasserman e Faust, 1999). A ARS pode ser aplicada em cenários de ensino presencial, à distância e distribuído. Nestes cenários, consideram-se várias teorias associadas a processos de ensino-aprendizagem, nomeadamente o behaviorismo clássico (Wilhemsen et al., 1999), o behaviorismo operante (Schuman, 1996), o cognitivismo (Schuman, 1996) e o construtivismo (Wilhemsen et al., 1999c). Num quadro de aprendizagem ao longo da vida, o construtivismo possibilita mecanismos activos de construção do conhecimento. Para os alunos, estes mecanismos são fundamentais para a construção de novos significados a partir de conhecimentos previamente adquiridos (Wilhemsen et al., 1999c). Em sistemas de gestão de conteúdos, originalmente utilizados para criação e manutenção de portais

para aprendizagem na sala de aula (Carliner, 2005), a aplicação da ARS pode proporcionar um conjunto de inferências automáticas que evidenciem relações entre actores do sistema visando estimular factores inerentes para o sucesso educativo. Neste quadro, os sistemas de *e-Learning* são plataformas que facilitam a aplicação de práticas pedagógicas construtivistas mas, em geral, não adequadas para a identificação/potenciação de redes sociais. E.g., excluindo grupos de trabalho locais não se identificam correlações explícitas entre autores. Pretende-se melhorar experiências de utilização de sistemas informáticos visando maximizar o sucesso escolar através da extracção/identificação de redes sociais implícitas/explicitas. Contextualizando cenários de aplicação, propõe-se a utilização do *Social Network Framework* que é um sistema estruturado para ARS (Duarte e Silva, 2007).

As redes sociais e sistemas de informação são abordados na secção 2. A secção 3 sintetiza os principais métodos de ensino-aprendizagem, teorias associadas, sistemas de gestão de conteúdos para contextos educativos e a importância do papel do *e-Learning*. As linhas gerais da investigação são apresentadas na secção 4 através da identificação do problema, objectivo e cenários de aplicação, onde se identifica um sistema estruturado para análise de redes sociais, fases de investigação e técnicas algorítmicas para aplicação futura. Para finalizar, na secção 5 apresentam-se as conclusões preliminares deste trabalho de investigação.

2. Redes sociais e sistemas de informação

A noção de rede social e respectivos métodos de análise tem sido alvo de estudo nas últimas décadas. Um dos principais factores de motivação consiste na análise de relações existentes entre entidades sociais.

O estudo de redes sociais engloba teorias, modelos e aplicações que são expressas em termos de conceitos ou processos relacionais (Wasserman e Faust, 1999). As relações definidas como ligações entre unidades são os componentes fundamentais das redes sociais (Wasserman e Faust, 1999). As relações que se estabelecem entre actores são canais para transferência ou fluxo de recursos (materiais ou não) e os modelos de redes sociais conceptualizam estruturas (sociais, económicas, políticas, etc.) como padrões de relações entre actores (Wasserman e Faust, 1999). Em redes sociais, a unidade de análise não é o indivíduo mas a entidade que consiste num conjunto de indivíduos e ligações entre eles (Wasserman e Faust, 1999).

O principal foco da análise de redes sociais, concentra-se nas relações existentes entre entidades, em detrimento dos atributos particulares das mesmas, i.e., a unidade de análise não é o indivíduo mas as estruturas (redes) constituídas pelo menos por duas entidades sociais e respectivas ligações (Scott, 2004). A ARS é baseada na importância das relações entre unidades de interacção (Wasserman e Faust, 1999). Exemplos de informação recolhida em ARS incluem relações familiares (e.g. irmão de...), papéis sociais (e.g. patrão de..., amigo de...), acções (e.g. janta com...), relações afectivas (e.g. ama..., detesta...), trocas materiais (e.g. transacções comerciais) e comportamentos

comuns (e.g. usa as mesma roupa que...) (Churchill e Halverson, 2005). Ao nível dos principais conceitos em ARS, Wasserman e Faust definem (Wasserman e Faust, 1999):

- Actor/Nó/Ponto/Agente: entidade social (e.g. pessoas, organizações)
- Laço/Ligação/Limite/Arco: representação de relações entre actores;
- Díade: consiste num par de actores e possível ligação/ligações entre eles;
- Tríade: um subconjunto de três actores e possível ligação/ligações entre eles;
- Subgrupo: subconjunto de actores e todas as ligações entre eles;
- Grupo: conjunto de todos os actores sobre os quais existe a necessidade de medir ligações;
- Relação: conjunto de ligações de um determinado tipo entre membros de um grupo; e
- Rede Social: conjunto finito de actores e relações definidas para eles.

