

**WEB SEMÂNTICA E PERSONALIZAÇÃO:
Repercussões da Interação Semântica com Recursos
Educativos Abertos na Identidade Virtual do Estudante e
nos Ambientes de Aprendizagem Online**

Cecília Cristina dos Reis Tomás

Lisboa, 2013

Mestrado em Pedagogia do E-Learning

**WEB SEMÂNTICA E PERSONALIZAÇÃO:
Repercussões da Interação Semântica com Recursos
Educativos Abertos na Identidade Virtual do Estudante e
nos Ambientes de Aprendizagem Online**

Cecília Cristina dos Reis Tomás

Dissertação apresentada para obtenção de Grau de Mestre em
Pedagogia do E-Learning

Orientador: Professor Doutor António Moreira Teixeira

Lisboa, 2013

Resumo

A evolução tecnológica tem mostrado que as mudanças são cada vez maiores, mais rápidas e disruptivas. Espelhando o mundo habitado pelo ser humano, a web 2.0 trouxe as dimensões da abertura, partilha e colaboração centrando a ação dos indivíduos nos inter-relacionamentos pessoais colocando-os a interagir, em comunidades diferenciadas, através de ferramentas virtuais (colaborativas). A criação de uma identidade (virtual) narrativa (conectiva) manifesta-se neste estar em rede, muitas vezes visto na sua dimensão de fragilidade ou fluidez relacional capazes de conduzir a uma massificação humana. Porém aquilo que a tecnologia potencia (recolocada no seu devido lugar ao instrumento cabe apenas a utilidade) depende da intencionalidade da utilização do instrumento aliada à responsabilidade humana capaz de prever e analisar consequências. As dimensões pessoal e social possibilitadas pela web 2.0 serão potenciadas pela capacidade da tecnologia semântica presente na web 3.0. A personalização que a tecnologia inteligente é capaz de implementar será visível em dimensões díspares possibilitadas pela nuvem (*Cloud*) de dados (*Big Data*) abertos (*Open*) e ligados (*Linked*), capazes de reproduzir e, ao mesmo tempo, de rastrear comportamentos. Comportando uma abordagem teórica sobre as aplicações semânticas tanto em termos gerais como em termos educacionais, a investigação avança sobre um estudo de caso. ‘Serendipity’ é um protótipo social-semântico criado na Universidad Técnica Particular de Loja no Equador; pesquisador inteligente de Recursos Educacionais Abertos OpenCourseWare este motor de busca privilegia as potencialidades da abertura da web 2.0 ao que junta uma arquitetura e linguagem semântica. Desta sinergia surge uma personalização da pesquisa pelo nível de utilidade de que ela é capaz. Cada vez mais aberta e personalizada a tecnologia semântica traz para a educação o reequacionar da aprendizagem e, assim, das posições dos seus agentes, para a pessoa uma integração das narrativas construídas pelo agente na descoberta do plano da alteridade reconsiderando-se a dialética deontológico - utilitarista que, para a sociedade, tornará possível uma maior humanização capaz de, ao limite, permitir uma mudança paradigmática. Ao ser humano cabe a decisão; à máquina, extensão e incremento das suas capacidades, caberá a utilidade de responder de forma, cada vez mais automatizada, às necessidades da humanidade e ou aos caprichos do ser humano. Como resultado de toda a investigação são feitas algumas recomendações às academias que terão de rever as suas funções, bem como as que dela fazem parte.

Palavras chave: Web Social-Semântica, REA, Identidade, Personalização, Ética.

Abstract

Technological developments have shown changes are bigger, faster and more disruptive. Reflecting the human world, web 2.0 brought openness, sharing and collaboration dimensions focusing action of individuals in inter-personal relationships by putting them to interact in different communities through virtual tools (collaborative). The creation of a narrative (connective) identity (virtual) manifests this being networked, often seen in its dimension of fragility or fluidity relational able to lead to a human massification. However what technology enhances (replaced in its place to the instrument fits just the utility) depends on the intention of using the instrument coupled with human responsibility able to predict and analyze consequences. The personal and social dimensions made possible by web 2.0 will be enhanced by the ability of the technology present in the semantic web 3.0. The customization that smart technology is able to implement will be visible in dissimilar dimensions made possible by the Linked Open Data Cloud, able to reproduce and at the same time, to track behaviors. Involving a theoretical approach to the semantic applications both in general matter as educational, this research advances to a case study. 'Serendipity' is a social-semantic prototype created in the Universidad Tecnica Particular de Loja in Ecuador; Intelligent researcher of Open Educational Resources OpenCouseWare this search engine emphasizes the potential openness of Web 2.0 adding a semantic architecture and language. By this synergy arises customization of search through the utility level that it is capable. Increasingly open and personalized semantic technology brings to education the rethink of learning and so the review positions of its agents, to the person an integration of narratives elaborated by the agent in the discovery of otherness reconsidering the plan reconsidering the deontological and utilitarian dialectics that, for society, will enable a more humanization allowing a paradigm shift. To the human been gets to decide; to the machine, extension and an increase of human capabilities, it will be up the utility to respond, increasingly automated, to the needs of humanity or to the Man whims. As a result of all research some recommendations are made to Academies that wick have to review its functions, as well as those that are part of it.

Keywords: Social-Semantic Web, OER, Identity, Personalization, Ethics.

Dedicatória

A todos aqueles que encontrarem nesta pesquisa uma mais-valia para o seu trabalho ou para as suas investigações dedico este estudo.

Aos que acreditam que a web semântica potencia a personalização dos ambientes de aprendizagem online criando uma identidade virtual mais sedimentada dedico a investigação.

Aos que acreditam no movimento de uma web mais aberta, criadora e potenciadora de conhecimento como um Bem Comum dedico o meu esforço de realização desta dissertação que crê, assim, na possibilidade de uma mudança paradigmática.

Agradecimentos

À minha família pelo apoio, confiança e perseverança agradeço em primeiro lugar, pois sem eles a possibilidade deste trabalho estaria determinadamente limitada.

Ao Professor António Moreira Teixeira agradeço o acompanhamento, a paciência, o empenho, os conselhos sábios e as indicações não diretivas que potenciaram a investigação.

Ao Nelson Piedra agradeço a sua amável disponibilidade para contribuir de forma tão significativa nesta investigação tanto pela partilha de materiais, gentilmente enviados por e-mail, como pela partilha de ideias e considerações na entrevista realizada assincronamente.

I have a dream for the Web... and it has two parts.

In the first part, the Web becomes a much more powerful means for collaboration between people. I have always imagined the information space as something to which everyone has immediate and intuitive access, and not just to browse, but to create. The initial WorldWideWeb program opened with an almost blank page, ready for the jottings of the user. (...) Furthermore, the dream of people-to-people communication through shared knowledge must be possible for groups of all sizes, interacting electronically with as much ease as they do now in person.

In the second part of the dream, collaborations extend to computers. Machines become capable of analyzing all the data on the Web - the content, links, and transactions between people and computers. A "Semantic Web", which should make this possible, has yet to emerge, but when it does, the day-to-day mechanisms of trade, bureaucracy, and our daily lives will be handled by machines talking to machines, leaving humans to provide the inspiration and intuition. The intelligent "agents" people have touted for ages will finally materialize. This machine-understandable Web will come about through the implementation of a series of technical advances and social agreements that are now beginning (and which I describe in the next chapter).

Once the two-part dream is reached, the Web will be a place where the whim of a human being and the reasoning of a machine coexist in an ideal, powerful mixture.

Realizing the dream will require a lot of nitty-gritty work. The Web is far from "done." It is in only a jumbled state of construction, and no matter how grand the dream, it has to be engineered piece by piece, with many of the pieces far from glamorous.

Tim Berners-Lee (1998)

Índice Geral

Introdução	1
Parte I	
1. Percepção dos Níveis de Conectividade da Web	9
1.1. A Evolução da World Wide Web	9
1.2. Da Web 2.0 à Web 3.0	13
1.3. A Especificidade da Web 3.0	19
1.3.1. A Versatilidade da Tecnologia Semântica	25
1.3.2. Big Data e o Poder da Computação	28
1.3.3. A Internet das Coisas	31
2. Usabilidades Semânticas	37
2.1. Usabilidades Gerais	39
2.1.1. O Motor de Busca Inteligente	40
2.1.2. O GPS 3.0	45
2.2. Usabilidades Educacionais	43
2.2.1. Bibliotecas Digitais Vivas	46
2.2.2. Recursos Educacionais Abertos em Ambiente Semântico	49
2.2.3. MOOCs Apoiados por Tecnologia Semântica	54
3. Ambientes Virtuais de Aprendizagem e eLearning	59
3.1. A Aprendizagem em Ambiente Virtual	60
3.2. A Dissolução dos Sistemas Fechados de Aprendizagem	64
3.3. Ambientes Personalizados de Aprendizagem	67
4. Pessoa e Tecnologia	73
4.1. Em Torno da Tecnologia	74
4.1.1. A Tecnologia como Fator de Massificação ou de Individualismo	76
4.1.2. A Tecnologia como Instrumento de Humanização	79
4.1.2.1. Da Identidade Social à Identidade Semântica	83
4.2 Linhas de Pensamento para uma Tecnofilia Ética	86

Parte II

1. A Escolha da Metodologia de Investigação	93
1.1. A Abordagem Qualitativa	94
1.2. A Opção Metodológica - Estudo de Caso	95
2. Contextualização do Estudo de Caso	99
2.1. O Caso UTPL	100
2.1.1. A Universidad Tecnica Particular de Loja (UTPL)	101
2.1.2. A Experiência da Universidad Tecnica Particular de Loja (UTPL) na Promoção de Recursos Educacionais Abertos (Criação e Utilização)	104
2.1.3. Contextualização do Projeto de Investigação em Análise	107
3. Serendipity, o Motor de Busca Semântico	111
3.1. A Pesquisa Social e Semântica	111
3.1.1. Tecnologia Semântica e Recursos Educacionais Abertos	113
3.1.2. A Especificidade do Motor de Busca Social Semântico ‘Serendipity’	117
3.1.2.1. A Arquitetura Social e Semântica de ‘Serendipity’	118
3.1.2.2. Experimentação e Avaliação Inicial do Uso do Protótipo ‘Serendipity’	122
3.2. Web Semântica e Mobilidade	125
4. Análise dos Dados Qualitativos	129
5. Recomendações às Instituições Académicas e aos Professores	137
5.1. No dealbar de uma nova era	137
5.2. Uma nova abordagem da aprendizagem	139
5.3. A abordagem do ponto de vista semântico	142
5.4. Limitações éticas	145
Conclusões do estudo	147
1. Limitações da Investigação	150
2. Novas Perspetivas Abertas pelo Estudo	151
Referências Bibliográficas	155
Anexos	167
Anexo I - Faceted Query of OCW based on linked OpenCourseWare Data	169
Anexo II – Entrevista Assíncrona com Nelson Piedra	181
Licenciamento do Trabalho	191

Índice de Imagens

Imagem 1: Semantic Web e XML (Bikakis N., Tsinaraki C., Gioldasis N., Stavrakantonakis I., Christodoulakis S. 2012)	12
Imagem 2: Arquitetura da Web Semântica (AA.VV. 2009).	21
Imagem 3: Relações entre Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria (<i>Trainmor-Knowmore, A Pilot Leonardo Da Vinci Project</i> . 2005-2008)	25
Imagem 4: Características de Big Data (Mills, Steve et ALL. 2012)	31
Imagem 5: Aplicações da Internet das Coisas (Chui, M. Löffler, M. Roberts, R. 2010)	33
Imagem 6: Linking Open Data Cloud diagram, by Cyganiak , R. Jentzsch, A. 2011)	38
Imagem 7: Semantic Digital Libraries (<i>Semantic Digital Libraries Bringing Libraries To Web</i> . 3.0. n.d.)	48
Imagem 8: Da Aprendizagem 1.0 à Aprendizagem 3.0 (Wheeler, S. 2012)	62
Imagem 9: Anatomia do PLE (MOTA, J. Silva, P. Spilker, M. Paz, J. Simões, P. 2012)	66
Imagem 10: O processo de Learning Analytics (Siemens, G. 2010)	70
Imagem 11: Modelo Educativo da UTPL (<i>Modelo Educativo</i> in <i>UTPL</i> . n.d.)	102
Imagem 12: Sumário do uso do Software Social para Gestão do Conhecimento, aprendizagem e desenvolvimento de REAs na UTPL (Piedra, N., Chicaiza, J., López, J., Tovar, E., And Martínez, O. 2009)	106
Imagem 13: Sinergia entre o Ser Humano e a Máquina (Piedra, N., Chicaiza, J., López, J., Tovar, E., And Martínez, O. 2010)	114
Imagem 14: Processo de Extração de Metadados (Piedra, N., Chicaiza, J., López, J., Tovar, E., And Martínez, O. 2011)	120
Imagem 15: Tecnologias utilizadas na Pesquisa Social-Semântica de REAs (Piedra, N., Chicaiza, J., López, J., Tovar, E., And Martínez, O. 2011)	121
Imagem 16: Resultados relativos às questões feitas no estudo inicial sobre o desempenho da Semântica de Serendipity (Piedra, N., Chicaiza, J., López, J., Tovar, E., And Martínez, O. 2011)	123

Imagen 17: LOCWD Mobil (Tovar, E. Piedra , N. López , J. Chicaiza , J. Martínez, O. 2012) | 126

Siglas e Acrónimos

AVA	- Ambiente Virtual de Aprendizagem (VLE - Virtual Learning Environment em inglês).
CC	- Creative Commons.
cMOOC	- Connectivist Massive Open Online Course.
COE	- CmapTools Ontology Editor.
FOAF	- acrónimo de Friend of a friend. É um vocabulário descritivo que utiliza o Resource Description Framework (RDF) e a Web Ontology Language (OWL).
GICAC	- Group of Innovation in the Quality Management of Higher Education Institutions.
GPS	- Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global, em português).
GNU FDL	- GNUFree Documentation License (Licença GNU de Documentação Livre).
HTML	- HyperText Markup Language.
IoT	- Internet of Things (Internet das Coisas, em português).
LA	- Learning Analytics
LMS	- Learning Management System (Sistemas de Gestão de Aprendizagem, em português).
LO	- Learning Objects (objetos de aprendizagem).
LOCWD	- Linked OpenCourseWare Data.
MIT	- Massachusetts Institute of Technology.
MOOC	- Massive Open Online Course (Cursos Abertos Online de carácter Massivo, em português).
MOODLE	- Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment.
OA	- Open Access (Acesso Aberto, em português).
OCW	- OpenCourseWare.

