

# A Iniciativa VemAprender

Alberto Rodrigues da Silva, Patrícia Dinis, David Ferreira, João Saraiva, Alexandre Barão

*Title — The “VemAprender” Initiative.*

*Abstract — “VemAprender” is a research initiative with the broad objective of design, implement and assess the application of computer-based platforms and frameworks in learning environments, such as traditional and formal school scenarios, but also scenarios regarding learning organizations or community of practices. The “VemAprender” initiative is actually an umbrella program involving the following specific projects: BOA, EscolaNaNet and SNARE, each one with its own goals and research agenda.*

*Keywords — e-Learning, Learning Management System (LMS), Learning Content Management System (LCMS), Learning Objects, Social Networks, Web 2.0.*

*Resumo — VemAprender é uma iniciativa de investigação que tem por objectivo conceber, desenvolver e avaliar a aplicação de plataformas informáticas em cenários de ensino-aprendizagem, quer cenários clássicos em Escolas, quer cenários nas Organizações, ou ainda cenários em Comunidades de Prática, mais informais. O VemAprender agrega actualmente os seguintes projectos específicos: BOA, EscolaNaNet e SNARE, cada qual com os seus objectivos e agenda de desenvolvimento próprios, que neste artigo são apresentados e discutidos.*

*Palavras chave — Plataformas de e-Learning, Sistemas de Gestão do Ensino LMS, LCMS, Objectos de Aprendizagem, Redes Sociais, Web 2.0.*

## I. INTRODUÇÃO

Nas modernas sociedades a educação e a formação é considerada como um dos principais factores estratégicos de desenvolvimento, riqueza, solidariedade e prosperidade [1,2]. Portugal tem vindo a concretizar progressivamente nas últimas décadas um esforço muito significativo nesta área da educação assim como a discutir e promover correspondentes reformas [3,4].

Enquadrado neste âmbito, a iniciativa VemAprender, promovida pelo Grupo de Sistemas de Informação do INESC-ID, tem por objectivo conceber, desenvolver e avaliar a aplicação de plataformas informáticas em cenários de ensino-aprendizagem. Os contextos de aplicação e avaliação focados por esta iniciativa são os cenários clássicos de aprendizagem formal (i.e. nas Escolas), mas também outros cenários de aprendizagem mais informal, nomeadamente no contexto das Organizações ou ainda em Comunidades de Prática específicas.

O interesse científico do VemAprender centra-se na investigação e discussão das melhores abordagens e práticas relacionadas com a aprendizagem das pessoas, das organizações e mesmo das comunidades no actual contexto da Sociedade do Conhecimento. Claramente a nossa investigação é orientada pela abordagem da Engenharia aos problemas, que tem por objectivo otimizar processos e procedimentos, disponibilizar e gerir de forma contextualizada mais e melhor conhecimento, facilitar a comunicação e colaboração, potenciar capacidades, e promover competências. Neste âmbito, o VemAprender agrega actualmente os seguintes projectos, que endereçam aspectos complementares: BOA, EscolaNaNet, e SNARE, cada qual com objectivos e agenda específicos. Todos estes projectos têm em consideração a ideia da Web 2.0, no sentido de potenciarem fortes mecanismos de colaboração e partilha, comunicação, e redes sociais [23,24].

O projecto BOA, Bolsa de Objectos de Aprendizagem, enquadrado na área dos objectos de aprendizagem (LO, *Learning Objects*), propõe e discute novas abordagens à produção, acesso e partilha de recursos digitais de aprendizagem. O desafio da plataforma BOA é suportar um ambiente de saudável competição entre os utilizadores, estimulando e promovendo a colaboração entre todos os actores interessados em utilizarem e contribuir na produção de OA em número e qualidade.

Por outro lado, o projecto EscolaNaNet tem como principal objectivo conceber, desenvolver e avaliar a aplicação de plataformas de gestão escolar (LMS, *Learning Management System*) em contextos de ensino formal, como são os estabelecimentos de ensino J-12 (i.e., desde o nível do jardim de infância até ao 12º ano). Este projecto produziu à data uma plataforma Web, também designada por EscolaNaNet que permite a gestão de escolas, alunos, professores, turmas, horários e avaliações. Adicionalmente, facilita a disseminação, partilha e acesso à informação entre os vários actores do universo da educação, tais como alunos, professores, administrativos, educadores e técnicos do Ministério da Educação.

Por fim, o projecto SNARE (*Social Network Analysis and Reengineering Environment*) enquadra-se na área da definição e análise de redes sociais, com objectivo de concepção, desenvolvimento e avaliação de uma plataforma para definição e análise de redes sociais, adaptável a diferentes contextos organizacionais, não exclusivamente na área da aprendizagem.

Estes três projectos focam-se em facetas relativamente distintas do processo abrangente da aprendizagem, mas ainda assim com complementaridades que podem ser identificadas.

O EscolaNaNet é uma plataforma para suportar e facilitar a gestão operacional das Escolas e seus actores. Por outro lado, as plataformas BOA e SNARE são concebidas de forma mais genérica, podendo ser aplicadas em diferentes contextos de aprendizagem, nomeadamente ao nível formal nas Escola ou, de forma mais informal, promovido internamente nas Organizações ou por Comunidades de Prática ou outras. Todavia, a combinação destas (e de outras) plataformas pode ser realizada com vantagem. Por exemplo, numa Escola gerida com o EscolaNaNet, poderia ser relevante a existência de uma instância BOA como repositório de recursos educativos partilhados a vários níveis entre os professores, ou mesmo entre os professores e alunos. Também nessa Escola, poderia ser interessante a explicitação de relações sociais manifestadas entre os vários actores, tais como entre alunos que partilham a mesma turma, entre professores do mesmo grupo disciplinar, entre professores de uma mesma turma, etc. Outra aplicação interessante a explorar, poderia ser a integração do EscolaNaNet com o SNARE ao nível do processo de avaliação dos professores, actualmente tão discutido no panorama Português.