Naturalmente, as redes sociais podem ser representadas através de grafos ou matrizes.

3. Contexto da educação

Para caracterizar o contexto de aplicação deste trabalho, apresentam-se métodos e teorias dos processos de ensino-aprendizagem bem como sistemas de gestão de conteúdos e o actual papel do *e-Learning*.

3.1 Métodos dos processos de ensino-aprendizagem

De acordo com a evolução cronológica dos principais métodos dos processos de ensino-aprendizagem, consideram-se cenários de ensino presencial, à distância e distribuído.

No ensino presencial, professor e aluno interagem fisicamente no mesmo espaço e no mesmo tempo (Lima e Capitão, 2003). A aula decorre no mesmo período de tempo para todos os alunos. Estes escutam, aceitam ou discutem o conhecimento fornecido pelo professor, que efectua e determina a gestão do tempo (Khan, 1997).

O ensino à distância é um modelo educativo que proporciona a aprendizagem sem os limites do “espaço ou do tempo”. Pressupõe-se a existência de uma separação geográfica e temporal entre professor e alunos, bem como a utilização de tecnologias como instrumento de distribuição e de comunicação, e o controlo da aprendizagem é efectuado pelo aluno (Moore e Kearsley, 1996). Destina-se essencialmente a “adultos” dotados de maturidade e motivação suficientes para imporem a si próprios um regime de auto-aprendizagem (Lima e Capitão, 2003).

O ensino distribuído utiliza várias tecnologias na disponibilização de oportunidades de aprendizagem centradas no aluno e independentes do local e da hora. Pode ser considerado como ensino à distância ou como complemento de ensino presencial, tornando-o mais abrangente (Dede, 1995). O ensino distribuído transforma o papel dos professores em facilitadores da aprendizagem, conselheiros e gestores, porque a aprendizagem é centrada no aluno, em detrimento da centralização no professor.

3.2 Teorias associadas a processos de ensino-aprendizagem

O behaviorismo clássico (aprendizagem mecânica ou comportamental), centrou-se na repetição de um dado comportamento até este se tornar automático (Wilhemsen et al., 1999).

O behaviorismo operante (teoria do reforço), muito utilizado nas escolas, defendia que os assuntos deviam ser cuidadosamente sequenciados e apropriadamente reforçados até que as respostas se tornassem automáticas (Schuman, 1996). Deste modo, as respostas premiadas ou reforçadas aumentariam a probabilidade de ocorrência no futuro.

O cognitivismo baseia-se nos processos mentais subjacentes ao comportamento, em que as mudanças no comportamento são observadas e utilizadas como indicadores do que está a acontecer na mente do aprendiz (Schuman, 1996). Para os cognitivistas, à semelhança do computador, a mente humana é um processador de informação (Wilhemsen et al., 1999b).

O conceito chave do construtivismo é que a aprendizagem é um processo activo de criação, não de aquisição de conhecimento (Burns, 1998). O conhecimento é construído activamente pelo aluno; não é transmitido (Wilhemsen et al., 1999c). Ambientes construtivistas devem possibilitar a reflexão a partir de conhecimentos adquiridos e possibilitar a construção de novos significados (Schütz, 2004). Um aspecto essencial do construtivismo é a “construção do conhecimento” e este processo não tem término, fundamental num quadro de aprendizagem ao longo da vida.