OCWC	- OpenCourseWare Consortium.
OER	- Open Educational Resources (no seu acrónimo português REA - Recursos Educacionais Abertos).
OER-CC	- Open Educational Resources - Creative Commons.
OOC	- Open Online Course.
OST	- Open Space Technology.
OWL	- Web Ontology Language - linguagem para definir e instanciar ontologias na Web.
PLE	- Personal (or Personalized) Learning Environment (ambiente pessoal ou personalizado de aprendizagem, em português).
POOC	- Personalized Open Online Course (Cursos Abertos Online Personalizados, em português).
RDF	- Resource Description Framework.
RDFa	-Resource Description Framework – in – attributes.
RDFS	- Resource Description Framework Schema.
RFID	- Radio-Frequency IDentification.
SIMILE	- Semantic Interoperability of Metadata and Information.
SLE	- Social Learning Environment.
SNA	- Social Network Analysis.
SOOC	- Small Open Online Course.
SOLE	- Self-Organized Learning Environment.
SOPLE	- Self-Organized Personalized Learning Environment.
SPARQL	- Simple Protocol and RDF Query Language.
SQL	- Structured Query Language
SWRL	- Semantic Web Rule Language
TAG	- etiqueta, palavra-chave relevante ou termo associado com uma informação, anotações sociais.
TCP/IP	- TCP (Transmission Control Protocol - Protocolo de Controle de

Transmissão) e IP (Internet Protocol - Protocolo de Interconexão).

- UCN** - Universidad Católica del Norte, Chile.
- UMSA** - Universidad Mayor de San Andrés, Bolívia.
- UPM** - Universidade Politécnica de Madrid, Espanha.
- UTPL** - Universidad Técnica Particular de Loja, Equador.
- WWW** - WorldWideWeb.
- W3C** - World Wide Web Consortium.
- XML** - eXtensible Markup Language.
- xMOOC** - well-financed Massive Open Online Courses.

Introdução

A evolução tecnológica tem mostrado que as mudanças são cada vez maiores, mais rápidas e mais disruptivas. No início, a web possibilitou a introdução e acesso a uma enorme quantidade de informação, se bem que a estática a ela associada não permitisse as interações entre os utilizadores que a web 2.0 veio trazer. Capaz de espelhar a realidade social, a web 2.0 trouxe a dimensão da abertura, da partilha e da cooperação, daí fazendo emergir novas formas de conhecimento e de educação. A web 3.0 traz a capacidade de ser uma extensão, ou mesmo de aumentar as capacidades humanas, substituindo o ser humano em diversas tarefas, não só por ser capaz de desempenhar funções mais especializadas, como por fazer um trabalho de maior qualidade.

O que vem a web semântica acrescentar à web social, no domínio da arquitetura, que se possa constituir como um novo desafio no domínio educacional?

O estudo que aqui se vem apresentar pretende mostrar, por um lado, que a web 2.0 foi, essencialmente, um instrumento de desenvolvimento social capaz de colocar a sociedade em rede, mas que, ao mesmo tempo, esqueceu a dimensão da tecnologia e as suas potencialidades. Por isso a web 3.0, nas suas diferentes dimensões, representa uma viragem civilizacional, capaz de um fazer tecnológico que leva a situar do ser humano no seu mundo, de forma cada vez mais personalizada.

Quais as mudanças que a web semântica pode introduzir no paradigma vigente em termos educacionais/institucionais? E em termos éticos? Estaremos a viver uma crise instituída e / ou evidenciada pela dimensão tecnológica? Conseguirá o paradigma educacional instituído sobreviver a esta crise?

Na tentativa de trazer alguma clarificação sobre estas questões, a investigação teórica inicia-se pela análise dos níveis de conectividade da web 1.0 à web 3.0, a qual estabelece um estudo introdutório capaz de fazer perceber não só o que de mais importante aconteceu em cada nível de desenvolvimento (rompendo com a artificialidade imposta às passagens da web 1.0 à web 3.0, discute-se primordialmente níveis de desenvolvimento da web e não tipos de web), mas também que tipos de conexões se estabelecem em cada um desses níveis percebendo-se, deste modo, que o desenvolvimento 'espiralítico' da web vai levando a um apuramento da técnica, em prol dos seus utilizadores.

A web 3.0 traz consigo várias alternativas, também com níveis de desenvolvimento diferenciado, mas integrados de forma direta, sendo que, na percepção das mesmas, a análise conceptual se mostra como o desbravar do caminho na compreensão, ora da continuidade ora da rutura, relativamente ao que até agora tem sido feito na e com a web. Assim, a web semântica e a Internet das Coisas serão alvo preferencial para a integração de uma análise de conceitos como *Big Data* (a inserção de dados na web) e a formação de uma nuvem (*Cloud*) de dados abertos (*Open Data*) com o poder da interligação (*Linked Data*), tentando perceber-se o que traz de novo a tecnologia e como isso se sistematiza conceptualmente. Perceber a dimensão conceptual dos dispositivos inteligentes é o primeiro passo para a percepção da capacidade que a tecnologia tem para promover alterações significativas em diferentes domínios em geral e, especificamente, as suas repercussões na formação da identidade pessoal em ambiente virtual e a aprendizagem em ambientes (online) personalizados.

O que traz esta investigação de novo numa dimensão conceptual? Pretendendo, inicialmente, ser uma clarificação conceptual sobre a web semântica, em termos gerais e aplicada à realidade educacional em particular, a abordagem teórico-prática das usabilidades gerais levará à análise de aplicativos semânticos de uso geral, como Global Positioning System (GPS) e Motor de Busca os quais, integrados, possibilitam utilizações educacionais que poderão levar à criação de Bibliotecas Digitais Vivas, Recursos Educacionais Abertos e Massive Open Online Courses (MOOC) antevendo-se, assim, a crescente personalização (sinónimo, agora, de singularidade e não já só de individualização) em ambiente cada vez mais aberto, proporcionada pela web semântica. E como se poderá operacionalizar, na prática, a utilização da semântica no plano da educação? É a partir da análise conceptual das diferentes formas de aplicação da semântica que se encontra a dimensão prática em que a investigação se centrará, a saber, a pesquisa de Recursos Educacionais Abertos, através de um Motor de Busca Semântico – Serendipity -.

Porque as questões educacionais (a crescente personalização dos ambientes em que as aprendizagens ocorrem) e filosóficas (de entendimento da tecnologia como fonte de personalização ancoradas numa identidade narrativa) emergem como fontes de entendimento necessárias na explanação da semântica, é agora o momento de redigir uma abordagem, também de carácter reflexivo, sobre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), os Personal Learning Environment (PLE) e o *elearning*, por um lado, para se dar um esclarecimento proveniente das usabilidades particulares da

tecnologia, quando aplicada à educação e a crescente personalização do ambiente em que elas ocorrem e, por outro, de fazer uma abordagem da dimensão filosófica como reflexão acerca da própria tecnologia e da formação de uma identidade que faça emergir o plano ético-moral (assentando, essencialmente, num corolário de caráter ético). Estas duas análises surgem como temas separados pela sua especificidade, mas unidas pela fundamentação que a segunda pode conferir à primeira no que toca, precisamente, à questão da personalização e à descoberta do ‘si-mesmo’, ou seja, a identidade discursiva que se descobre na narratividade do discurso construído pela web social.

Quais as mudanças que emergem no plano educacional? É numa tentativa de análise, quase arqueológica, que se começa por mostrar o processo de aprendizagem da web 1.0 à web 3.0, passando pela consideração do desaparecimento dos sistemas fechados de aprendizagem que vão dando lugar a ambientes cada vez mais abertos, personalizados e automatizados, de onde novos desafios epistemológicos, pedagógicos e filosóficos se insurgem, nomeadamente no que respeita ao aparecimento de novas teorias da aprendizagem como *Learning Analytics* ou *Rhizomatic Learning* sediadas numa epistemologia conectivista. Porém, uma questão impõe-se: com a crescente abertura e personalização dos ambientes de aprendizagem, quais os riscos que a web semântica introduz, tanto do ponto de vista educacional como ético?

E no plano da formação do caráter e da personalidade, isto é, em termos éticos, perante que desafio(s) a web semântica coloca o ser humano? A necessidade de encontrar uma fundamentação mais sedimentada do que até aqui foi focado, leva a uma reflexão sobre as questões específicas da formação da identidade em ambiente semântico. As questões da identidade digital são variadas e, nesta investigação, procura-se ora uma visão histórica da mesma a partir da relação estabelecida entre o ser humano e a tecnologia ora uma nova perspetiva centrada na tecnologia semântica, como fonte de personalização. Se, por um lado, a tecnologia pode ser vista como fator de despersonalização (análise feita por filósofos como Heidegger ou Ortega y Gasset), por outro, ela pode ser vista como extensão ou amplificação das capacidades humanas. Neste sentido, a análise sobre as relações entre a tecnologia e o ser humano irão desembocar em questões de ética essenciais, advogando, neste estudo, a tecnologia como instrumento de humanização. De que modo se conseguirá a correta utilização dos instrumentos tecnológicos para a sua útil utilização? Se, por um lado, as questões da personalização tecnológica ancoradas no advogar de uma ética intencional (ancorada nos princípios do dever e da responsabilidade) e utilitarista são centrais, por outro, a

personalização que a web semântica acentua não é somente reflexo de uma possível individualização proporcionada pela tecnologia, mas é muito mais expressão do si mesmo que se descobre na narratividade construtiva de uma identidade pessoal, que faz irromper a dialética da mesmidade versus ipseidade, como forma do sujeito se colocar a si mesmo no mundo e que descobre, na alteridade, dimensões tão importantes como as da ética ou da moral.

Terminada a revisão da literatura que identifica o objeto de estudo - a utilização de aplicativos da web semântica que, em conjunto com a web social, potencializam a personalização da aprendizagem e a identidade construída narrativamente -, o qual se autojustifica pelo avanço da tecnologia e previsível rutura de paradigmas que pode evocar nos diferentes domínios, pode dizer-se que esta investigação se demarca pelo facto de ser esta uma área temática em que o estudo é, ainda, embrionário.

Se o tema mais genérico desta investigação é o da mudança paradigmática à luz da web 3.0 iniciada com a sua dimensão semântica e a sua capacidade de personalização (tema específico desta dissertação), a reflexão sobre a prática da web semântica terá como finalidade analisar dois problemas centrais: o da separação, por um lado, e o da interdependência, por outro, entre a web social e a web semântica, bem como a capacidade ou nível de personalização que esta pode levar a pessoa a atingir, auxiliada pela máquina, como instrumento capaz de ser uma extensão, por um lado e um acréscimo, por outro, das suas capacidades (bem como o que a tecnologia, neste sentido, poderá potenciar) e, ainda, como forma do ser humano se descobrir como um si mesmo por meio da discursividade conectiva.

Pode então dizer-se que o estudo tem como objetivos:

- 1) identificar as diferenças entre a web social (centrada no contexto e nos documentos ou informação) e a web semântica (centrada na tecnologia e nos dados - abertos e ligados ou vinculados, em nuvem);
- 2) perceber a continuidade entre a dimensão social e semântica da web e suas vantagens – do ponto de vista teórico e prático;
- 3) analisar como é que a noção de identidade na rede surge da noção conectivista de integração da pessoa num contexto social virtual (em comunidades virtuais), trazendo a semântica a noção de identidade narrativa a qual, numa dimensão ético-moral, recupera a noção de instrumentalidade e de utilidade da máquina, bem como de responsabilidade humana nascendo, assim, a possibilidade de a tecnologia ser uma extensão e / ou um acrescento às capacidades humanas;

4) identificar conceitos centrais, novos ou recuperados pela web semântica, como é o caso de AVA, PLE, REA e MOOC;

5) compreender a personalização como resultado da web semântica através dos modelos rizomático e analítico provenientes da epistemologia conectivista;

6) advogar a tecnologia como instrumento de humanização iniciada pela dimensão da abertura do conhecimento (expresso na dinâmica dos REAs tão celeremente defendidos pelos criadores do protótipo a analisar) e pela introdução da dimensão semântica da tecnologia.

Identificado-se o tema, problema e objetivos da investigação, a mesma envereda, agora, por um estudo de caso revelador das mudanças que a tecnologia semântica, auxiliada pela dimensão social, poderá trazer em termos educacionais.

Num capítulo prévio ao do estudo de caso, é feita uma averiguação dos paradigmas, metodologias e técnicas de investigação existentes, identificando-se a abordagem qualitativa como sendo a mais virtuosa para este estudo, em primeiro lugar pelo facto de as investigações, experimentações ou investigações-ação efetuadas não serem de âmbito nacional, dificultando uma abordagem de carácter quantitativo e, em segundo lugar, porque a análise, descrição e interpretação de artigos, acompanhado de uma entrevista semiestruturada, pareceu ser o desafio mais concertado. Assim, a escolha de uma metodologia humanista associada ao estudo de caso foi a abordagem adotada pelo facto de ser “(...) o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o “caso” (Coutinho e Chaves, 2010, P. 223) e, ainda, pelo facto de ser este um caso com uma especificidade que o torna único. Nesta investigação, este é um estudo de caso intrínseco, isto é, um caso em que “(...) o investigador pretende uma melhor compreensão de um caso particular que contém em si mesmo o interesse da investigação” (Coutinho e Chaves, 2010, p. 226) ; é, por isso, um estudo sobre as boas práticas educacionais implementadas na UTPL por um grupo de investigadores. Apesar disso, este estudo de caso é capaz de fornecer uma certa introspeção sobre a arquitetura e linguagem semânticas que levam à identificação de uma das suas maiores potencialidades para o ser humano: a personalização que a tecnologia semântica pode implementar, como é visível na entrevista feita a um dos criadores do protótipo em análise.

A dimensão prática do estudo, após a justificação da escolha da metodologia seguida e da contextualização da criação do protótipo ‘Serendipity’, começa por mostrar que, em ambiente 2.0, a informação vinculada na rede cresceu de forma exponencial, o

que levou a um aumento dos dados colocados pelos utilizadores. Numa tentativa de seriação da informação, as ferramentas e as anotações sociais ou etiquetas (TAGs) também se multiplicaram e a internet passou, assim, a ser um local com uma vasta multiplicidade de informação que, em muitos casos, se tornava obsoleta e sem qualquer utilidade.