Este artigo tem como principal contributo analisar de forma sintética os projectos BOA, EscolaNaNet e SNARE, discutir os seus objectivos e os resultados obtidos até à data em cada um deles, e ainda perspectivar trabalhos futuros de integração e colaboração. O artigo encontra-se estruturado em 5 secções. A Secção 1 introduz o contexto da iniciativa VemAprender e dos objectivos do artigo. As Secções 2, 3 e 4 descrevem sucintamente os resultados dos projectos, respectivamente BOA, EscolaNaNet e SNARE. Por fim, na Secção 5 apresentam-se as principais conclusões e perspectivam-se linhas de trabalho futuro.

## II. BOLSA DE OBJECTOS DE APRENDIZAGEM

O sistema BOA, Bolsa de Objectos de Aprendizagem, contextualiza-se na área das tecnologias de suporte ao ensino aprendizagem (LCMS, *Learning Content Management System*) e de objectos de aprendizagem (LO, *Learning Objects*). O sistema BOA é um repositório de Objectos de Aprendizagem, representado na Figura 1, configurável que se pode aplicar a diferentes cenários de negócio e comunidades de prática, e que visa promover a partilha e colaboração entre os seus utilizadores. O BOA baseia-se num mecanismo de créditos que permite atribuir inicialmente um determinado valor a cada OA e que esse valor seja actualizado periodicamente, de acordo com a sua respectiva popularidade. Possibilita ainda quantificar a colaboração dos utilizadores, não só na criação e publicação de OA, mas também noutras formas de colaboração, como por exemplo, a avaliação e a submissão de boas práticas de utilização dos OA. As diferentes formas de colaboração previstas no BOA, associadas ao sistema de crédito, permitem criar um ambiente de saudável competição entre os utilizadores, estimulando e promovendo a colaboração entre todos os actores interessados em utilizarem e contribuírem na produção de OA em número e

qualidade.



Fig.1. Representação de Repositórios de OA.

A Figura 2 ilustra os dois elementos principais que estão directamente associados ao mecanismo de créditos: (1) OA e (2) utilizadores. É da interacção entre utilizadores e OA que resultam as oscilações de valores. O valor dos OA varia consoante o número de compras que se efectuam ao longo do tempo. Hipoteticamente, o utilizador ao registar-se no BOA recebe uma quantidade de créditos, que é depois gasta na compra de OA existentes. Essa quantidade de créditos gasta pode ser recuperada consoante o nível de participação e colaboração do utilizador ao associar informação relevante ao OA que acabou de adquirir, como por exemplo atribuir uma classificação ou efectuar um comentário. Salientamos o facto de todas estas informações, associadas ao OA, constituírem um valor acrescido e um factor determinante para os utilizadores que o pretendam adquirir.

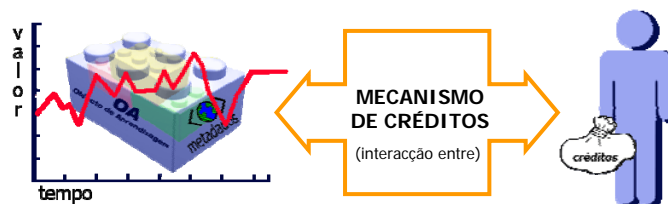


Fig.2 Relação entre o mecanismo de créditos, OA e utilizadores.

O sistema BOA é implementado seguindo uma abordagem modular, iterativa e incremental. Cada funcionalidade é implementada em módulos ou componentes *web* independentes no topo da plataforma WebComfort que é CMS (sistema de gestor de conteúdos) desenvolvido com a tecnologia ASP.NET e que fornece as seguintes funcionalidades principais [25]: administração e configuração geral da aplicação Web; gestão integrada de utilizadores, de permissões e controlo de acessos; gestão integrada de páginas dinâmicas com múltiplos conteúdos; gestão integrada de conteúdos; suporte e gestão de temas visuais; suporte e gestão de toolkits de módulos; suporte multilíngua; e suporte e gestão de workflow.

A Figura 3 ilustra a página inicial do utilizador, após ter efectuado a sua autenticação no sistema. Os aspectos informacionais mais relevantes nessa página são: (1) número

de créditos do utilizador; (2) acesso à compra de créditos, à edição da informação pessoal, e à submissão de OA; (3) pesquisa simples ou avançada de OA; (4) visualização dos 5 últimos OA submetidos pelo próprio; (5) visualização dos 5 últimos OA adquiridos; (6) visualização dos 5 últimos OA submetidos por todos os utilizadores; (7) visualização de *ranking* de OA mais visitados (ou outros *rankings*); e (8) visualização de gráfico da evolução temporal do valor global da bolsa de OA.

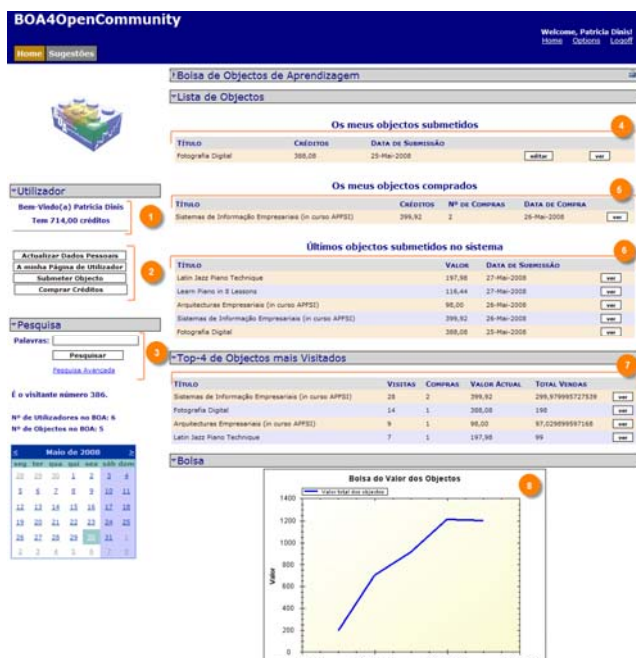


Fig.3. BOA: Página do Utilizador Registrado.