3.3 Sistemas de gestão de conteúdos

As teorias construtivistas de ensino-aprendizagem em ambientes de ensino distribuído, são actualmente suportadas por plataformas que possibilitam gestão de conteúdos educativos. Os *Content Management Systems (CMS)* foram originalmente utilizados para criação e manutenção de portais para aprendizagem na sala de aula (Carliner, 2005). Os *Learning Management Systems (LMS)* têm como objectivo principal automatizar os aspectos administrativos da formação, ou seja, gerir alunos (inscrição, disponibilização de conteúdos de aprendizagem, ferramentas de comunicação, registo do desempenho obtido nas actividades de aprendizagem, etc.) (Carliner, 2005). Os *Learning Content Management Systems (LCMS)* são orientados para a gestão de conteúdos de aprendizagem (criação, catalogação, armazenamento, combinação e distribuição de objectos de aprendizagem) (Donello, 2002). Finalmente os *Virtual Learning Environments (VLE)* também conhecidos como *MLEs (Managed Learning Environments)* em que todos os aspectos de um curso são apresentados através de um interface consistente utilizando *software* especializado que é *standard* na instituição e consequentemente disponibilizado acesso aos alunos. Um *VLE* também pode ser considerado como um *LCMS* através da equação $LCMS = LMS + CMS$ (Nichani, 2001). Apesar dos sistemas e subsistemas existentes para suportar ambientes distribuídos de aprendizagem, a maior parte das plataformas de *e-Learning* podem ser analisadas e organizadas em três macro-componentes fundamentais: um *LMS*, um

LCMS é um conjunto de ferramentas para elaborar e distribuir conteúdos e possibilitar de igual modo interação. Tendo ou não capacidade de desenvolvimento de um *VLE*, as instituições de ensino em geral podem utilizá-los.

3.4 O papel do *e-Learning*

O *e-Learning*, elemento fundamental numa perspectiva construtivista e num quadro de aprendizagem ao longo da vida, consubstancia-se através de experiências de aprendizagem distribuída, uma vez que foca a importância da experiência vivida pelo aluno. No processo ensino-aprendizagem, o fundamental é a forma de ensinar, e os percursos que o aluno realiza para a construção activa do seu próprio conhecimento.

O professor surge como um agente de mudança fundamental uma vez que pode despoletar novas sinergias ao nível da comunidade educativa onde está inserido. Devendo o ensino ser centrado no aluno, o professor deverá assumir o seu novo papel de animador e dinamizador de novas estratégias que visem melhorar e actualizar os actuais processos de ensino-aprendizagem.

4. Linhas gerais da investigação

Após experiências efectuadas nos aspectos técnicos, arquitecturais e funcionais de plataformas de *e-Learning*, define-se o problema, objectivo principal, cenários de aplicação e, finalmente, propõe-se a utilização de um sistema estruturado para análise de redes sociais.

4.1 Problema

Tendo por base um conjunto de experiências feitas sobre plataformas de *e-Learning* é possível encontrar limitações nestes sistemas (Barão, 2006). E.g., excluindo grupos de trabalho locais, não se identificam correlações explícitas entre autores produtores de objectos de aprendizagem, ou entre alunos, ou mesmo professores e/ou alunos. Potenciar estas relações entre os diversos actores é um novo factor a explorar. Os processos de ensino-aprendizagem estão inequivocamente associados a fenómenos sociais que podem ultrapassar os estritos padrões de relacionamento entre membros da comunidade educativa. Inferir novas redes sociais em sistemas que não foram previamente desenhados para o efeito pode contribuir para a melhoria das relações estabelecidas entre actores e consequentemente melhorar os processos de ensino-aprendizagem.

4.2 Objectivo

Pretende-se melhorar experiências de utilização sobre plataformas de *e-Learning* e outros sistemas visando maximizar o sucesso escolar através da extracção/identificação de redes sociais implícitas/explicitas.

4.3 Cenários de aplicação

Em cenários de *e-Learning*, será utilizada a plataforma *Moodle* (“Moodle”, 2007) que é um sistema de gestão de cursos onde os utilizadores podem interagir com o ambiente reconstruindo conhecimentos (perspectiva construtivista). Dispõe de um editor visual para edição de conteúdos e um conjunto de outras ferramentas para gestão de fóruns, criação de jornais electrónicos, testes, chats, etc. Inclui importantes recursos como as unidades estatísticas que apresentam gráficos em função das actividades dos alunos. O projecto *VemAprender* (sobre uma plataforma Moodle), integra-se na área de formação mais especificamente na concepção de uma Bolsa de Conteúdos Educativos recorrendo a objectos de aprendizagem (“VemAprender”, 2007). É uma plataforma electrónica de suporte ao ensino/aprendizagem com base na promoção de um efectivo "mercado de conteúdos pedagógicos", para professores e alunos, definido a diferentes níveis (e.g., ao nível nacional, de cada escola ou entidade de formação, ou de cada turma/disciplina), de forma a suportar e complementar as actividades de ensino/aprendizagem e aberto ao público em geral gratuitamente.