Pela sua dimensão de abertura, a web 2.0 começou por ser a web da partilha de informação e conhecimento (através de redes criadas pelos utilizadores nas diferentes serviços de rede), de criação (de um para muitos) e de colaboração (com criação colaborativa ou cocriação - de muitos para muitos -); com o aceleração da criação de conteúdos educacionais e com o aparecimento do licenciamento baseado numa filosofia copyleft (CC), a multiplicidade de conteúdos educacionais autorais (CC) foram-se replicando pela web sendo atualmente designados por REAs. Se os efeitos de uso, reuso, partilha e remistura foram parcialmente conseguidos (e certamente mais os primeiro do que o último) e se na rede existe uma enorme quantidade e variedade de conteúdos (REAs, neste caso específico) - poucos conhecidos e muitos desconhecidos pelos utilizadores -, compreende-se que sem o auxílio de aplicativos da tecnologia semântica eles deixam de cumprir a funcionalidade para a qual foram criados.

Quais as vantagens da dimensão semântica? Enquanto a web 2.0 teve um desígnio social apostando, o quanto baste, na tecnologia, a web semântica tem um forte impulso tecnológico no sentido de servir o utilizador o melhor possível, isto é, a tecnologia semântica capaz de contextualizar os dados conseguidos, de acordo com o estudo efetuado, mais facilmente filtrar resultados encontrando melhores dados (não já informação ou documentos) de interesse para um determinado tema. Como é isso conseguido? Através da etiquetagem social, por um lado, e da arquitetura semântica (ontologia e linguagem semânticas) por outro. Esta foi a aposta dos investigadores-criadores de ‘Serendipity’ que ao perceberem a abordagem colaborativa entre a web social e a semântica criaram este protótipo social-semântico de buscas para REAs. Por esse motivo a sua arquitetura (linguagem e ontologia), bem como a análise da experimentação e avaliação inicial do mesmo são, também, parte do estudo de caso a efetuar.

Que vantagens traz a dimensão semântica no plano educacional? Se em ambiente 2.0 uma boa parte das tarefas educacionais eram realizadas exclusivamente, ou quase, com a mediação humana, com os novos aplicativos tecnológicos de inteligência artificial, há um certo número de tarefas que passam a ter uma mediação

mínima do ser humano, trazendo consigo a versatilidade da redução do tempo versus melhoria da qualidade, nomeadamente na pesquisa de recursos educacionais abertos e também em outras tarefas, como se verá, recolocando-se, deste modo, professor e aluno nas suas verdadeiras funções.

Pela antecipação de um futuro cada vez mais móvel e ubíquo, também a utilização da web semântica em ambiente móvel é alvo de estudo. Para além da análise, descrição e interpretação de artigos sobre a investigação efetuada, a entrevista assíncrona levada a cabo com Nelson Piedra, um dos investigadores criador do referido protótipo, é parte integrante desta investigação fazendo-se, assim, a triangulação metodológica que pretende a validação desta análise.

À medida que o estudo de caso se vai desenrolando, vão surgindo interpretações à luz do quadro teórico apresentado que, no final, levam a algumas recomendações às instituições e àqueles que são parte da mesma, nomeadamente aos que desempenham a tarefa docente.

No final, as conclusões do estudo levaram, por um lado, à identificação das limitações da investigação e, por outro, de perspetivas futuras que incidem sobre as tendências que incitam a uma maior personalização, capaz de gerar uma nova perspetiva sobre a tecnologia, educação e consequências daí provenientes.

Em anexo encontram-se: 1) um documento facultado por Nelson Piedra focado na investigação que diz respeito ao funcionamento de ‘Serendipity’ (**Faceted Query of OCW based on *Linked OpenCourseWare Data***) o qual, pela sua dimensão, não seria exequível surgir no corpo do trabalho; 2) registo escrito da entrevista assíncrona feita a Nelson Piedra.

Parte I

1. Perceção dos níveis de Conectividade da Web

A criação da *World Wide Web* (WWW) por Tim Berners-Lee foi representativa de uma revolução tecnológica e comunicacional com repercussões históricas perceptíveis nos mais diversos domínios (social, político, económico, educativo, entre outros). Com ela, foram criadas inúmeras possibilidades que passaram do arquivo documental até à comunicação dos dados veiculados interligados na web. Assim, dever-se-á falar das diferenças entre os níveis de conectividade existentes na web ao longo dos tempos, tendo sempre presente a sua evolução histórica, ancorada na nomenclatura web 1.0, web. 2.0 - social e colaborativa - e web 3.0 - com a possibilidade de combinar o caminho da web semântica com a web 3D, a web geoespacial, a web inteligente, a web permanente e, ainda, com a web centrada em objetos multimédia, como referido por García, Peña-López, Johnson, Smith, Levine & Haywood (2010) -; dever-se-á também ter presente a ideia de que a passagem dos níveis de conectividade não é fechada em si, mas há, dentro da continuidade da evolução da web, algo de diferente, inovador, original, e que surge por acaso (dir-se-ia com serendipidade) na perceção dessa mesma conectividade. Por isso fala-se de continuidade, por um lado, e de rutura paradigmática, por outro, na medida em que, apesar da sua contínua evolução integrativa, há sempre algo de novo que se acrescenta e que permite um aumento da conectividade já existente. Será de acordo com a perspetiva enunciada que esta dissertação se inicia, procurando mostrar, de forma conjunta, a evolução da web e os níveis de conectividade que nessa evolução estão presentes.

1.1. *A Evolução da World Wide Web*

Criada por Tim Berners-Lee em 1989, a ideia da *World Wide Web* (WWW) surge como resposta à sua frustração enquanto engenheiro de *software* do European Particle Physics Laboratory. Aqui, encontravam-se diversas máquinas nas quais estavam documentos fechados como que dentro de gavetas sem qualquer possibilidade de serem lidos, sem que lá se fosse vasculhar; por isso, a sua ideia foi a de criar algo maior, um ‘sistema de documentos virtuais’ como o é a ‘internet’ (Tim Berners-Lee, 2009) que surge, efetivamente, em 1990, enquanto programa experienciado pela

comunidade High Energy Physics, estendendo-se no verão de 1991 a comunidades próximas. Foi assim que surgiu “o sonho por detrás da web como o de um espaço comum no qual comunicamos e partilhemos informação”¹ (Berners-Lee, 1998, §3).

A ideia de que as pessoas poderiam colocar num ‘espaço’ virtual (sem lugar e sem tempo) documentos e que permitisse a pesquisa com um simples ‘clic’ num ‘link’ foi a ideia central que possibilitou a procura de documentos de outros utilizadores, mas que pudessem servir os interesses do pesquisador. Este sonho de Berners-Lee concretizou-se e, em 1991, entrou em plena atividade a web 1.0. Apesar disso, a informação dela constante era bastante estática: com raras atualizações, as web pages tinham poucos elementos tais como imagens, ícones de navegação, textos e menus, sendo a escrita impessoal, profissional, descritiva ou factual e com um mínimo de interação entre sites para além da sua estrutura minimal e imutável, como referido em Evans (2006). A internet estava construída e ativa, mas havia ainda muito por fazer para que ela se tornasse conectiva. A web 1.0, tipificada como Brochureware, não tinha compreendido a dinâmica da Web e utilizava o *software* como aplicação, não como serviço; tinha também ignorado as suas principais potencialidades e o poder do efeito do trabalho em rede - “quanto mais gente usar esse serviço de rede mais útil ele se torna”² (Evans, 2006, p. 20), vendo-se a internet apenas como publicação e não como participação (Evans, 2006).

*Existe uma segunda parte do sonho, também, e que depende da generalização do uso da web de tal modo que ela se tornou um espelho realista (ou de facto a forma de realização primária) das formas a partir das quais trabalhamos, nos divertimos e socializamos. Isso foi quando as nossas interações se tornaram on-line e nós poderíamos usar os computadores para nos ajudar a analisar, dar sentido ao que estamos a fazer, onde nos encaixamos individualmente e como podemos trabalhar melhor em conjunto.*³ (Berners-Lee, 1998, §3)

Esta fora a segunda parte do sonho (já realizado) de Tim Berners-Lee, onde o nível de conectividade entre as pessoas e não apenas entre os documentos virtuais ou *links* é central. Nomeada web 2.0, a centralidade da conectividade entre nódulos permitiu a utilização partilhada e colaborativa de uma diversidade de aplicações

¹ “The dream behind the Web is of a common information space in which we communicate by sharing information.”

² “The more people use a networked service, the more useful it becomes”

³ *There was a second part of the dream, too, dependent on the Web being so generally used that it became a realistic mirror (or in fact the primary embodiment) of the ways in which we work and play and socialize. That was that once the state of our interactions was on line, we could then use computers to help us analyse it, make sense of what we are doing, where we individual.y fit in, and how we can better work together.*

disponibilizadas, as quais permitiram espelhar a realidade social. Aplicações como serviços de redes sociais⁴, blogs ou *websites* (atualmente todos permitem colaboração e interação, mesmo quando são fechados) são formas de conectar diferentes indivíduos que podem conhecer-se virtualmente (sem espaço nem tempo) e interagir entre si, sem nunca se encontrarem fisicamente (face-a-face). Esta centralidade da conectividade e tudo o que a ela está ligado (abertura, partilha, colaboração, cooperação, numa palavra, interação) entre diferentes nódulos, espelha, por um lado, a realidade social vivida, alargando a experiência conectiva, ainda que, por outro, pouco personalizada).

*Web 2.0 é a rede como plataforma, abrangendo todos os dispositivos conectados; aplicações Web 2.0 são aquelas que tiram o máximo das vantagens intrínsecas dessa plataforma: fornecimento de software como um serviço continuamente atualizado que fica melhor quanto mais as pessoas usam, consumindo e remisturando dados de múltiplas fontes, incluindo utilizadores individuais, oferecendo os seus próprios dados e serviços de uma forma que permite remisturar por outros, criando efeitos de rede através de uma "arquitetura de participação", e que vão para além da metáfora da página da Web 1.0 para oferecer experiências ricas de usuário.*⁵ (Tim O'Reilly, 2005, §1)

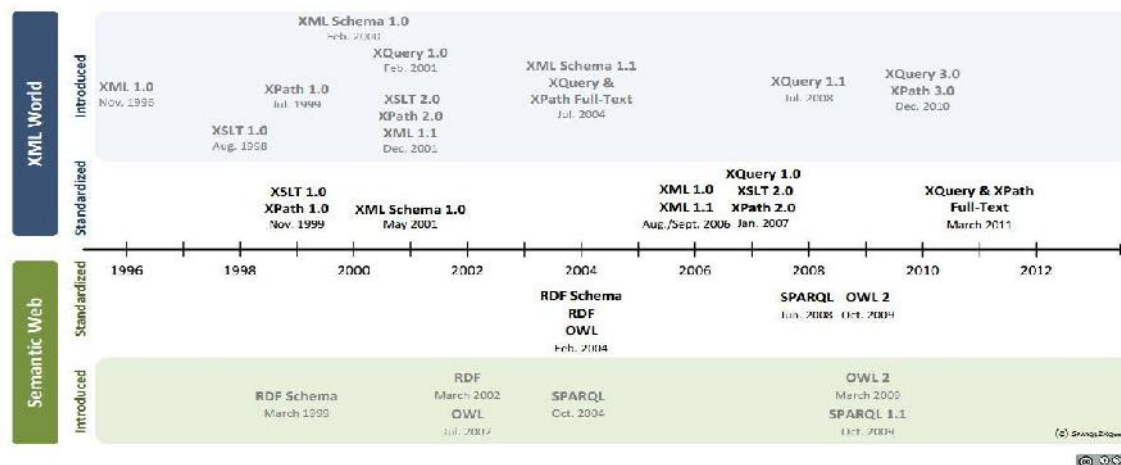
Conectiva e interativa, a web 2.0 passou a criar relações entre pessoas e estas passaram a ter uma função essencial no seio de uma web que se tornou numa imensidão de informações. As pessoas passaram a ser o crivo da informação disponibilizada; os dispositivos interativos, tais como serviços de rede social (como exemplo disso temos o *Google+*, *Twitter*, *Facebook* ou *LinkedIn*, blogs ou *websites*), como os de curadoria (exemplo disso é o *Scoop.it* ou *Clipboard*) e seus sistemas de avaliação ancorados nas pessoas possibilitaram a recolha fidedigna de informação e sua transmissão. Os dados - documentos, "pessoas" (os seus comportamentos) e as suas diversas utilizações, como afirma Berners-Lee (2009) - já estão na web; a conectividade ou 'arquitetura da participação', como lhe chamou Tim O'Reilly (2005), está ativa. Apesar disso, o nível de conectividade que possibilitará uma personalização relativa a quem está na e em rede não está, ainda, no seu auge. A particularidade da introdução de informações e seu relacionamento foi o ponto central da web 2.0, apesar de estes aspetos se encontrarem

⁴ Social Network - rede de socialização ou rede social- e Social Media - rede de partilha de conteúdos pela informação versus conhecimento (ex. microblogging).

⁵ *Web 2.0 is the network as platform, spanning all connected devices; Web 2.0 applications are those that make the most of the intrinsic advantages of that platform: delivering software as a continually-updated service that gets better the more people use it, consuming and remixing data from multiple sources, including individual users, while providing their own data and services in a form that allows remixing by others, creating network effects through an "architecture of participation," and going beyond the page metaphor of Web 1.0 to deliver rich user experiences.*

dispersos e de forma desorganizada (daí que a peculiaridade da web 2.0 seja a participação das pessoas). De seguida mas os dados ligados - *Linked Data* como mencionado por Berners-Lee (2009) – constituem o passo que permite alcançar uma web 3.0 (integrando em si uma web inteligente e/ou web semântica). Liderado pela W3C Internacional⁶, este movimento pretende a inclusão de conteúdos semânticos nas páginas da web e visa converter a web atual, dominada por documentos não estruturados e semiestruturados, numa ‘rede de dados’ baseando-se em (W3C) RDF (metadados), patente na imagem abaixo apresentada.

Imagem 1 - Semantic Web e XML.