Qualquer utilizador registado pode submeter OA, para tal deve preencher um conjunto considerável de metadados, de acordo com a norma Dublin Core, e efectuar o *upload* do OA propriamente dito, conforme ilustrado na Figura 4. Existe um conjunto de informação relevante e obrigatória apresentada na página inicial de submissão. A submissão da restante informação, tal como autores ou relações, é opcional e activada através dos botões que se encontram no final do formulário. A Figura 4 sugere ainda a associação dos autores do OA, em que tem de ser preenchido a sua percentagem de participação de autoria, esta informação é importante para a divisão ponderada dos créditos ganhos pela submissão e por compras futuras desse OA.

Após a submissão do OA, este poderá passar por um *workflow* de revisão, que aguarda a respectiva aceitação por parte dos revisores, ou ser aceite de imediato. Em qualquer dos casos, os créditos são atribuídos aos seus autores, de acordo com uma ponderação baseada na respectiva taxa de autoria.

Pode-se aceder aos OA através dos *links* na página inicial (e.g., a partir do ranking top-5 dos OA mais visitados) ou através de pesquisa. O sistema BOA fornece a opção de efectuar uma pesquisa por palavra-chave ou através de alguns campos dos metadados como por exemplo, idioma, tipo de OA, tópico, entre outros.

The screenshot shows the 'Submissão de Objectos de Aprendizagem' form. It includes fields for 'Titulo', 'Nome original do Objecto', 'Data de Criação', 'Descrição', 'Assunto e/ou Palavras-Chave', 'Formato MIME', 'Descrição do Formato', 'Idioma', 'Nível de Audiência', 'Descrição da Audiência', 'Valor Inicial', 'Valor Mínimo', and 'Tamanho (KB)'. At the bottom, there are buttons for 'Outra Informação', 'Relações', 'Imagens', 'Tópicos', and 'Associar Autores'. The 'Associar Autores' section is expanded, showing a table of authors and their participation percentages.

Nome do Autor	% de PARTICIPAÇÃO	RESPONSÁVEL
Patrícia Diniz	90	
Alberto Silva	10	

Fig.4. BOA: Página de Submissão de um OA.

A Figura 5 ilustra a página de cada OA, onde é possível consultar: (1) informação geral sobre o OA; (2) informação sobre os autores e respectiva taxa de autoria; (3) relações do OA com outros OA, (4) avaliações, comentários e sugestões relativas ao OA; (5) valor actual, número de compras realizadas e classificação do OA; (6) e ainda um gráfico de evolução temporal do valor do OA. Adicionalmente é possível realizar a compra de OA ou (caso o utilizador já tenha adquirido o OA) realizar o *download* do respectivo ficheiro. É também a partir desta página que os utilizadores, após terem adquirido o OA, podem associar informação relevante de forma a recuperarem alguns dos créditos investidos.



Fig.5. BOA: Página de um OA.

A versatilidade e a flexibilidade do sistema BOA decorre essencialmente da combinação de dois aspectos distintivos, designadamente: (1) o mecanismo flexível de créditos de utilizadores e também das operações ao nível de OA, e (2) o mecanismo de configuração e parametrização extensa do sistema, este último aspecto sugerido na Figura 6.

Nesta tabela podemos fazer a configuração do sistema para se adaptar a vários cenários de aplicação. Podemos, por exemplo, definir a quantidade de créditos que cada autor receberá após a submissão do OA, se é em percentagem do valor do OA ou apenas uma montante igual para todos os OA. É possível também definir todos os valores para a colaboração dos utilizadores, a percentagem de valorização após a compra, ou mesmo a desvalorização caso não tenham compras. Estes valores permitem refinar o sistema para se adaptarem a possíveis alterações nas regras de negócio.

AÇÃO/ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR	TIPO	TIPO DE OPERAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Autor	Submissão de OA	100	%	Compra	A submissão é 100% do valor (depois é dividido pelos autores)
CompraOA	Compra de OA	100	%	Compra	A compra de OA é 100% o valor dos OA's
DecrementoOA	Atualização do valor do OA por ausência de compra diária	1	%	Compra	Por cada dia sem compras o valor do OA decrece 1%
IncrementoOA	Atualização do Valor do OA por cada compra diária	1	%	Compra	Por cada Compra Diária o valor do OA aumenta 1%
Venda OA	Valor para os Autores por cada compra de OA	80	%	Compra	Este valor é calculado sobre o valor corrente do OA. É o valor que os autores recebem (dividido entre autores e de acordo com percentagem de autoria) por cada venda. É a contra operação da 'Compra OA'
ClassificOA	Classificação de um OA	5	VA	Submissão	Por cada classificação o utilizador ganha...
ComentáriosOA	Submissão de comentários de OA	10	VA	Submissão	Por cada comentário o utilizador ganha ...
CompraCreditos	Compra por crédito em Cartões	10	VA	Submissão	Preço de cada crédito em cartões
RegistarUser	Registo do utilizador	100	VA	Submissão	Créditos Ganhos por Registo do Utilizador

Fig.6. BOA: Tabela de Configuração do Sistema.

Actualmente o sistema BOA apresenta uma razoável estabilidade em termos de usabilidade, sendo disponibilizada a instância “BOA4OpenCommunity” para o público em geral, para efeitos de demonstração e avaliação [19].

Prevê-se que o BOA seja utilizado a breve prazo em diferentes cenários de aprendizagem, nomeadamente no contexto do grupo de estágio de professores de informática numa escola secundária do Funchal; no contexto de disciplina de curso universitário do IST/UTL; e em colaboração com grupos de investigação estrangeiros no âmbito da rede ibero-americana SOLITE [22].