Para inferência de redes sociais noutros sistemas, será analisado o projecto *EscolaNaNet* (“EscolaNaNet”, 2006). Este projecto é um Sistema de Gestão Escolar (LMS, *Learning Management System*) para uniformizar, facilitar e suportar a gestão de estabelecimentos de ensino à escala nacional (e.g. gestão de escolas, alunos, professores, turmas, horários, avaliações, etc.).

4.4 Um sistema estruturado para análise de redes sociais

De modo a responder aos problemas de análise e integração de redes sociais, Ricardo Duarte e Alberto Silva propõem o *Social Network Framework* (SNF) (Duarte e Silva, 2007). O SNF prevê:

- A definição de um conjunto de modelos para permitir a representação de redes sociais;
- Mecanismos para importação com o objectivo de obter redes sociais a partir de sistemas existentes representando-os de acordo com os modelos definidos;
- Um conjunto de transformações que possibilitam conversões entre modelos; e
- Algoritmos para análise de redes sociais com o objectivo de obter informação relevante.

Para validar o SNF, será aplicado previamente sobre sistemas desenhados para a possibilidade de extracção directa de redes sociais, e.g. *LinkedIn* (“LinkedIn”, 2007).

A Figura 1 mostra a hierarquia de pacotes do SNF bem como as dependências existentes entre os mesmos.

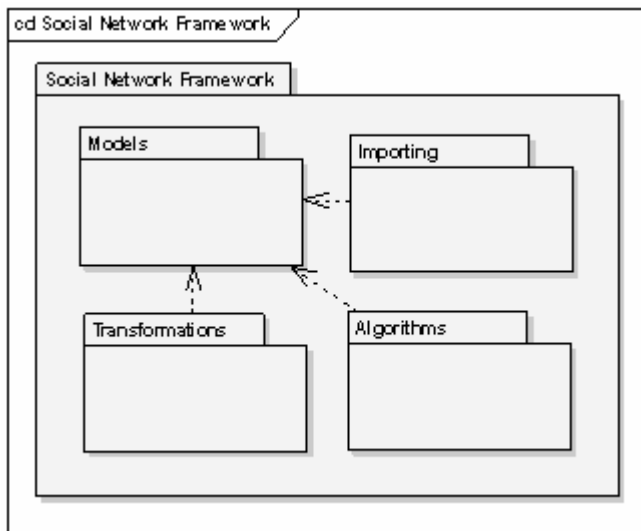


Figura 1. Social Network Framework

A aplicação da ARS no projecto de investigação pressupõe duas fases fundamentais:

- Elaboração de modelos (e.g. definição de relações sociais existentes no domínio de investigação); e
- Instanciação de modelos (e.g. aplicações algorítmicas para extracção/correlação de relações sociais de sucesso).

Como técnica complementar, prevê-se investigar a utilização de métodos estatísticos de aprendizagem, nomeadamente redes neuronais, para classificar e segmentar actores do sistema (e.g. identificar factores sociais relacionados com casos de sucesso escolar nas disciplinas de Português e Matemática). Estes métodos pressupõem dois estágios:

- 1º Aprendizagem, treinar a rede (e.g. análise do *portfolio* de um conjunto vasto de alunos a partir de processos de classificação e segmentação); e
- 2º Previsão, classificar registos desconhecidos a partir da rede (e.g. perante o *portfolio* de um novo aluno no sistema, classificar e determinar o seu previsível nível de desempenho).

5 Conclusões

Com o evoluir da interacção dos seres humanos através de redes de computadores, a análise de redes sociais afirma-se cada vez mais como uma ferramenta para observação e caracterização das ligações estabelecidas pelos utilizadores.

Com base na análise de redes sociais, será necessário produzir novas linhas orientadoras para a redefinição de estratégias educativas.