Termo cunhado por Tim Berners-Lee, a Web semântica (mais comumente Web 3.0) é definida como "(...) a web dos dados que podem ser processados direta e indiretamente por máquinas."⁷ (Berners-Lee, Hendler and Lassila, 2009, §8). Esta nova era da Web veicula dados e isso significa não apenas ajudar pessoas a publicar e procurar documentos e a relacionarem-se entre si (à imagem do mundo físico), mas ainda que existirão programas de computador que conseguirão interpretar os dados reais dos documentos, dando à web a utilidade que ela ainda não tinha porque nos dados vinculados está o conhecimento e, com este, a cura de doenças, o incremento do valor dos negócios e o governo mais eficaz do nosso mundo, como referido por Berners-Lee (n.d.).

⁶ In <http://www.w3.org/>

⁷ "(...) a web of data that can be processed directly and indirectly by machines."

É na descoberta de padrões em conjuntos cada vez mais diversos de fontes de informação que os dados vinculados permitem o conhecimento para além da informação. A web 3.0, para além de apontar este caminho da semântica (que acrescenta o significado à informação existente na rede através da inclusão do conteúdo semântico, por um lado, e da utilização de técnicas de inteligência artificial por outro, como referido por García et al. (2010)) viabiliza, também (para além de outros - tais como a web 3D, a web geoespacial, web inteligente, web permanente e, ainda, a web centrada em objetos multimédia), o caminho para o aparecimento da IoT, ou seja, dos objetos inteligentes (que conectam o mundo físico com o mundo dos dados).

Quais as consequências da implementação destas tecnologias? Se, com a web 2.0, se referiu que as relações se começaram a diluir e o espaço e o tempo a ser interpretados de outra forma (como etéreos), com o aparecimento da semântica que, aliada aos diferentes *devices* pode apontar para uma transição em termos educacionais, de negócio, sociais, entre outros, quais as consequências daí provenientes?

1.2. *Da Web 2.0 à Web 3.0*

Definida por Tim O'Reilly como uma “(...) plataforma que conjuga as mais variadas formas de conexões (...)”⁸, (2005, §1) a Web 2.0 assenta numa arquitetura da participação, possibilitando uma maior riqueza na diversidade de experiências. Tipificada como a web da abertura e da participação do indivíduo em redes (sociais), a sua arquitetura possibilita, antes de mais, a ultrapassagem das mais diversificadas barreiras - distância, língua e domínios de conhecimento, como mostra Berners-Lee (2007) que acontecem com a multiplicidade de conexões estabelecidas por uma diversidade de indivíduos na web. Esta é a web da aprendizagem conectiva pois, pela ultrapassagem das barreiras atrás identificadas e pela sua arquitetura de comunicação participativa, a web 2.0 é o local onde a predominância da aprendizagem em rede (não individual) aparece como o centro das suas múltiplas possibilidades, combinando uma imagem virtual da sociedade (vinculadora de identidades que se formam e transformam) com uma aprendizagem informal que prospera de forma aberta e massiva, o que acontece não apenas ao nível informal - das redes sociais (Social Network ou Media Social), por exemplo - mas também a um nível mais formal, com o aparecimento de

⁸ “Web 2.0 is the network as platform, spanning al. connected devices.”

MOOC⁹, capazes de conjugar a informalidade da aprendizagem com a formalidade da instituição que a ministra ou, ainda, com o aparecimento de iniciativas de OA e de REAs.

Ancorada no modelo conectivista, “As redes de computadores, redes elétricas e redes sociais funcionam partindo do princípio de que as pessoas, grupos, sistemas, nós e entidades podem ser conectados para criar um todo integrado. Alterações dentro da rede têm um efeito de onda no todo”¹⁰ (Siemens, 2004, §30). A epistemologia conectivista é diferenciada da perspectiva behaviorista - que ignora o funcionamento interno e estrutural da mente que liga comportamentos não só a ideias, mas também a ‘desejos’ e ‘crenças’ (estados mentais), segundo Jerry Fodor (2012) - que são as relações entre os indivíduos e as representações mentais - cognitivista - que admite a introdução da ideia de que a informação flui através de um canal, surgindo assim o conceito de ‘distância transacional’ de Moore (1993), segundo o qual permite pensar que o espaço pode perder as suas qualidades físicas, recuperando-as através de um canal de comunicação que permite a partilha e o entendimento de um estado mental compartilhado entre emissor e recetor possibilitando, assim, uma experiência partilhada - e construtivista - que acrescenta o princípio de que o indivíduo é ativo no processo de formação do seu conhecimento e da sua aprendizagem e reconhece que esta surge de forma desorganizada e complexa.

Estas perspetivas não abordam a aprendizagem fora da pessoa, nem a manipulação e armazenamento tecnológico preocupando-se, essencialmente, “com o processo de aprendizagem e não com o valor do que está a ser aprendido”¹¹ (Siemens, 2004, §19) surgindo, assim, uma nova perspetiva, visto que as anteriores (que assentam no princípio de que a aprendizagem decorre dentro do indivíduo) não abordam a aprendizagem fora da pessoa, nem a manipulação e armazenamento tecnológico. O Funcionalismo, uma perspetiva central na compreensão de uma nova abordagem epistemológica, vem levantar o pressuposto de que “(...) o que torna algo um estado mental de um tipo particular não depende da sua constituição interna, mas sim sobre a forma como ele funciona, ou o papel que desempenha, no sistema do qual ele é uma

⁹ Termo cunhado por Dave Cormier como referido in AA.VV. (2012). *Massive Online Course* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course [acedido em 09 de Setembro de 2012].

¹⁰ “Computer networks, power grids, and social networks all function on the simple principle that people, groups, systems, nodes, entities can be connected to create an integrated whole. Alterations within the network have ripple effects on the whole.”

¹¹ “Learning theories are concerned with the actual process of learning, not with the value of what is being learned.”

parte."¹² (Downes, 2006, §22), sendo o uso de um objeto de aprendizagem, por exemplo, o que faz dele aquilo que ele é; o fundamento no qual agora nos ancoramos, leva à compreensão de que a perspectiva funcionalista se opõe ao habitual ponto de vista essencialista a que se está acostumado, produzindo extensas repercussões em termos do entendimento da mente e da sua estruturação. Deste modo as coisas, as pessoas e o próprio mundo são entendidos a partir da sua funcionalidade e de associações que se estabelecem, mentalmente, de umas com outras através da sua função, conseguindo ter-se uma ‘representação distribuída’¹³ (Downes, 2006), o que permite comparar o nosso cérebro a uma rede social¹⁴, como afirma Downes (2006) e não apenas a um computador com inputs e outputs porque as entradas sensoriais causam ou criam padrões de conexões entre os neurónios cerebrais podendo, assim, dizer-se que o conhecimento é distribuído, por um lado, e está interligado de forma funcional (não essencial ou simbólica), por outro. Aceitando os pressupostos do Funcionalismo (para além dos já aceites pressupostos cognitivista e construtivista) é-se transposto para um clima de aprendizagem muito diferente do usual, compreendendo-se que, em rede de aprendizagem, não há ‘sentido’, mas sim ‘entidades’ (o que se conecta e que envia e recebe sinais), ‘conexões’ (o canal entre as entidades) e ‘sinais’ (a mensagem transmitida entre as entidades), surgindo a aprendizagem em redes de conexões (Karen Stephenson, citada em Siemens, 2005)¹⁵.

Do estudo do sem sentido ao estudo das interconexões, surge a análise feita pelo Conectivismo de George Siemens que tem, relativamente à aprendizagem e à formação do conhecimento na web 2.0 as principais teses, as quais assentam na diversidade de opiniões, na conexão de nós especializados ou de fontes de informação (cultivar e manter estes nós é fundamental para, por exemplo, uma formação contínua) e desenvolvimento de habilidades de captação de conexões entre áreas, ideias ou conceitos e, ainda, na possibilidade da aprendizagem residir em dispositivos não humanos que permitem a troca de informação (mantendo um conhecimento atualizado e

¹² “Functionalism in the philosophy of mind is the doctrine that what makes something a mental state of a particular type does not depend on its internal constitution, but rather on the way it functions, or the role it plays, in the system of which it is a part.”

¹³ Referido por Downes como “A distributed representation is one in which meaning is not captured by a single symbolic unit, but rather arises from the interaction of a set of units, normally in a network of some sort.” (2006, §33)

¹⁴ Como afirma o autor “The brain as a whole operates more like a social network than a digital computer... the computer-like features of the prefrontal cortex broaden the social networks, helping the brain become more flexible in processing novel and symbolic information.”

¹⁵ Como Karen Stephenson afirma: “I store my knowledge in my friends.”

rigoroso - princípio central para o aparecimento de um web inteligente). Segundo o Conectivismo, a aprendizagem é um processo (muito mais do que um simples produto) que ocorre dentro de ambientes caóticos onde os elementos centrais (informação e conhecimentos) estão em contínua mudança, existem fora do indivíduo e fogem ao seu controle, fazendo parte integrante da sua vida, não sendo algo que aconteça à margem desta; assim, a noção de aprendizagem surge ligada a um conceito de ecologia, comunidade ou rede, como referido em Siemens (2003), porque ela é fluida, contínua e potenciada pela tecnologia que conecta áreas do saber e liga pessoas. O conhecimento conectivo é um conhecimento que se processa em rede ou em comunidades, sendo que a prática da aprendizagem e a participação na comunidade se identificam (Mota, 2009).

Segundo Downes (2006), as redes de aprendizagem são: descentralizadas; distribuídas (existem em locais físicos diferenciados); desintermediadas (sem mediação); democráticas (as entidades são autónomas e têm liberdade de conexão com outras entidades permitindo, esta diversidade, a flexibilidade e a adaptabilidade); dinâmicas (comportam a fluidez e mudança contínua, o que mostra que o conhecimento está numa constante criação conectiva); inclusivas (porque a aprendizagem está integrada na nossa vida quotidiana – as ferramentas que utilizamos para aprender são as mesmas que utilizamos para o trabalho ou diversão, por exemplo); os conteúdos e serviços destas redes são desagregados (as unidades de conteúdo devem ser pequenas e não acopladas umas às outras) e desintegrados (as entidades numa rede não estão integradas umas nas outras).

A web 2.0 é uma web na qual a predominância da comunidade e da participação na mesma são intrínsecas ao seu ambiente surgindo, assim, uma ecologia da aprendizagem que fomenta e apoia a criação de comunidades de aprendizagem ancoradas nos princípios da informalidade, flexibilidade e permeabilidade à criação; consistência e tempo (o ambiente está em constante evolução para não dispersar os participantes); confiança e conforto, a partir de ambientes seguros; descentralidade, conectividade e promoção (por oposição ao que é gerido); alta tolerância para a experimentação e falhas; simplicidade na escolha de ferramentas (as quais devem permitir contacto e diálogo) e na criação de ideias, como mencionado em Downes (2006). Estes princípios são manifestamente a perceção das necessidades sociais dos indivíduos, refletidas na aprendizagem e no conhecimento que, mediados pela tecnologia, possibilitam a (inter)conectividade e a construção de um conhecimento, sempre em evolução, pelos próprios aprendentes.

Desta nova forma de aprendizagem e de formação de conhecimento, conceitos como serendipidade (uma forma especial de criatividade, ou uma das muitas técnicas de desenvolvimento do potencial criativo de uma pessoa adulta, que alia perseverança, inteligência e senso de observação) e pensamento divergente (descentrado e plural) surgem aqui anexados, bem como o conceito de *heutagogy* no domínio da educação (o estudo da aprendizagem auto-determinada) que vai para além do de andragogia (que se foca nas melhores formas para que as pessoas aprendam). Quais as tarefas da educação e dos professores nesta nova era?

A partir desta nova conceptualidade, uma nova inteligência coletiva (conceito proposto por Levy (2006))¹⁶ traz profundas alterações na vida cultural e nas aprendizagens efetuadas no mundo contemporâneo, bem como na identidade das pessoas que, virtualmente conectadas, se transformam à luz daquilo que os dispositivos tecnológicos possibilitam. Compreendendo-se que a aplicação dos conceitos analisados às redes sociais permitem um conhecimento abrangente e integrado na vivência de cada um, a web 2.0 contribui para uma construção social da aprendizagem e para a formação da identidade potenciada pela tecnologia, o que até agora estava ausente dos paradigmas vigentes. Não estamos mais num mundo fechado à interação... a nossa existência é coexistência plena e partilhada numa rede de pensamentos e ideias divergentes. A rede traz uma multiversidade (Franco, 2012) cuja riqueza implica novas formas de ser, estar e aprender, apelando à construção dessa consciência coletiva que traz constantes desafios para todos. Um desses desafios ocorre, precisamente, no plano da aprendizagem.

Seguindo esta linha de pensamento, para Siemens, o conhecimento requer uma aprendizagem conectiva entre pessoas e informação mediadas ou facilitadas pela tecnologia; ele reitera a evidência da mudança de um conhecimento interno para um conhecimento externo permitido pela internet, como fonte de conexões que permite o desenvolvimento do conhecimento e da aprendizagem e não apenas de dados ou informações. Conhecer e aprender é muito mais do que adquirir informação e assimilá-la / acomodá-la; conhecer é conectar-se com redes sociais tecnologicamente potenciadas, reconhecendo e interpretando padrões adaptativos e representativos do estado atual. Esta é uma aprendizagem complexa, em que o núcleo do conhecimento

¹⁶ “Caracterizando inteligência como uma dinâmica autossustentável e interdependente das funções cognitivas (percepção, memória, aprendizagem, comunicação, coordenação da ação), a sua aplicação a uma comunidade designa o termo inteligência coletiva.” (Bicudo, 2007, p.11)

está em contínua mudança e as fontes do conhecimento são diversas e dispersas. O Conectivismo rejeita a noção construtivista de transferência ou construção do conhecimento, por não o descrever como algo ancorado na linguagem e na lógica, mas sim numa perspectiva de aprendizagem ecológica porque abrangente, dispersa e conectada. Este é o novo paradigma da comunicação e da aprendizagem; este é o paradigma possibilitado pela web 2.0.

Indo para além da visão de Siemens, Cormier (2008) afirma que o conhecimento potenciado pela tecnologia é rizomático porque, implicitamente, está presente uma negociação relativamente ao que se pode constituir como conhecimento. Um conhecimento negociado e socialmente construído é um conhecimento em que a comunidade de aprendizagem é o próprio currículo (o currículo não é algo de exterior e imposto, mas sim algo que surge da discussão e do aprofundamento de um conhecimento social negociado) e, neste sentido, o modelo pedagógico existente (e sua aplicação) ancorado em especialistas, deixa de responder de forma adequada às necessidades contemporâneas, pois que a flexibilidade e colaboração associadas à passagem do conhecimento (e não já a pura transmissão) em comunidades rizomáticas são o centro da aprendizagem.