### III. ESCOLANANET

O EscolaNaNet [12] é um Sistema de Gestão Escolar (LMS, *Learning Management System*) cujo objectivo consiste em uniformizar, integrar, desburocratizar e suportar os processos administrativos de gestão de estabelecimentos de ensino. O EscolaNaNet foi pensado de raiz para cobrir à escala nacional toda a oferta formativa do ensino português, desde o 1º Ciclo até ao Ensino Secundário. O EscolaNaNet promove a acessibilidade, comunicação e partilha de informação *para e entre* os vários intervenientes da comunidade escolar. Adicionalmente, suporta a comunicação com entidades externas (e.g., Ministério da Educação (ME), Instituto Nacional de Estatística (INE) e autarquias) às quais as escolas têm de apresentar resultados periodicamente. É ainda objectivo do EscolaNaNet promover a facilidade de integração com outros sistemas, assim como, a aderência à legislação do ME e às normas propostas pela MISI@ [13].

O EscolaNaNet providencia uma plataforma base de gestão de utilizadores, usando para tal mecanismos de autenticação e autorização de acesso com base em papéis, os quais se mapeiam facilmente para os vários intervenientes do domínio escolar. O EscolaNaNet apresenta uma estruturação lógica por secções e menus que se reflecte ao nível da interface Web do sistema. Cada secção pode ser considerada como um módulo

de funcionalidade do sistema, cobrindo assim vários aspectos de gestão da escola. Os principais módulos do EscolaNaNet são: (1) gestão de escola, abrangendo conceitos mais estáticos como os dados da escola, agrupamento, anos escolares e lectivos, cursos, disciplinas, assim como, gestão dos actores do sistema (e.g., alunos, encarregados de educação e docentes); (2) gestão de turmas (Figura 7), abrangendo conceitos mais dinâmicos como matrículas (Figura 8), horários, assiduidade e avaliações (Figura 9); e providencia ainda (3) funcionalidades transversais, tais como avisos, calendário, e-learning (página de disciplinas), jornal digital, livro de ponto digital.

O EscolaNaNet distingue-se dos demais sistemas do género pela sua acessibilidade: o sistema está disponível através da Internet, bastando que exista uma ligação à mesma para que qualquer um dos intervenientes o possa utilizar. Outra característica diferenciadora do EscolaNaNet consiste na sua expansibilidade, incluindo para tal um sistema de gestão de secções e menus. Adicionalmente integra um sistema de *reporting* que é usado para disseminação de informação armazenada no sistema, providenciando vários relatórios detalhados das entidades de negócio, em formato HTML, PDF, ou MS-Excel.

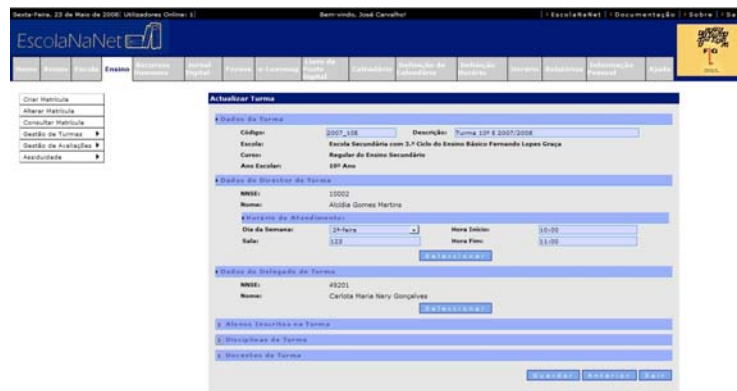


Fig.7. EscolaNaNet: Página de gestão de turmas.



Fig.8. EscolaNaNet: Página de gestão de matrículas.



Fig.9. EscolaNaNet: Página de gestão de avaliações.

O EscolaNaNet surgiu num contexto académico e de investigação, tendo sido objecto de estudo por vários alunos do curso de Engenharia Informática e de Computadores do IST/UTL. Em 2007, foi definida uma equipa interna com o objectivo de divulgar e promover o EscolaNaNet junto das escolas nacionais, sensibilizando assim as mesmas para as vantagens da utilização deste sistema face à oferta comercial existente [14]. Neste contexto, surgiram vários contactos de escolas, dos quais alguns resultaram em instalações do sistema e subsequentes experiências piloto.. A primeira experiência piloto decorreu durante o primeiro semestre de 2007 e foi pouco significativa, atendendo à limitada adesão por parte dos utilizadores finais que, por não se envolverem no projecto, deram um fraco *feedback* da sua experiência de utilização. A segunda experiência piloto (em curso), na escola ESFLG, tem-se revelado proveitosa. Após uma fase inicial de migração automática de dados, o grupo de professores destacado para utilizar o sistema tem colaborado activamente, dando-nos *feedback* com regularidade. Adicionalmente, temos promovido junto deles algumas reuniões de *brainstorming* para adaptarmos o EscolaNaNet à legislação actual, assim como, às necessidades reais da escola e dos seus intervenientes.

A interacção com contextos reais do universo escolar tem potenciado a reflexão de alguns aspectos mais teóricos da concepção do EscolaNaNet, assim como, a identificação de aspectos a melhorar. Actualmente, existe uma forte concorrência neste sector, com alguns sistemas [15][16] bastante disseminados por todo o País.

O nosso objectivo a médio-longo prazo consiste em dotar o EscolaNaNet de aspectos únicos que o distingam claramente dos sistemas de gestão escolar existentes e, assim, melhor possa penetrar neste mercado de nicho, colmatando algumas falhas, quer do próprio sistema, quer da concorrência, que temos reconhecido com o decorrer das nossas experiências piloto. Para além do enriquecimento da interface gráfica do utilizador com tecnologias Web 2.0, das quais o AJAX tem maior expressão, para melhorar a interactividade e usabilidade do sistema, pretendemos ainda desenvolver as seguintes funcionalidades: (1) externalização das regras de negócio, a fim de facilitar a adaptação das escolas às frequentes alterações da legislação por parte do Ministério da Educação; (2) módulo de análise estatística, para complementar a componente de geração de relatórios; (3) módulo de gestão financeira adaptado ao contexto escolar; (4) módulo de suporte ao processo de avaliação de professores; e, a longo prazo, (5) utilização do SNARE para análise da rede social

escolar.