Com este projecto de investigação e por análise de redes sociais, espera-se identificar padrões-sociais e boas-práticas pedagógicas, e aplicá-los na extensão de sistemas analisados, avaliando as respectivas práticas de aprendizagem.

Referências

- Barão, Alexandre (2006). *Relatório de Tópicos Avançados do Programa do Departamento de Engenharia Informática*, Instituto Superior Técnico
- Burns, M.; Heath, M.; e Dimock, V. (1998). *Constructivism... what's that?* Acedido em Março de 2007 a partir de: <http://www.sedl.org/pubs/tapinto/v1n1.pdf>
- Carliner, Saul (2005). *Course Management Systems Versus Learning Management Systems*. Acedido em Março de 2007 a partir de: <http://www.learningcircuits.org/2005/nov2005/carliner.htm>
- Churchill, Elizabeth F.; e Halverson, Christine A. (2005) *Social Networks and Social Networking*. *IEEE Internet Computing*, vol. 9, no. 5, pp. 14-19.
- Dede, Chris (1995). *The Transformation of Distance Education to Distributed Learning*. Acedido em Março de 2007 a partir de: <http://www2.gsu.edu/~wwwitr/docs/distlearn/index.html>
- Donello, Jill F. (2002). *Theory & Practice: Learning Content Management Systems*. Acedido em Março de 2007 a partir de: http://www.leadingway.com/nl-back/Newsletter07_19_02.htm
- Duarte, Ricardo; e Silva, Alberto (2007). *Social Network Framework*, CAPSI' 2006 – 7ª Conferência da APSI (Janeiro 2007), Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.
- EscolaNaNet (2007). EscolaNaNet. Acedido em Março de 2007 a partir de: <http://berlin.inesc.pt/alb/vemaprender@118@-1.aspx>
- Lima, J.R., e Capitão, Z. (2003). *e-Learning e e-Conteúdos. 1ª Edição*. Lisboa: Centro Atlântico.
- LinkedIn (2007). *LinkedIn*. Acedido em Março de 2007 a partir de: <http://www.linkedin.com/>
- Khan, Badrul H. (1997). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
- Moodle (2007). Moodle. Acedido em Março de 2007 a partir de: <http://www.moodle.org>
- Moore, Michael G., e Kearsley, Greg (1996). *Distance Education: A Systems View*. Belmont: Wadsworth Publishing.
- Nichani, Maish. (2001). *LCMS = LMS + CMS[RLOs]*. Acedido em Março de 2007 a partir de: http://www.elearningpost.com/articles/archives/lcms_lms_cms_rlos/
- Schuman, Lisa (1996). *Perspectives on Instruction*. Acedido em Março de 2007 a partir de: <http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec540/Perspectives/Perspectives.html>

Schütz, Ricardo (2004). *Vygotsky & Language Acquisition*. Acedido em Março de 2007 a partir de: <http://www.sk.com.br/sk-vygot.html>

Scott, John (2004). *Social Network Analysis: A Handbook by John Scott*, Sage Publications Ltd.

VemAprender (2007). Vem Aprender. Acedido em Março de 2007 a partir de: <http://www.vemaprender.com>

Wasserman, Stanley; e Faust, Katherine (1999). *Social Network Analysis: methods and applications*. In: *Structural analysis in social the social sciences series*. Cambridge: Cambridge University Press, v. 8. pp 4-5. ISBN 0-521-38707-8.

Wilhemsen, Sonja; Asmul, Stein I.; e Meistad, Øyvind (1999). *CSCL:Behaviorism*. Acedido em Março de 2007 a partir de: http://www.uib.no/People/sinia/CSCL/web_struktur-832.htm

Wilhemsen, Sonja; Asmul, Stein I.; e Meistad, Øyvind (1999b). *CSCL: Cognitivism Behaviorism*. Acedido em Março de 2007 a partir de: http://www.uib.no/People/sinia/CSCL/web_struktur-834.htm

Wilhemsen, Sonja; Asmul, Stein I.; e Meistad, Øyvind (1999c). *CSCL: Constructivism*. Acedido em Março de 2007 a partir de: http://www.uib.no/People/sinia/CSCL/web_struktur-836.htm