A web 2.0 é a web potenciadora de experiências realmente conectivas no domínio interpessoal que originam as experiências sociais em massa quer ao nível económico (as vendas, trocas), social (as comunidades ou redes sociais) ou educacional (como já analisado). Esta é a web da democratização (Evans, 2006) quer no domínio da produção (em termos tecnológicos, ela trouxe consigo a possibilidade de avanços ao nível da criação de dispositivos tecnológicos que possibilitassem a sua existência, tanto ao nível do *software* (os blogs, os *softwares* musicais, entre outros), como do *hardware* (telefones de última geração, Ipod; iPad, entre outros), da distribuição (através de mecanismos disponíveis na internet designados por agregadores como Amazon, eBay, iTunes, YouTube, Bloglines, *Wikipedia*, Facebook, Twitter, MySpace, entre outros) e da conexão, estando esta última centrada nos filtros, sejam eles tecnológicos (motores de busca) ou humanos (caso das redes sociais, blogs, entre outros). Potenciadora de conexões, a web 2.0 é também a web dos dados sociais (Social Data) que, associada ao fenómeno da democratização (ligada, agora, à propagação na e pela rede), faz com que os utilizadores insiram os seus dados em vários locais, criando-se, assim, a imagem virtual daquilo que existe na sociedade.

Os efeitos produzidos pela web 2.0 são perfeitamente imagináveis pelo facto de esta ser a web que representa virtualmente o que vinha existindo, apenas, fisicamente; porém, ela potencia várias realidades quer no domínio social, ético, pedagógico ou mesmo no tecnológico, sendo que, relativamente a este último, o aumento de dados (devido ao seu potencial de abertura) pelo uso generalizado da web (existem cada vez mais utilizadores e, como tal, mais dados ou informações) implica a necessidade do aparecimento de mecanismos semânticos aliados a dispositivos de inteligência artificial, introdutores de uma nova dimensão da web: a web 3.0.

De ressaltar é, ainda, o facto de que a web 2.0 deu início à mashup que consiste numa aplicação web eclética, criando um novo serviço ao utilizar o conteúdo de várias fontes, podendo-se mesmo afirmar que este é o início da web semântica que integra em si uma arquitetura de metadados ou ontologias sediadas em linguagens ou tecnologias como XML ou RDF, que favorecem o aparecimento de serviços de rede, garantindo a interoperabilidade e cooperação, como referido em *Web Semântica* (AA.VV., 2012), não exclusivamente entre seres humanos, sendo este o objeto de análise que se segue.

1.3. A Especificidade da Web Semântica

Em 1999, Tim Berners-Lee escreve a obra *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by its inventor* e nela escreve:

Eu tenho um sonho para a Web [no qual os computadores] serão capazes de analisar todos os dados presentes na Web - os conteúdos, links e transações entre pessoas e computadores. A 'Web Semântica', que deve tornar isso possível, ainda a surgir, mas quando isso acontecer os mecanismos do dia-a-dia da burocracia, do comércio e das nossas vidas diárias serão tratados por máquinas conversando entre si. (Using semantic enrichment to enhance Big Data solutions, n.d., §17)¹⁷

Desde o seu aparecimento, a web tem vindo a demonstrar uma grande capacidade de adaptação às necessidades do ser humano; ela denota uma plasticidade evolucionar semelhante à dos organismos vivos inteligentes e, por isso, Tim O'Reilly,

¹⁷ *I have a dream for the Web [in which computers] become capable of analyzing al. the data on the Web - the content, links, and transactions between people and computers. A 'Semantic Web', which should make this possible, has yet to emerge, but when it does, the day-to-day mechanisms of trade, bureaucracy and our daily lives will be handled by machines talking to machines.*

por exemplo, declina a nomenclatura web 3.0 como se algo de novo estivesse a surgir, por oposição ao desaparecimento de uma outra web (Delenay, 2012).

Este desenvolvimento da web a que Tim Berner's-Lee faz referência, pronuncia o aparecimento da web semântica, isto é, a existência de um sistema de web contextualizado (Ray, n.d) em que as coisas têm significados diferentes (as palavras são polissémicas) e por isso elas são entendidas de forma diferente, contextualizadamente, representando objetos específicos em contextos diferentes, o que só é possível porque a arquitetura (as ontologias, linguagens e os outros dispositivos semânticos) da máquina é capaz de fazer com que ela encontre padrões de comportamento nos dados que circulam na rede, permitindo-lhe tal contextualização diferenciada (relativamente ao que circula). Assim, e ao mesmo tempo, a máquina é capaz de aprender com os dados que se encontram na rede, sendo capaz de construir, com isso, um contexto à imagem do próprio ser humano (personalização). Pode, deste modo, falar-se numa inversão em termos do trabalho da máquina, pois é a partir do contexto que diz respeito a uma determinada palavra que se constrói o seu significado. Esta inversão, quase ao estilo copernicano, da forma de trabalhar da máquina ligada à rede, introduz uma diversidade de possibilidades no futuro da conectividade que poderá, ora libertar o ser humano de determinadas tarefas (nomeadamente as mais repetitivas, como as de pesquisa), ora 'escravizá-lo' a partir de padrões de conhecimento (o que depende, também, da informação colocada na web pelos utilizadores da mesma e, ao mesmo tempo, das intenções que os criadores de *software*, não apenas as pessoas, mas também as empresas, tiverem).

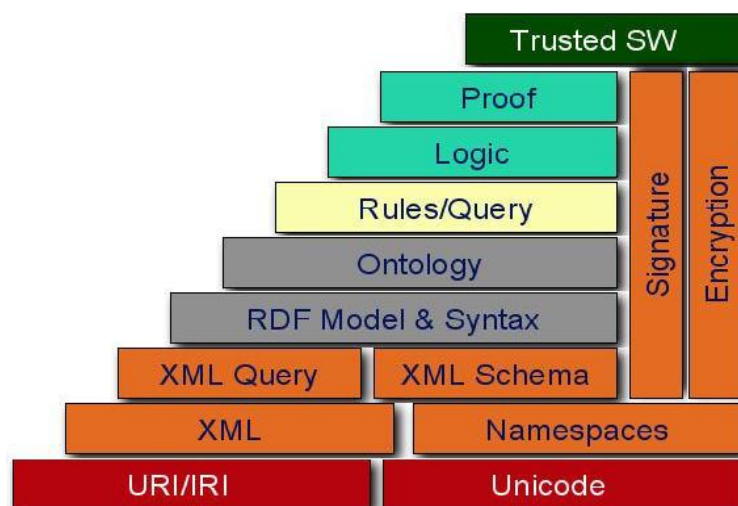
A web semântica passa pela implementação de OWL¹⁸, que possibilita o reconhecimento das coisas, isto é, em que há a passagem da linguagem HTML ("que é essencialmente uma linguagem de marcação utilizada para produzir páginas na Web" (*HTML*, 2012, §1)) para RDF (linguagem que representa informação (dados) na internet¹⁹) anexada à XML (gestor de linguagens de marcação que permite criar uma

¹⁸ "Uma ontologia OWL pode incluir descrições de classes e suas respetivas propriedades e seus relacionamentos. OWL foi projetada para o uso por aplicações que precisam processar o conteúdo da informação ao invés de apenas apresentá-la aos humanos. Ela facilita mais a possibilidade de interpretação por máquinas do conteúdo da Web do que XML, RDF e RDFS (RDF Schema), por fornecer vocabulário adicional com uma semântica formal. A OWL foi baseada nas linguagens OIL e DAML+OIL, e é hoje uma recomendação da W3C (isto é, um padrão)." (*OWL*, 2012, §1)

¹⁹ No primeiro parágrafo de *Abstract* in SPARQL QUERY LANGUAGE FOR RDF Prud'hommeaux e Seaborne referem "RDF is a directed, labeled graph data format for representing information in the Web. This specification defines the syntax and semantics of the SPARQL query language for RDF. SPARQL can be used to express queries across diverse data sources, whether the data is stored natively as RDF or viewed as RDF via middleware."

infraestrutura única para diversas linguagens, com a particularidade de que linguagens desconhecidas e de pouco uso também possam ser definidas facilmente e sem a necessidade de serem submetidas aos comités de padronização, como referido em XML (2012)). Com a interação destas linguagem ou tecnologias, arquiteturas de metadados e ontologias, dá-se a passagem da descrição dos documentos ou da informação para a descrição das coisas, o que leva à leitura dos dados e, também, à sua interligação. A imagem 2 ilustra os diferentes módulos da arquitetura semântica, módulos estes que desempenham funções que interagem entre si.

Imagem 2 - Arquitetura da Web Semântica



Agora, a internet não será a web (rede) dos documentos e das informações, mas sim a rede dos dados interligados (*Big Linked Data*), a web dos comportamentos. A web 3.0 traz consigo a novidade da interconexão dos dados existentes através da tecnologia semântica, sendo ela a web da abertura que quebra os velhos silos e liga tudo e toda a gente em todo o lado, tornando todas as coisas, potencialmente inteligentes, como afirma Boutin, citado em MacManus (2009). Isso acontece porque as ligações entre os dados significam algo; são tudo relações entre dados e, se existirem muitas relações,

SPARQL contains capabilities for querying required and optional graph patterns along with their conjunctions and disjunctions. SPARQL also supports extensible value testing and constraining queries by source RDF graph. The results of SPARQL queries can be results sets or RDF graphs.” (2008)

pode construir-se o contexto e esse contexto é o que possibilita a compreensão inteligente do(s) dados(s).

À imagem do que se passa no nosso cérebro, o mesmo se passará nos computadores. Mas como se passa a compreensão da informação no nosso cérebro? Quando se diz uma palavra, é o contexto que diz respeito à mesma que nos dá o seu significado e isso acontece porque o nosso cérebro conectou a palavra com todas as espécies de relações conhecidas. Com a web semântica, essa capacidade de compreender o contexto em que determinada palavra (que representa uma coisa específica e não outra) é escrita e ainda de estabelecer as diferentes relações partindo da arquitetura do computador (facultadas pela OWL), é possível; deste modo, a máquina é capaz de seriar aquilo que é digitado e pedido pelo utilizador, daquilo que não é, respondendo, através dos dados em si existentes e interligados, àquilo que o utilizador pretende. Este é um dos fundamentos no qual assenta a web semântica dando-se, aqui, especial ênfase ao trabalho que o computador (através de dispositivos inteligentes) poderá fazer pelo ser humano.

O outro fundamento sobre o qual a web semântica assenta é o de, pelo facto de ser capaz de compreender os dados que lhe são fornecidos pelos utilizadores, interconectando-os e apreendendo a essência das coisas (através dos metadados sintáticos ou meta-conteúdos expressos em vocabulário sintático) ela ser capaz, ao mesmo tempo, de aprender com aquilo que vai sendo inserido de novo pelos utilizadores, cruzando o já existente com o novo e acomodando tal informação na sua arquitetura linguística (quase ao jeito daquilo que o construtivismo define ser a aprendizagem no ser humano).

Deste modo, a web semântica será capaz de transformar a informação em algo diferente daquilo que foi inserido pelos utilizadores pois esta é “(...) a web em que as máquinas compreendem o significado da informação e usam essa compreensão para transformar / sintetizar os dados de forma inteligente por nós”²⁰ (Boutin, 2009, §8). O objetivo dos dados interligados (*Linked Data*) será o de tornar os computadores hábeis e com uma maior utilidade para o ser humano, sendo a sua tarefa atual a de ensinar as máquinas a compreender e a interpretar aquilo que se encontra na web, o que só é possível quando os metadados (*metaData*) permitirem a integração e combinação dos

²⁰ “(...) a web in which machines get the meaning of information & use that understanding to transform/synthesize data intelligently on our behalf.”

dados extraídos de diversas fontes, através das linguagens já anteriormente referidas (O'Connel, 2011).

O que diferencia a web 3.0 da web 2.0 não é a rapidez com que a informação é processada e apresentada; a questão é mesmo a da inteligência que está por detrás da pesquisa e da organização da informação porque, enquanto na web 2.0 ela tinha um rosto humano e um carácter pouco tecnológico (a seleção fazia-se, por exemplo, com base em *ranking* de páginas,) agora, com a web 3.0, especificamente com dispositivos da web semântica, essa inteligência está na própria máquina (móvel ou fixa) e esta não é apenas ensinável pelo ser humano : com o poder dos dados que vão sendo introduzidos, ela aprenderá sozinha, a partir das instruções que lhe são dadas (e da criação de padrões de aprendizagem). Aquilo que a web semântica acrescenta à web 2.0 é a sua especificidade, ou seja, a inteligência presente na sua arquitetura linguística e a capacidade de aprendizagem a ela inerente, proveniente dos níveis de interconectividade que estabelece entre os dados vinculados (que agora passam a representar coisas inseridas no seu contexto). Esta nova perceção da realidade virtual traz inúmeras potencialidades quer no domínio social, económico, político, educacional ou filosófico.

Compreende-se, deste modo, que a rede é um sistema disperso de informação que requer a inteligência (humana) na sua organização. Com a web semântica, a tecnologia inteligente vem permitir ao ser humano poupar tempo, energia e dinheiro nessa tarefa. Isso já começou a acontecer, mas será num espaço temporal de cinco anos (segundo os relatórios Horizon 2010 e 2012) que se prevê que a atuação tecnológica começará a dar lugar, pela rapidez, aumento de rentabilidade e redimensionamento da realidade, à atividade humana.

Atualmente, existem dados que são transformados em informação; sem ela, a rede não existiria. Porém, a informação disponível (os dados), sem qualquer intervenção exterior (humana) é incapaz de se transformar em conhecimento. Com a disponibilização de mecanismos inteligentes, na web 3.0 a informação é, desde logo, e sem qualquer intervenção humana, conhecimento (a proliferação de metadados permite que a informação se torne conhecimento). Como sucede tal facto?