Finalmente, é importante mencionar que se encontra em curso a integração do EscolaNaNet com outros sistemas, nomeadamente com a plataforma Moodle [17], específica para gestão de conteúdos de eLearning e que tem uma forte expressão junto das escolas nacionais; e ainda com o sistema SIGE [18], específico para controlo físico de pessoas e operações de compra electrónica dentro do espaço escolar.

#### IV. SNARE

O SNARE é um projecto de investigação que tem por objectivo a concepção, desenvolvimento e avaliação de uma plataforma para definição e análise de redes sociais, adaptável a diferentes contextos organizacionais.

No âmbito do VemAprender, o objectivo do SNARE será aplicar e avaliar técnicas de análise de redes sociais ao contexto organizacional das escolas (o caso do EscolaNaNet) e ou a diferentes comunidades-de-prática (como no caso do BOA). Os processos de ensino-aprendizagem estão inequivocamente associados a fenómenos sociais que podem ultrapassar os estritos padrões de relacionamento entre membros da comunidade educativa. Descobrir 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 processos de ensino-aprendizagem. Nestes cenários, identificámos várias linhas de acção, tais como: reconhecer relações entre alunos, professores, ou ambos. Por outro lado, pretendemos identificar através da análise de redes sociais relações existentes entre objectos de aprendizagem e agentes da comunidade educativa.

Um dos aspectos fundamentais para alcançar estes objectivos é a capacidade de introduzir mecanismos automáticos de extracção, transformação e carregamento de informação que efectuem um mapeamento para o modelo SNARE. Este modelo, representa com elevado grau de multiplicidade relações possíveis entre entidades sociais, respectivas acções e eventos em que participem. Deste modo, através da aplicação de algoritmos específicos para grafos, torna-se possível emergir novas vistas sobre as redes em foco, facilitando a leitura e interpretação de relações múltiplas entre actores do sistema. E.g. um aluno assume vários papéis sociais numa comunidade educativa. Estes papéis são provenientes das relações em que o mesmo participa. Através da aplicação dos referidos algoritmos sobre vistas transformadas, torna-se possível analisar a verdadeira importância de um actor num sistema, partindo por exemplo, dos papéis que esse actor representa. No caso do aluno, podem ser: estudante, colega, tutor, representante da turma, leitor da biblioteca, utilizador do centro de recursos, dinamizador de actividades extracurriculares, entre outros. A proeminência do aluno na comunidade educativa varia em função dos papéis que ele exerce. Por outro lado, através do nosso modelo, é possível correlacionar propriedades do actor e da relação. E.g.

correlação entre o sucesso do aluno e o seu grau de participação na comunidade educativa enquanto dinamizador de actividades extracurriculares. Neste exemplo concreto, as avaliações e o grau centralidade do aluno enquanto dinamizador de actividades extracurriculares são propriedades do actor. No primeiro caso, a avaliação de um aluno, pode ser uma propriedade pré-definida no sistema de informação, no segundo caso, o grau de centralidade, é uma propriedade determinada dinamicamente, resultante da relação concreta *dinamizador* a partir de mecanismos de análise de redes sociais. Neste cenário, a própria avaliação do aluno pode ser despoletada a partir de uma relação em que o mesmo exerce o papel de *avaliado* e o professor exerce o papel de *avaliador*.

Além da implementação do modelo SNARE, este sistema suporta vários mecanismos de integração para recolher automaticamente e gerir redes sociais a partir de sistemas de informação legados. A visualização e exploração da informação é efectuada por uma sofisticada ferramenta que inclui várias vistas através de heurísticas específicas para suportar diferentes formas de análise.

O projecto SNARE está a ser desenvolvido de acordo com uma arquitectura baseada em serviços (SNARE *Web Services*) que garantem mecanismos de interface para vários componentes externos, assim como asseguram a interoperabilidade do conjunto de aplicações entretanto em desenvolvimento em torno do projecto SNARE: WebSNARE, SNARE Explorer, e SNARE ETL.

O WebSNARE é uma aplicação Web colaborativa que, à semelhança do sistema BOA, tem sido concretizado em tecnologia Microsoft ASP.NET e sobre a plataforma SIQuant WebComfort. A Figura 10 ilustra a página de Pessoa providenciada pelo WebSNARE.



Fig.10. WebSNARE: Página de Pessoa.

Por outro lado, a aplicação SNARE Explorer está sendo desenvolvida com tecnologia Java, e complementa o WebSNARE com funcionalidades específicas de visualização e análise de redes sociais (ver Figura 11).

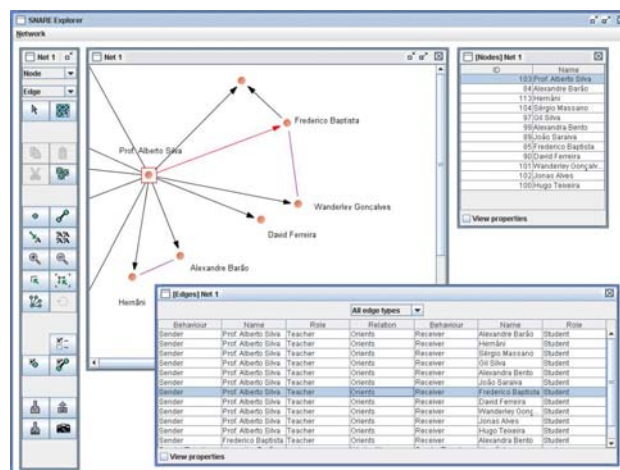


Fig.11. SNARE Explorer: Écran de análise de redes sociais.