Partindo do pressuposto de que a informação é o dado ‘em bruto’ ou ‘puro’ do qual ainda não existe interpretação ou análise e que o conhecimento implica, precisamente, uma análise, interpretação, compreensão e integração dessa mesma informação: se a isso se juntar uma tecnologia que tenha presente, na sua arquitetura, uma ontologia capaz de operar tais funcionalidades, chega-se à conclusão de que a

informação começa a ser analisada, interpretada e compreendida pela máquina, sem qualquer necessidade de intervenção humana. Isto é a web semântica (uma das dimensões da web 3.0), a qual só existe porque a informação que vai sendo colocada na rede através dos seus milhões de utilizadores, é integrada de forma contextualizada. Significa isso que o que entra na rede é muito mais do que dados, são os comportamentos, os sentimentos, o modo de estar e de viver das pessoas que, a partir de dispositivos utilizados no seu dia-a-dia (como telemóveis ou cartões de crédito), vão deixando pequenas ‘migalhas’ (*breadcrumbs*) sobre aquilo que as pessoas são, como vivem, o que querem. Assim, *Big Data* é o conglomerado de conhecimento situacional acerca de cada um dos utilizadores da Internet, que permite encontrar padrões de previsibilidade presentes nos dados.

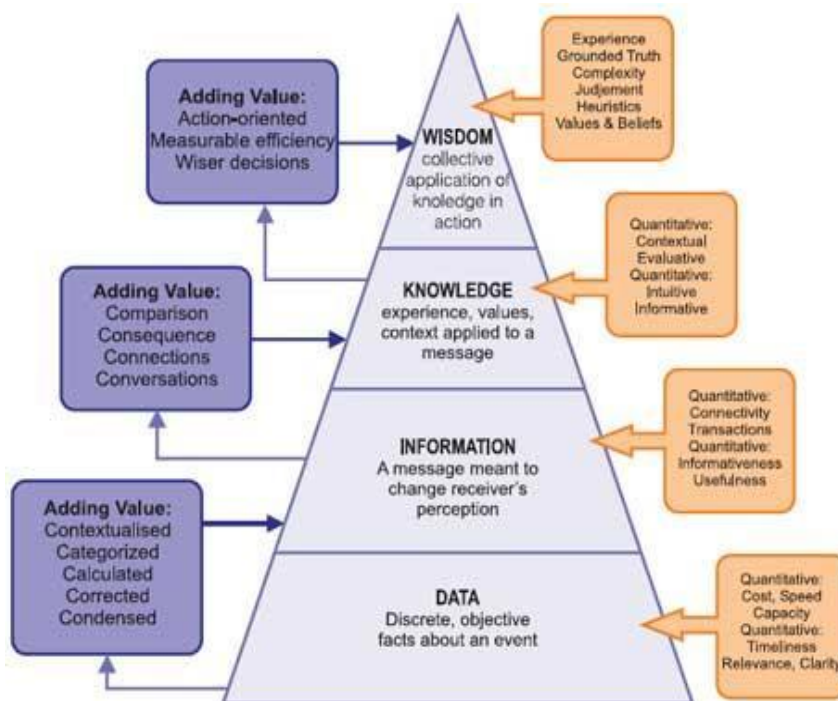
Se a web semântica permite encontrar padrões de previsibilidade na informação inserida na web, *Big Data* permitirá encontrar padrões de previsibilidade nos comportamentos humanos. Concorrendo para a mesma finalidade (a personalização), mas de forma mais revolucionária, a Internet das Coisas permitirá uma mudança qualitativa na sociedade e na forma como se equacionam as relações com as coisas e com o mundo que rodeia o ser humano.

Se, com a web 1.0, os dados (factos) foram introduzidos na rede, com a web 2.0 eles foram transformados em informação (categorizados) mudando-se a perceção do utilizador (que passa a ser agente de mudança). Seguindo esta lógica, a web semântica será capaz de contextualizar a informação e de a interconectar (através de metadados), transformando-se esta informação em conhecimento sem a intervenção humana, mas que fica ao dispor e ao serviço do ser humano.

Com a possibilidade da introdução dos comportamentos das pessoas e das coisas na internet, *Big Data* confere o poder da interligação do virtual com o real, mas será num plano mais abrangente, o da IoT, que a sabedoria surgirá aplicada a domínios tão vastos como os da medicina ou da indústria. Se o aparecimento de uma realidade virtual interconectada começa com a introdução dos dados numa rede, ela evolui para o aparecimento de objetos inteligentes (que virtualmente rastreiam os objetos físicos) e que são capazes de revolucionar o mundo e a sociedade pela complexidade que introduzem, capaz de propiciar mudanças atitudinais e comportamentais, no domínio da ação.

A imagem 3 mostra como esta evolução se poderá processar, à imagem de paradigmas conhecidos, como é o caso da pirâmide de Liebowitz (2003).

Imagem 3 - Relações entre Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria.



1.3.1. A Versatilidade da Tecnologia Semântica

Segundo a edição Ibero-Americana do relatório Horizon 2010 (García et al., 2010), o desenvolvimento tecnológico no domínio da web semântica começa, agora, a possibilitar, através da permissão da disponibilização de conteúdos de contexto de utilização das palavras-chaves, duas grandes tarefas: em primeiro lugar, possibilita uma maior precisão na pesquisa da informação, no sentido de tornar os seus resultados significativamente mais relevantes e melhores e, em segundo lugar, permite a recuperação de conhecimento disperso e gerado fora das fontes tradicionais do saber, podendo esta informação ser reutilizada de forma díspare, relativamente à qual fora produzida. Sendo um ‘motor de outras tecnologias’, a web semântica materializa-se em tecnologias diversas, impulsionando

(...) o esforço realizado durante anos em aspetos como a criação de conteúdos abertos de aprendizagem, a gestão do conhecimento pessoal e coletivo, a construção de ambientes pessoais de aprendizagem (PLE, nas suas siglas em língua inglesa), o uso de tecnologias móveis que proporcionam dados sobre localização geográfica, a participação em massa de pessoas e instituições em plataformas de redes sociais e, sem

dúvida, o grande salto que pressupõe a realidade aumentada e a chamada “Internet das Coisas”, baseada, entre outros, na etiquetagem com tecnologia RFID (as siglas em inglês que referem Identificadores de Frequência de Rádio) (García et al., 2010, p. 31)

Surgindo com um vasto potencial de aplicação, o referido relatório sugere que a web semântica possibilita: 1) recolha de informação / conhecimento disperso e ou oculto, mas de qualidade (menosprezando-se a quantidade); 2) criação de novos conhecimentos, a partir dos já existentes, mas dispersos na web (possibilitando, assim, a formação de novos REAs através de dispositivos inteligentes); 3) gestão eficaz dos ambientes virtuais de aprendizagem para educadores / autores / investigadores (através do auxílio de ontologias, metadados, motores de busca semânticos contextuais, entre outras ferramentas da web semântica) e também para os alunos (pela possibilidade de existência de conteúdos personalizados, currículos adaptados aos conhecimentos, explorações efetuadas e pessoas com quem interage relativamente a cada um dos estudantes, respeitando-se, agora, não só os ritmos de aprendizagem individuais e as estruturas cognitivas, mas todo o ambiente (interior e exterior) em que o aluno aprende (concorrendo para uma ecologia semântica da aprendizagem)).

Projetos desenvolvidos pelo MIT, com o objetivo de possibilitar a apresentação da informação de diferentes formas (especialmente de forma visual) e de alimentar essa informação com metadados para que possa ser partilhada, sindicada ou incorporada em outros conteúdos de modo a que estes possam ser reutilizados facilmente - *SIMILE*²¹ - foram, entre 2003 e 2011, um foco de investigação. Serviços online como *Calais*²², que ajudam os utilizadores a adicionar conjuntos de metadados semânticos aos dados inseridos e assim enriquecê-los, tornando mais fácil a sua exportação, reutilização, incorporação em outros dados ou simplesmente a sua localização com motores de busca semânticos (García et al., 2010) e também motores de busca ‘inteligentes’, como o *Wolfram*²³, *Evi*²⁴, *Hakia*²⁵, *Powerset*²⁶ ou *Kngine*²⁷, surgem neste contexto e, apesar do seu limitado desenvolvimento e dos dados a que têm acesso, começam a ser capazes de responder às perguntas que são elaboradas na linguagem natural dos seres humanos.

²¹ In <http://simile.mit.edu/>

²² In <http://www.opencalais.com>

²³ In <http://www.wolframalpha.com>

²⁴ In <http://www.evi.com/>

²⁵ In <http://www.hakia.com>

²⁶ In <http://www.powerset.com>

²⁷ In <http://kngine.com/>

Nos domínios em que o seu desenvolvimento é notório (como no caso da investigação científica), a web semântica (potenciada por tecnologias emergentes) permite encontrar informação relevante sobre um determinado assunto, sem que resultados aparentemente similares, mas irrelevantes, sejam tidos em linha de conta, representando, assim, uma poupança de tempo e de recursos, bem como um aumento ao nível da eficácia da pesquisa.

Das consequências positivas que surgem da aplicabilidade destas novas tecnologias, destaca-se o aumento da qualidade da informação pesquisada a qual surge, em modo de dados, como conhecimento constituído, esbatendo-se cada vez mais situações de carácter geográfico (de longinquidade, por um lado, e de ultrapassagem de anterior afastamento ou exclusão de determinadas partes do globo, por outro) e económico (pela gestão eficaz de recursos - humanos, tecnológicos e informacionais ou cognitivos, provenientes do reaproveitamento do já existente na web, nomeadamente em relação aos recursos tecnológicos e informacionais ou cognitivos e suas variadas combinações).

Decorrente da qualidade da informação proveniente da pesquisa vinda de um sistema de rede inteligente, questões como legitimidade, reputação e autoridade dos autores tornam-se menos complexas, tanto pela capacidade de pesquisa inteligente (que é capaz de seriar a melhor informação na dispersão da web) como pela possibilidade de criação de REAs, através do reaproveitamento de conteúdos dispersos na rede; com o auxílio da tecnologia inteligente será facilitado o trabalho de pesquisa para a elaboração de REAs o que permitirá, primeiramente, uma maior qualidade e envolvimento de novos autores e posteriormente “(...) até a nova criação de conteúdos pode vir a ser assistida por ferramentas da web semântica” (García et al. 2010, p. 32).

A web semântica é, assim, a possibilidade em aberto da adaptação a uma educação em função, não só das necessidades cognitivas dos alunos, mas de uma personalização nunca antes vista - pelo facto de essa educação levar a uma possível aprendizagem em função, também, daquilo que o aluno é (das suas características específicas), do que sabe e com quem se relaciona (decorrente do seu AVA ou, mais especificamente, PLE) que, complementados com e-portefólios (tratados com tecnologia semântica) aos quais se juntarão as bibliotecas virtuais abertas vivas (a tendência no futuro será o da abertura do conhecimento, dando continuidade a uma

tendência da web 2.0) serão, futuramente, o comportamento de uma educação inteligente, viva e contínua.

Compreende-se que a web semântica é a possibilidade da implementação de uma inteligência artificial, que se encontra por detrás da sua arquitetura linguística, nas mais variadas situações, permitindo aquilo que a web 2.0 não permitia (e que era talvez o seu maior trunfo, por um lado, mas o seu pior defeito por outro): o encontro de um caminho personalizado no meio da dispersão da informação, por meio da própria tecnologia. Este é o desafio. Cabe neste estudo tentar responder a duas questões: como é isso possível? Que repercussões tem na identidade do utilizador – ser humano (aluno, formando, discente ...) -?

1.3.2. *Big Data e o Poder da Computação*

Professor no MIT e pioneiro na área, Alex ‘Sandy’ Pentland refere que *Big Data*

*(...) é a informação sobre o comportamento das pessoas em vez da informação sobre as suas vidas. É sobre o comportamento dos clientes, funcionários, e as perspectivas para o seu novo negócio. Não é sobre as coisas que coloca no Facebook, e não é sobre as suas pesquisas no Google, que é o que a maioria das pessoas pensa, e não é de dados de processos internos à empresa e RFIDs. Este Big Data vem de coisas como dados de localização vindos do seu telemóvel ou cartão de crédito, são as pequenas migalhas de dados que deixa atrás de si enquanto se movimenta no mundo.*²⁸ (Pentland, 2012, §2)

Big Data é muito mais do que dados; *Big Data* é sobre as pessoas e os seus relacionamentos (o que cada pessoa é, faz, onde passa tempo, o que compra, onde compra, o seu grupo de amigos, quais são virtuais e quais não o são... entre muitos outros relacionamentos possíveis). *Big Data* são os dados relacionados com as pessoas; são as pequenas pistas ou ‘migalhas’ (*breadcrumbs*) que cada um vai deixando de si no mundo (físico) através de dispositivos indispensáveis à sua vivência (como telemóvel ou cartão de crédito) e que vão entrando na rede de dados; esses dispositivos vão inserindo coisas acerca de cada uma das pessoas na rede e esta vai, de forma inteligente,

²⁸ (...) *It's about the behavior of customers, employees, and prospects for your new business. It's not about the things you post on Facebook, and it's not about your searches on Google, which is what most people think about, and it's not data from internal company processes and RFIDs. This sort of Big Data comes from things like location data off of your cell phone or credit card, it's the little data breadcrumbs that you leave behind you as you move around in the world.*

interconectando os dados (as informações) disponíveis. Como afirma Pentland “O que essas migalhas dizem é a história da sua vida”²⁹ (2012, §3), pelo que se compreende que *Big Data* é a pegada digital que cada um de nós vai deixando na rede para ser lida e interligada; é, por outras palavras, sobre o comportamento das pessoas e a possibilidade da sua análise.

Pentland afirma que, pela análise destes dados, pode dizer-se muito acerca de alguém, podendo, também, inferir-se muitas outras coisas relativamente aos comportamentos tidos até então (encontrando-se um padrão de constância na irregularidade das ações de um indivíduo). Isto só é possível pela quantidade de informação determinada pelo contexto social, educacional, médico, entre outros, os quais são o reflexo virtual do indivíduo na rede. *Big Data* mostra as conexões que causam determinada situação pessoal ou evento social (quando transpostas as mesmas diretrizes para a sociedade e suas múltiplas estruturas, como a financeira ou educativa, por exemplo). *Big Data* não deixa de fora as pessoas, muito pelo contrário, as pessoas são centrais, pois é na relação pessoa-máquina que reside o equacionamento virtual e o futuro do sistema social.