Finalmente, a aplicação SNARE ETL (*Extract, Transform and Load*) está em início de desenvolvimento, e tem por objectivo a extracção de informação relevante para análise de redes sociais a partir de repositórios e sistemas legados das organizações.

Relativamente a experiências piloto no âmbito do projecto SNARE estão em curso ou em planeamento as seguintes acções: (1) integração com o EscolaNaNet; (2) integração com o BOA; (3) caso Vodafone Portugal; e (4) caso Start Tracker.

A integração com o EscolaNaNet tem por objectivo estudar os mecanismos intrusivos de ETL mapeados para o modelo SNARE. Neste domínio, encontra-se em análise a extracção automática via ETL de actores EscolaNaNet (e.g. docentes, alunos, administrativos, pais e encarregados de educação), bem como relações específicas entre os mesmos (e.g. avaliador, avaliado, participante de fórum, editor do jornal online, leitor do jornal online, professor de área curricular, director de turma, membro do conselho pedagógico, representante de pais e encarregados de educação, aluno de curso, entre outros). Através da extracção deste tipo de informação, o SNARE pode identificar e potenciar relações de que visam melhorar a execução do projecto educativo da escola (e.g. identificar uma rede de alunos de sucesso analisando relações que os mesmos têm com os respectivos professores e colegas, compreender o prestígio de um determinado professor em função do seu envolvimento com os alunos em actividades transversais, identificar as relações existentes entre pais e encarregados de educação com os respectivos directores de turma e correlacionando a evolução temporal das avaliações dos alunos, analisar de que forma são transmitidas as informações relevantes emanadas pelo órgão de gestão da escola, determinando os melhores canais de transmissão - actores mais centrais na rede - com o objectivo de otimizar a eficácia dos fluxos de informação, entre outras). Um exemplo concreto que visa aumentar a participação dos membros da comunidade educativa na escola, prende-se com a detecção de nós isolados ao nível da leitura do jornal online. Ao compreender através da análise de rede, que o jornal é lido por um grupo restrito de alunos e

professores, torna-se possível desenvolver iniciativas que visam envolver mais aqueles que não o fazem, de modo a manter uma comunidade educativa mais atenta e participativa. Evidenciar diferentes papéis representados por actores da comunidade educativa através de vistas gráficas, é um objectivo que está na base deste estudo, de modo a melhorar a percepção real das interacções entre as pessoas, respectivas contribuições para melhorar o sistema educativo, valorizando os seus desempenhos e a sua entrega à escola, sejam professores, alunos, pais, ou outros membros da comunidade educativa.

De igual modo, encontra-se em planeamento o desenvolvimento de componentes para integrar o SNARE com o BOA, detectando a proeminência e grau de centralidade de autores, com o objectivo de aplicar novas heurísticas aos algoritmos que atribuem créditos aos utilizadores-autores.

Noutro âmbito encontra-se em estudo a possibilidade de aplicar o SNARE e seus algoritmos de análise de redes sociais à maior rede internacional de talentos portugueses [21]. Noutra experiência piloto, realizada com a Vodafone Portugal, o SNARE está a ser usado para análise das relações interpessoais e papéis dos actores em contextos de processos de negócio específicos. Esta rede tem 250 utilizadores registados, sendo que um dos aspectos distintivos desta experiência foi a utilização de questionários *online* com mapeamento automático para relações entre entidades sociais (ver Figuras 12 e 13).



Fig.12. Gráfico derivado da questão “*Quem mais ajuda quem para atingir os objetivos*” (nome dos actores omitidos por motivos de confidencialidade).

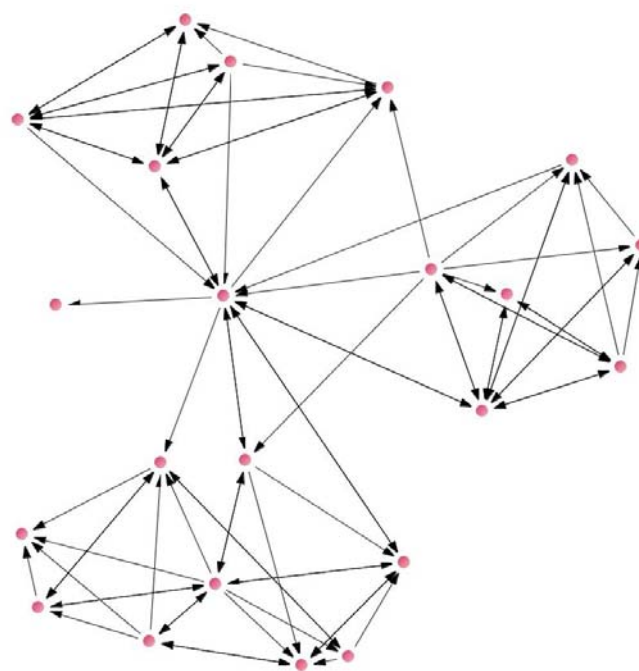


Fig.13. Grafo da rede social derivado da questão “*Quem mais ajuda quem para atingir os objetivos*” (nome dos actores omitidos por motivos de confidencialidade).

As Figuras 12 e 13 revelam resultados da perspectiva pessoal de 22 *managers*, em resposta à questão “*Quem é que me ajuda mais para atingir os meus objetivos?*”. Estes resultados estão a ser analisados e correlacionados com propriedades também geradas a partir dos questionários electrónicos definidos no SNARE, e.g. *confiança*, *satisfação*, *motivação*, entre outras. Um dos objectivos deste estudo consiste em verificar o alinhamento entre os papéis que a organização atribui às pessoas e as funções efectivamente desempenhadas pelas mesmas. Neste caso de estudo, a informação recolhida e utilizada através do SNARE foi *per se* um relevante instrumento de suporte à decisão ao nível da alocação e redistribuição de recursos humanos em processos de negócio estratégicos.