O caminho da web é, antes de mais, um caminho de personalização, no sentido do encontro da singularidade de cada um que se vai construindo de forma integrada, originando a perspetiva de um futuro promissor, no que diz respeito à tecnologia ao serviço do ser humano. Atualmente, a dimensão tecnológica, porque está em franca expansão, é demasiado notável; dentro em breve será invisível mas, inevitavelmente, enraizada na vida humana. *Big Data* é um prenúncio disso que, acompanhado da tecnologia semântica, terá sérias repercussões no modo como o ser humano se relaciona, vive e aprende. Veja-se, a seguir, um exemplo disso:

(...) os programas de tradução de idiomas podem ser guiados por modelos de linguagem estatísticos gerados pela análise de bilhões de documentos nos idiomas de origem e de destino, bem como os documentos multilingues, como as atas das Nações Unidas. Indexadores de rede especializados procuram documentos em diferentes níveis de leitura para ajudar o ensino da Língua inglesa para alunos da fase inicial para adultos. Uma rede conceptual de associações substantivo-verbo foi construído com base em combinações de palavras encontradas em documentos da web para orientar um projeto de pesquisa na Universidade Carnegie Mellon em que imagens de ressonância magnética são utilizados para detetar como os o

²⁹ “What those breadcrumbs tell is the story of your life”

*cérebro humano armazena informações.*³⁰ (Bryant, Katz, Lazowska, 2008, p. 2)

Caracterizada pelo volume, velocidade e pela variedade, “*Big Data* é um termo que descreve grandes volumes de alta velocidade, de dados complexos e variáveis que exigem técnicas e tecnologias avançadas para permitir a captura, armazenamento, distribuição, gestão e análise da informação.”³¹ (Mills, Irakliotis, Carlson, Lucas, Rappa, Perlowitz, 2012, p. 10). A título ilustrativo, mas representativo dessa ideia, apresenta-se a imagem 4 que mostra as características que tem *Big Data* (Mills et al., 2012) fazendo, ao mesmo tempo, uma descrição de cada uma, a análise dos seus atributos e refere-se, também, os dispositivos que em cada característica se especifica.

³⁰ *For example, language translation programs can be guided by statistical language models generated by analyzing billions of documents in the source and target languages, as well as multilingual documents, such as the minutes of the United Nations. Specialized web crawlers scan for documents at different reading levels to aid English-language education for first graders to adults. A conceptual network of noun-verb associations has been constructed based on word combinations found in web documents to guide a research project at Carnegie Mellon University in which FMRI images are used to detect how human brains store information.*

³¹ “*Big Data* is a term that describes large volumes of high velocity, complex and variable data that require advanced techniques and technologies to enable the capture, storage, distribution, management, and analysis of the information.”

Imagem 4: Características de *Big Data*

Characteristic	Description	Attribute	Driver
Volume	The sheer amount of data generated or data intensity that must be ingested, analyzed, and managed to make decisions based on complete data analysis	According to IDC's Digital Universe Study, the world's "digital universe" is in the process of generating 1.8 Zettabytes of information - with continuing exponential growth - projecting to 35 Zettabytes in 2020	Increase in data sources, higher resolution sensors
Velocity	How fast data is being produced and changed and the speed with which data must be received, understood, and processed	<ul style="list-style-type: none"> • Accessibility: Information when, where, and how the user wants it, at the point of impact • Applicable: Relevant, valuable information for an enterprise at a torrential pace becomes a real-time phenomenon • Time value: real-time analysis yields improved data-driven decisions 	<ul style="list-style-type: none"> • Increase in data sources • Improved thru-put connectivity • Enhanced computing power of data generating devices
Variety	The rise of information coming from new sources both inside and outside the walls of the enterprise or organization creates integration, management, governance, and architectural pressures on IT	<ul style="list-style-type: none"> • Structured – 15% of data today is structured, row, columns • Unstructured – 85% is unstructured or human generated information • Semistructured – The combination of structured and unstructured data is becoming paramount. • Complexity – where data sources are moving and residing 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobile • Social Media • Videos • Chat • Genomics • Sensors
Veracity	The quality and provenance of received data	The quality of Big Data may be good, bad, or undefined due to data inconsistency & incompleteness, ambiguities, latency, deception, model approximations	Data-based decisions require traceability and justification

1.3.3. A Internet das Coisas

A expansão das fronteiras da automação começou com a adoção de RFID e tecnologias relacionadas; porém, estes métodos tornam-se rudimentares quando comparados à emergente IoT, tecnologia capaz de capturar, calcular, comunicar e colaborar em torno de um sistema de informação (Bughin, Chui, Manyik, 2007). Não sendo apenas constituída como rede ou sistema de informação, a Internet das Coisas é a internet onde há mais coisas do que pessoas. Um novo modo de estar no mundo e com a

realidade que nos rodeia, esta é a tecnologia mais revolucionária de entre as já descritas, capaz de alterar por completo o nosso modo de vida no sentido da eficiência e da sustentabilidade.

Constituída por objetos inteligentes, a IoT tornar-se-á uma espécie de acesso à rede capaz de conectar o mundo físico com o mundo da informação. Pequeno e fácil de anexar a quase tudo com um único identificador, com um armazenamento de dados ou informação reduzido e capaz de comunicar essa informação com um dispositivo externo de pesquisa, o objeto inteligente torna-se endereçável na web através do TCP/IP (meio de transmissão de informações).

Os objetos inteligentes são a próxima geração das tecnologias, porque eles têm um certo número de informação (essencial e acidental) capaz de monitorização (ao longo da sua existência) dos objetos físicos que representam (Johnson, Adams, Cummins, Estrada, 2012). Além disso, estes objetos, capazes de assimilar e transmitir informação em larga escala, serão, no futuro, capazes de reagirem e de se adaptarem de forma automática a mudanças ambientais (entre outras funções) sendo, deste modo, objetos ‘inteligentes’ e capazes de tornar os processos mais eficientes, dando aos produtos novas capacidades (na área do negócio, por exemplo). (Bughin et al., 2007). Capazes de interagir entre si, os objetos da internet das coisas comunicam em rede, tornando-se a internet ubíqua e dotando o ser humano dessa mesma capacidade.

Segundo Feller e Yoon³² (2011), os três níveis na IoT são:

- 1) O do redimensionamento: o *hardware* é cada vez mais pequeno, rápido e poderoso; a **miniaturização do hardware** que envolve o processo tecnológico permite sensores eletrónicos de seres construídos em tamanho pequeno e, em conjunto com a nanotecnologia : a minimização do tamanho dos elementos permitirá a integração da tecnologia em todas as nossas rotinas diárias ;
- 2) O das limitações da IoT: ligado ao problema das **necessidades de infraestrutura**, coloca-se a questão de saber como conseguirá a tecnologia lidar, quando biliões de dispositivos estiverem ligados através da IoT;
- 3) O das possibilidades da IoT: as aplicações e serviços que surgirão da utilização das informações criadas pela IoT - **desenvolvimento de software inovador** - envolverão a criação de novos modelos de negócio, realização de novos serviços em tempo real, combate à degradação ambiental, monitorização das atividades humanas, melhoria da

³² Informação constante das páginas 37 – 41.

integridade da infraestrutura, abordagem de questões de eficiência energética, entre muitas outras.

Os usos da IoT (imagem 5) são variados e vão desde a melhoria da qualidade de vida humana (integradas em rotinas diárias do indivíduo) até a alterações no campo da medicina ou da indústria, com efeitos importantes quer ao nível da informação e análise ou da automação e controle.

Imagem 5: Aplicações da Internet das Coisas

Information and analysis			Automation and control		
<p>1</p> <p>Tracking behavior</p> <p>Monitoring the behavior of persons, things, or data through space and time.</p> <p><i>Examples:</i> Presence-based advertising and payments based on locations of consumers</p> <p>Inventory and supply chain monitoring and management</p>	<p>2</p> <p>Enhanced situational awareness</p> <p>Achieving real-time awareness of physical environment.</p> <p><i>Example:</i> Sniper detection using direction of sound to locate shooters</p>	<p>3</p> <p>Sensor-driven decision analytics</p> <p>Assisting human decision making through deep analysis and data visualization</p> <p><i>Examples:</i> Oil field site planning with 3D visualization and simulation</p> <p>Continuous monitoring of chronic diseases to help doctors determine best treatments</p>	<p>1</p> <p>Process optimization</p> <p>Automated control of closed (self-contained) systems</p> <p><i>Examples:</i> Maximization of time kin throughput via wireless sensors</p> <p>Continuous, precise adjustments in manufacturing lines</p>	<p>2</p> <p>Optimized resource consumption</p> <p>Control of consumption to optimize resource use across network</p> <p><i>Examples:</i> Smart meters and energy grids that match loads and generation capacity in order to lower costs</p> <p>Data-center management to optimize energy, storage, and processor utilization</p>	<p>3</p> <p>Complex autonomous systems</p> <p>Automated control in open environments with great uncertainty</p> <p><i>Examples:</i> Collision avoidance systems to sense objects and automatically apply brake</p> <p>Clean up of hazardous materials through the use of swarms of robots</p>

Em relação à primeira, a internet das coisas irá gerar uma melhor análise informacional que poderá trazer uma melhoria significativa ao nível das decisões. Assim, o *rastreamento do comportamento de objetos* (informação ou produtos) e de pessoas (por exemplo através da georreferenciação) implica a monitorização das interações recebidas virtualmente através de dispositivos inteligentes entre as coisas a que se refere; uma *consciência situacional melhorada* será o resultado da implementação de sensores em infraestruturas que permitirão saber em tempo real situações de carácter accidental, nomeadamente quando eles são utilizados com um display avançado ou com tecnologias de visualização (como o tempo, correntes marítimas ou acidentes na estrada, a título de exemplo).

Os sensores de decisão são outra possibilidade que a IoT concede ao nível do planeamento humano da decisão, o qual tem uma variedade de utilidades, tais como a monitorização em tempo real dos sintomas de um paciente, na área da medicina, possibilitando, a baixo custo, um melhor diagnóstico e prescrição de tratamento personalizado, por exemplo.

A automatização e controlo é um outro uso da IoT, o qual

(...) converte os dados e análises recolhidos em instruções que alimentam de volta através da rede para atuadores³³ que por sua vez, modificam processos. Fechando-se o ciclo de dados para aplicações automatizadas pode-se aumentar a produtividade, como sistemas que se ajustam automaticamente a situações complexas tornando muitas das intervenções humanas desnecessárias. (...³⁴) (Chui, Löffler & Roberts, 2010, §26)

Na procura do melhoramento de processos, o *processo de otimização* (na indústria) é central; a otimização de consumo de recursos (através da utilização de dispositivos que mostram, por exemplo, em tempo real, o consumo do gás ou da eletricidade, possibilita o seu equacionamento ao nível da utilização) e a constituição de complexos sistemas autónomos, mostram que a IoT envolve a rapidez, em tempo real, da deteção de condições imprevisíveis e respostas instantâneas, guiadas por sistemas automatizados, como referido em Chui et al. (2010).

A adoção da inteligência artificial implícita na tecnologia da IoT leva a um redimensionamento das relações entre o ser humano e a máquina: agora, esta imita as suas reações, mas com a diferença de que os níveis de desempenho são bastantes melhores, permitindo-se um redimensionamento da realidade, a partir da qual a tecnologia poderá ou deverá servir os propósitos mais nobres da humanidade, concorrendo a IoT para intervir num dos maiores desafios a que a humanidade está exposta: o desenvolvimento sustentável.

A escassez de recursos, as mudanças climáticas, o aumento da população em áreas urbanas e a adoção dos padrões de produção e consumo dos países em vias de desenvolvimento, levam a que a existência de dispositivos que controlem o consumo de recursos naturais seja uma realidade. Por isso, a otimização do consumo de recursos é um dos campos mais promissores para a IoT que, através de sensores de controlo automático e de sistemas integrados nos objetos que se encontram ao redor do ser humano, permitirão medir diferentes variáveis que podem levar a uma mudança nos padrões de uso de recursos escassos (Feller & Yoon, 2011). Isso será um grande avanço

³³ “Atuador é um elemento que produz movimento, atendendo a comandos que podem ser manuais, elétricos ou mecânicos.” (Atuador, 2012, §1).

³⁴ No original a citação completa: “Making data the basis for automation and control means converting the data and analysis collected through the Internet of Things into instructions that feed back through the network to actuators that in turn modify processes. Closing the loop from data to automated applications can raise productivity, as systems that adjust automatically to complex situations make many human interventions unnecessary. Early adopters are ushering in relatively basic applications that provide a fairly immediate payoff. Advanced automated systems will be adopted by organizations as these technologies develop further.”

para a humanidade que, colocando a tecnologia ao seu serviço, será capaz de construir um mundo melhor, com a consciência da esgotabilidade dos recursos existentes.

Adotável num plano temporal de quatro a cinco anos, como referido por Johnson, Adams, Cummins e Estrada (2012), a IoT irá ter repercussões tão grandes como tornar a internet como algo de teor físico (através da ligação que os dispositivos inteligentes permitem entre o ser humano e o seu ambiente) ou de tornar as cidades em Organismos vivos, tudo isto possibilitado, certamente, pela implementação de uma nuvem de dados que se interconecta, não já só entre si (web 3.0), mas com as coisas existentes no mundo físico, criando-se relações de interdependência entre as coisas do mundo, o ser humano e a própria tecnologia. Uma questão ficará por analisar: proporcionará esta capacidade tecnológica uma sociedade mais humana?

2. Usabilidades Semânticas

A tecnologia está cada vez mais integrada na vida do ser humano pela utilidade que manifesta. Não sendo neutra nos usos que lhe são dados, o certo é que é na usabilidade que está o seu poder: poder de tornar a vida do ser humano mais fácil e poder de apetrechar o ser humano de instrumentos úteis no seu dia-a-dia.

A web 2.0, como já anteriormente referido, é uma rede de multidões que falam (para si ou entre si), que colaboram e partilham conhecimento (através de uma pesquisa humana) e, ainda, que cria artefactos virtuais capazes de facilitar a sua vida.

É certo que a tecnologia veio facilitar a vida do ser humano porque trouxe um acesso maior a uma variedade superior de informação que, pela exposição virtual, se torna cada vez de melhor qualidade. O problema é apenas um, o da dispersão.