## V. CONCLUSÕES

Neste artigo apresentamos a iniciativa VemAprender, que pode ser analisada enquanto programa-chapéu para três projectos de investigação – BOA, EscolaNaNet e SNARE –, cada qual com a sua agenda e objectivos específicos. A Figura 14 sugere exactamente essa ideia, não ilustrando o nível de integração entre esses projectos que foi sendo discutido ao longo do artigo.

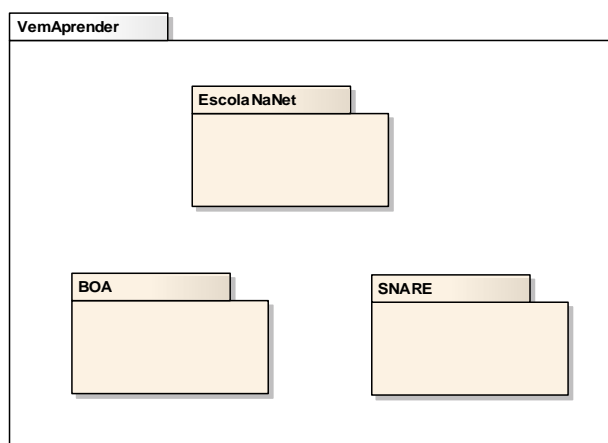


Fig.14. Visão geral do VemAprender e respectivos projectos de investigação.

O BOA é uma plataforma de objectos de aprendizagem que promove a colaboração activa dos seus utilizadores, tanto na produção e submissão de OA, como na submissão de informações relevantes que contribuam significativamente para a sua compreensão ou que permitam uma utilização mais eficaz dos OA ao submeterem comentários, discutirem experiências educativas, boas práticas de utilização e até sugestões de melhoria. Essa promoção consiste numa forma de distinguir e compensar os utilizadores que mais contribuem na produção de OA de qualidade. Por outro lado, e complementarmente, o BOA também permite compensar a colaboração activa e regular dos utilizadores finais, uma vez que o envolvimento destes é crucial para o sucesso deste tipo de sistema. Essa forma de “distinção e compensação” foi concretizada através de um mecanismo de créditos que permite contabilizar o nível de colaboração dos utilizadores. Este mecanismo permite também alterar de forma dinâmica o valor dos OA de acordo com a sua popularidade segundo a metáfora da bolsa de valores, i.e., OA com maior procura vêm o seu valor aumentar, enquanto que os OA não adquiridos vêm o respectivo valor baixar até um determinado limiar inferior. Esta alteração dinâmica de valores dos OA é manifesta na publicação, também dinâmica, de vários rankings (e.g., OA com maior valor, OA mais populares, OA mais valorizados, Autores com mais OA, Autores mais populares), promovendo consequentemente, um ambiente de saudável competitividade.

Por outro lado, o EscolaNaNet é uma plataforma de gestão escolar preocupada em uniformizar, integrar, desburocratizar e suportar os processos administrativos de organizações de ensino mais formal. O EscolaNaNet tem sido concebido particularmente para as comunidades educativas do 1º Ciclo até ao nível Secundário. Contrariamente a outros sistemas existentes, o EscolaNaNet baseia-se fortemente nos modelos de operação ASP (*Application Service Provider*) e SaS (*Software as a Service*), acedidos via Web, e promove a acessibilidade, comunicação e partilha de informação para e entre os vários intervenientes da comunidade escolar

Por fim, o SNARE pretende suportar com elevada flexibilidade cenários vários, correspondentes a problemas do mundo real, respondendo a questões relacionadas com sistemas humanos e/ou físicos. São várias as vantagens propostas no SNARE, nomeadamente: (1) melhorar a partilha de informação através da análise das relações da rede; (2) aumentar a eficiência dos agentes da rede através da identificação de desempenhos de grupo e/ou individuais identificando papéis, ou disponibilizando informação para redefinição/redistribuição de papéis pelos grupos ou pessoas; (3) suportar estratégias de antecipação de estrangulamento de fluxos de informação na rede, e.g. avaliando periodicamente o peso dos mesmos; e (4) disponibilizar métricas para avaliar o impacto de alterações na rede. Estas vantagens são cruciais em processos de suporte à decisão e consequentemente podem promover inovação e aumento de produtividade em contextos organizacionais (e.g. na Escola).

Em conclusão, o VemAprender integra actualmente três projectos que, apesar de terem preocupações e objectivos distintos, são complementares a vários níveis, todos eles focados em aspectos de criação, gestão e análise de comunidades de conhecimento e comunidades de pessoas, em sintonia com a ideia emergente da Web 2.0 [23, 24].

#### AGRADECIMENTOS

Agradecimento a todos os estudantes de graduação e pós-graduação que, com a sua energia e entusiasmo, contribuíram ou contribuem para os diferentes projectos definidos em torno da iniciativa VemAprender.



## REFERÊNCIAS

- [1] L. Harasim, et al., *Learning Networks*, The MIT Press, 1995.
- [2] E. Hobsbawn, *On the Edge of the New Century*, The New Press, 2000.
- [3] R. Carneiro (Director e Coordenador do Estudo), *O Futuro da Educação em Portugal: Tendências e Oportunidades, Um estudo de reflexão prospectiva*, Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação, 2001.
- [4] J.V. Simão, S.M. Santos, A.A. Costa. *Ensino Superior: Uma Visão para a Próxima Década*. Gradiva. 2002.
- [5] P. Avgeriou, et al., Towards a Pattern Language for Learning Management Systems, in *IEEE Educational Technology and Society Journal*, Janeiro 2003.
- [6] J. Ferreira, A. R. Silva, R. Azevedo, G. Borrêga, "A Distributed Web based K-12 Management System", *Proceedings of the E-Learn'2002 Conference*, AACE, 2002.
- [7] A. R. Silva, L. Estevens, G. Borrega, R. Azevedo, eEscola: Sistema de Gestão de Ensino à Escala Nacional, in *Revista Ingenium da Ordem dos Engenheiros, 2ª Série, n.º. 90*, pp. 64-72, Nov/Dez 2005, Ingenium Edições.
- [8] A. Barão, A. R. Silva, The SNARE Architecture Overview - Social Network Analysis and Reengineering Environment, in *Proceedings of the WEBIST Conference*, INSTICC, 2008.
- [9] P. Silva, A. R. Silva, The Learning Objects Board System, in *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, AACE, 2006.
- [10] P. Silva, A. R. Silva, Análise Funcional de Plataformas de Objectos de Aprendizagem, in *Proceedings of the 6th Iberoamerican Congress on Telematics (CITA-2006)*, 2006.
- [11] P. Silva, A. R. Silva, Design Experiences with the Learning Objects Board System, in *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-40)*, IEEE Computer Society, 2007.
- [12] Portal EscolaNaNet, <http://www.escolananet.org>, acedido em Maio de 2008.
- [13] MISI@ - Gabinete Coordenador do Sistema de Informação do Ministério da Educação, <http://www.misi.min-edu.pt/>, acedido em Maio de 2008.
- [14] Programas de Gestão Escolar Certificados, <http://www.misi.min-edu.pt/certificacao.htm>, acedido em Maio de 2008.
- [15] JPM & Abreu, ALUNOS, <http://www.jpmaabreu.com/>, acedido em Maio de 2008.
- [16] dotSchool, Prodesis, <http://www.dotschool.pt/>, acedido em Maio de 2008.
- [17] Moodle – A Free, Open Source Course Management System for Online Learning, <http://moodle.org/>, acedido em Maio de 2008.
- [18] Micro I/O, SIGE – Sistema Integrado de Gestão de Escolas, <http://www.microio.pt/>, acedido em Maio de 2008.
- [19] BOA4OpenCommunity, <http://isg.inesc-id.pt/BOA>, acedido em Maio de 2008.
- [20] SNARE Site, <http://snare.inesc-id.pt>, acedido em Maio de 2008.
- [21] The Start Tracker – Global Portuguese Talent. <http://www.thestartracker.com>, acedido em Maio de 2008.
- [22] SOLITE Site, <http://remo.det.uvigo.es/solite/>, acedido em Maio de 2008.
- [23] A. Ankolekar, M. KrÄotzsch, T. Tran, and D. Vrandecic. The two cultures: mashing up web 2.0 and the semantic web. In *WWW '07: Proceedings of the 16th international conference on World Wide Web*, 2007. ACM.
- [24] T. O'Reilly (2005-09-30). What Is Web 2.0. O'Reilly Network. <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, acedido em Maio de 2008.
- [25] WebComfort.org. <http://www.webcomfort.org>, acedido em Maio de 2008.



**Alberto Rodrigues da Silva** é Professor no Departamento de Engenharia Informática do Instituto Superior Técnico (IST/UTL) Portugal, Investigador Sénior no INESC-ID, e Director na empresa SIQuant. Tem interesses em modelação e meta-modelação, engenharia conduzida por modelos (MDE, *Model driven Engineering*), engenharia de requisitos, sistemas de conhecimento organizacional, e ferramentas CASE e CSCW. Tem ainda interesses em arquitecturas empresariais, gestão de projectos informáticos, modelos de negócio, e redes sociais. É autor, co-autor e editor de livros técnicos e mais de 130 publicações em revistas, conferências e workshops nacionais e internacionais. É membro da Ordem dos Engenheiros e da ACM. Actualmente é o Coordenador da Região Sul do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros.



**Patrícia Alexandra de Sousa Castanheira Dinis** é professora efectiva na Escola Secundária Jaime Moniz no Funchal e é investigadora convidada do INESC-ID. É mestre e licenciada em Engenharia Informática especialidade em Engenharia de Software. Lecciona e dá formação de várias disciplinas no âmbito da Programação, UML, Web Design, Multimédia e Tratamento de Imagem. Tem especial interesse nas áreas ligadas ao ensino e aprendizagem tais como, e-learning, repositórios de objectos de aprendizagem, comunidades educativas e gestão do conhecimento.



**David Ferreira** é estudante de Doutoramento em Engenharia Informática e de Computadores do Instituto Superior Técnico (IST/UTL) desde 2007. É Investigador no INESC-ID como membro do Grupo de Sistemas de Informação desde 2005, onde tem participado nos projectos ProjectIT (foco de PhD) e EscolaNaNet (caso de estudo). Tem interesse em Engenharia de Requisitos, Processamento de Língua Natural e ferramentas CASE e CSCW. Adicionalmente, interessa-se por gestão de projectos informáticos e arquitecturas de sistemas. É autor e co-autor de 8 publicações em revistas e conferências. Actualmente é membro estagiário da Ordem dos Engenheiros.



**João Saraiva** é estudante de Doutoramento em Engenharia Informática e de Computadores do Instituto Superior Técnico (IST/UTL) desde 2007. É Investigador no INESC-ID como membro do Grupo de Sistemas de Informação desde 2004, onde tem participado nos projectos ProjectIT (foco de PhD), WebComfort e EscolaNaNet. Tem interesse em modelação e meta-modelação, MDE (engenharia orientada por modelos), DSM (modelação específica de domínio), sistemas CMS e ECM, e ferramentas CASE e CSCW. É autor e co-autor de 8 publicações em revistas e conferências nacionais e internacionais. É membro da Ordem dos Engenheiros e da ACM.



**Alexandre Barão** é professor efectivo no Liceu Camões em Lisboa, e estudante de Doutoramento em Engenharia Informática e de Computadores do Instituto Superior Técnico (IST/UTL) desde 2005. É Investigador no INESC-ID como membro do Grupo de Sistemas de Informação, sendo actualmente o coordenador operacional do projecto SNARE (foco de PhD). Tem interesse em modelação e programação orientada por objectos, computação gráfica, hipermédia, objectos de aprendizagem e e-learning.