A web social foi criando muito conhecimento (informação); mas, o mesmo encontra-se de tal forma disperso que, encontrar aquele que interessa ao utilizador é, por vezes, tarefa hercúlea. Apesar de tentar criar instrumentos que possibilitem a seriação e agregação dos conteúdos, a web 2.0 continua a ser muito limitada do ponto de vista da ligação dos dados. Por isso, na web têm sido integrados mecanismos semânticos que permitam o acesso aos dados já inseridos, mas de forma automática ou hiperligada (criando metadados versáteis). O que significa isto?

Motores de busca e mecanismos de georreferenciação inteligentes serão, num futuro próximo, a base da aquisição do conhecimento humano e do rastreamento de comportamentos (de objetos e de pessoas); serão eles a base de qualquer website, programa ou aplicação que, funcionando por camadas, terão a versatilidade de ser integrados e usados no sentido de poupar tempo ao utilizador. Recorrendo a uma nuvem de informação interligada, motores de busca e GPS inteligentes serão usados em ambientes tão variados como os da educação, saúde, economia, segurança ou comércio centrais.

Procurando fazer uma análise da aplicação dos usos gerais da web semântica serão, agora, e do ponto de vista teórico, analisadas três formas de usabilidade no domínio da educação, a saber: Bibliotecas Digitais Vivas; REAs em ambiente Semântico e MOOC Semânticos.

Se os usos gerais se centram no modelo processual da pesquisa e do rastreio dos dados, os usos educacionais revelam-se ligados ao rastreamento de conhecimento. Por isso, motores de busca inteligentes e sistemas de GPS semânticos são fulcrais para esse

cruzada, e concretizar a existência de uma rede viva de informação útil, com o menor gasto de tempo possível para o usuário.

O redimensionamento da web, neste sentido, traz benefícios para o utilizador que agora navega de forma mais segura na qualidade e na quantidade da informação, poupa tempo nas suas pesquisas e encontra uma maior versatilidade utilitária na tecnologia (a web social semântica acrescenta valor ao já criado).

Com esta nova possibilidade de navegar numa web aparentemente mais ‘limpa’ (tanto em qualidade como em quantidade), o poder de encontrar novas formas de aprendizagem pela criação de ambientes personalizados (contextos) que exploram uma aprendizagem analítica e de conteúdos consolidados, tornam os MOOC uma realidade a explorar, não só pela sua capacidade de ter efeitos à escala planetária no domínio da educação a um baixo custo ou custo zero, mas porque, com a automatização de procedimentos, a replicação com a mesma qualidade que o primeiro é possível (conteúdos) redimensionando, assim, os custos da educação.

A web está a reinventar-se; a tecnologia tem, cada vez mais, a função de servir o ser humano; o reajustamento da sua arquitetura é central para que funcionalidades contextuais sejam disponibilizadas com a finalidade de poder, também, reinventar a sociedade e todos os seus domínios (educação, economia e/ ou política, a título de exemplo).

2.1. Usabilidades Gerais

De um modo geral, existem alguns aplicativos tecnológicos que não se podem categorizar como sendo do domínio da educação, economia ou comércio, por exemplo, porque as suas funcionalidades poderão ser adaptadas a todos eles.

O Motor de Busca e o GPS são apenas dois exemplos de aplicativos tecnológicos que poderão ser colocados ao serviço das mais variadas necessidades, sendo que com a integração da semântica na sua arquitetura, as suas funções aumentarão e serão significativamente de maior qualidade.

2.1.1. O Motor de Busca Inteligente

Um motor de busca é um *software* que tem como função encontrar informação na web, conseguindo, antes de mais, identificá-la de acordo com a digitação de palavras-chave. A recolha da informação é processada com base na indicação de conceitos pelo utilizador e a seleção é feita com base na quantidade de informação disponibilizada na web, num determinado espaço de tempo (segundos, habitualmente) tendo como base mecanismos de seleção com o *ranking* de páginas. Esta é a lógica associada à maioria dos motores de busca que existem na rede. Porém, com o aparecimento de motores de busca evoluídos tecnologicamente, capazes de perceber a contextualização dos conceitos (a relação dos metadados), a compreensão da linguagem natural dos humanos será possível, sendo aqui que a web 3.0, e em especial a sua dimensão semântica, desenrolará um importante papel.

Em termos científicos, dir-se-á que

Enquanto um motor de busca navega ao longo de links entre documentos, um motor de busca semântico navega ao longo de relações (predicados) numa teia de conceitos. No entanto, um motor de busca semântico também deve ter a consciência da web subjacente aos documentos (e aos serviços de consulta).³⁵ (Berners-Lee, Chen, Chilton, Connolly, Dhanaraj, Hollenbach, Lerer, Sheets, n.d., p. 4)

Na navegação e pesquisa semânticas “(...) o grafo da informação lógica vem em primeiro, e a web dos documentos vem depois.”³⁶ (Berners-Lee et al., n.d., p. 4) o que significa que, seguindo regras lógicas, a máquina será capaz de uma pesquisa mais precisa com base nos dados que se encontram na rede. Tal como referido no Relatório Horizon 2010 (García et al., 2010), mecanismos da web 3.0 possibilitarão uma maior precisão na pesquisa e seriação da informação, no sentido de tornar os resultados significativamente mais relevantes e melhores. O mais importante não é a quantidade de conteúdos que um motor de busca pode encontrar num curto espaço de tempo, mas sim a qualidade dos mesmos, passando a dimensão da qualidade associada à utilidade (das pesquisas para cada utilizador) a dominar a centralidade relativamente a este tipo de motor de busca (inteligente).

³⁵ *While a web browser navigates along links between documents, a semantic web browser navigates along relationships (predicates) in a web of concepts. However, a semantic web browser must also have an awareness of the underlying web of documents (and query services).*

³⁶ “(...) the graph of logical information is primary, and the web of documents is secondary.”

Qualidade, utilidade do instrumento (instrumentalidade) e personalização serão, de ora em diante, termos centrais associados à web introduzidos pela sua dimensão semântica. Que impactos terão no indivíduo, na sua identidade virtual? E no plano educacional?

Motores de busca inteligentes como o *Wolfrn Alpha*, o antigo *TrueKnowledge* agora *Evi*, o *Hakia*, o *Powerset* ou o *Kngine*, entre outros, ainda que em desenvolvimento e com uma grande limitação de acesso a dados, começam a ser capazes de responder a perguntas elaboradas em linguagem natural dos seres humanos.

O mesmo vem acontecendo com recentes desenvolvimentos no motor de busca mais generalizado no mundo ocidental - *Google* -, sendo que a quantidade de informação a que este tem acesso é muito maior do que o dos anteriores; mas é uma questão de tempo até que os dados estejam interligados (*Linked Data*), que a computação se faça em nuvem (*Cloud*) e a pesquisa deixe de estar ancorada em fatores exteriores, como o *ranking* de páginas.

A capacidade acrescida destes motores de busca ou dos dispositivos 3.0 a ele inerentes estão intrinsecamente ligados à web semântica e à inteligência artificial. Aquilo que tão simplesmente muda a perspetiva do conhecimento é a capacidade que o computador tem de entender a linguagem natural do ser humano, isto é, a capacidade de interrelacionar conceitos e de compreender o seu significado (compreendendo a diferença entre o facto de uma palavra surgir só ou ligada a outras e perceber que a informação a dar é diferenciada), sendo capaz de dar uma resposta com uma quantidade de informação seriada, porque contextualizada com base em dados disponibilizados na rede. A eficácia da pesquisa passa a ser central pois, neste caso, o motor de busca é capaz de diferenciar resultados aparentemente similares, mas irrelevantes para uma determinada busca, não fazendo deles a sua representação, concorrendo para uma poupança de tempo e de recursos, tornando-se a tecnologia, nesta aceção, apenas útil.

Aquilo que torna uma busca semântica, segundo o referido em *What is Semantic Search?* (2012) relativamente ao motor de busca *Hakia*³⁷ é: 1) capacidade de lidar com variações morfológicas (tempos verbais, número e género); 2) capacidade de manipular corretamente os sentidos das palavras (o nível do sentido de desambiguação indica o progresso de um motor de busca semântico); 3) capacidade de lidar com generalizações (a consulta é feita de forma generalizada, mas o resultado que é esperado é específico);

³⁷ Aqui são referidas as *10 coisas que fazem da pesquisa uma pesquisa semântica* (10 Things that Make Search a Semantic Search).

4) manuseamento correto do conceito (a funcionalidade mais difícil de conseguir. Por exemplo a procura por ‘O que trata uma dor de cabeça?’ faz a ligação com conceitos diferentes, como o conceito médico, mesmo quando essa não é a ligação especificamente pedida.); 5) O manuseamento da correspondência do conhecimento (à semelhança do anterior, deve haver uma correspondência entre o conhecimento pedido e o que surge como relevante. Conceito e conhecimento devem coincidir: na teoria, a coincidência é simples, mas não na prática, porque as interconexões podem ser variadas); 6) Tratamento a partir da linguagem natural e perguntas (a sua tarefa é a de classificar os resultados da busca da forma mais lógica e relevante, trazendo um conjunto de resultados que possam ser esclarecedores); 7) capacidade de apontar, num parágrafo, para a linha com conteúdo mais importante, relativamente ao pedido da pesquisa. Um motor de busca semântico deverá apontar, não só documentos, mas também as secções relevantes dos mesmos; 8) mais ligado ao comércio informacional e à capacidade de gerar negócio em torno dela, a pesquisa semântica permite a personalização, na medida em que a busca se torna parte de uma rede social formada; 9) capacidade de operar sem depender de estatísticas, do comportamento do utilizador e de outros meios artificiais (aquilo que faz um motor de busca semântico é a compatibilidade da pesquisa com a relevância do conteúdo e não de meios artificiais de compatibilidade - como por exemplo o número de vezes de visualização de uma página ou *ranking* de páginas), o que manifesta uma maior universalidade deste tipo de pesquisa; 10) capacidade de detetar o seu próprio desempenho, possibilitando sinalizar áreas de melhorias relativamente ao mesmo, isto é, a partir de uma análise de desempenho computacional, a máquina será capaz de aprender consigo mesma.

No caso do motor de busca *Google*, as pesquisas sofreram alterações consideráveis com a introdução do *Google Knowledge Graph*³⁸, que representa uma enorme coleção de pessoas, lugares e coisas no mundo e a forma como eles se ligam entre si (*Linked Data*); aquilo que se encontra na rede são entidades que significam alguma coisa e que têm atributos. Contextualizados, são a resposta a questões que o ser humano coloca na sua linguagem (natural).

³⁸ Para mais informação sobre Knowledge Graph vide *Introducing the Knowledge Graph in GOOGLE* (2012). Disponível em WWW: < URL: <http://www.youtube.com/watch?v=mmQl6VGvX-c>. [acedido em 03 de Novembro de 2012] e ULANOFF, Lance (2012). *Google Knowledge Graph Could Change Search Forever in MASHABLE*. Disponível em WWW: < URL: <http://mashable.com/2012/02/13/Google-knowledge-graph-change-search/>. [acedido em 04 de Novembro de 2012]

Com as introduções da semântica, aquilo que o cérebro humano faz de forma natural, o computador fará através de dispositivos de inteligência artificial. Esses dispositivos materializam-se em ontologias semânticas capazes de imitar o cérebro humano no inter-relacionamento de dados e compreensão dos mesmos. Motores de busca inteligentes como os anteriormente referidos e o estudo de caso a efetuar (parte II) existem para procurar e selecionar informação de forma eficaz (através de um cálculo de probabilidades e padronização de comportamentos) e pela capacidade artificial que têm de aprender com as pesquisas efetuadas (partindo dos dados que o utilizador vai inserindo), sendo, ainda, capazes de sinalizar as suas deficiências, aprendendo com isso.

Preparados para serem integrados em dispositivos móveis de comunicação, os motores de busca inteligentes são francos auxiliares de georreferenciação, para além da já referida eficácia na pesquisa que permitir uma otimização do alcance no domínio da educação. A tentativa de personalizar as buscas na rede traz consigo a versatilidade do uso e a capacidade de perspetivar a tecnologia como algo útil no quotidiano, descoberta que fará com que a tecnologia seja integrada na vida diária dos indivíduos, nas mais variadas tarefas, não apenas como extensão do seu corpo e da sua mente, mas também como incremento das suas capacidades.

2.1.2. O GPS 3.0

O Sistema de Posicionamento Global

(...) é um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho recetor móvel a posição do mesmo, assim como informação horária, sob todas e quaisquer condições atmosféricas, a qualquer momento e em qualquer lugar na Terra, desde que o recetor se encontre no campo de visão de quatro satélites GPS (AA.VV., 2012, §1)

Este sistema foi usado pela primeira vez no Brasil em 1992, mas foi em 1995 que foi considerado operacional para atuar globalmente. Desde as suas origens, este sistema tem a precisão de rastreamento de navegação, velocidade e direção do indivíduo (num carro, através de um telefone, relógio ou de qualquer outro instrumento tecnológico portátil ou fixo, dotado de GPS), sendo ainda capaz de auxiliar tanto cientistas nas suas atividades experimentais, como agricultores a armazenar dados relativos à produtividade.

O GPS tem as mais variadas utilidades e as mais diversas possibilidades na aquisição de dados; um GPS que vá acumulando dados e seja capaz de os cruzar, será de grande utilidade, não só enquanto sistema de georreferenciação em mapeamento para utilização física (para indicação de caminhos, por exemplo), mas também para rastreamento de dados que, interligados (*Big Linked Data*) possibilitem, por um lado, a integração desta aplicação em bases de dados, motores de busca ou *websites* e ainda o rastreamento de comportamentos (possibilitados pela interconexão dos dados). Com a IoT, o GPS pode mesmo adquirir outras funcionalidades mais avançadas, como a de georreferenciação das pessoas, das coisas, do rastreamento dos seus comportamentos e da sua interligação, proporcionando uma comunicação versátil e pragmática a partir de uma base de dados que, a partir do seu rastreamento, faça a sua interligação.

A IoT será capaz de previsões a curto e a médio prazo que poderão influenciar o desaparecimento de comportamentos inadequados em substituição de comportamentos adequados; pensando-se, por exemplo, no consumo exagerado de luz, a IoT será capaz de, por um lado, prever comportamentos dos utilizadores e, por outro, partindo dos posicionamentos de georreferenciação global, por exemplo, desligar automaticamente a eletricidade de toda a casa, com exceção dos acessórios básicos (frigorífico e outros objetos semelhantes e computadores), quando o utilizador estiver a mais de x km e fazer a ativação dos mesmos quando este estiver a menos de y km).

O GPS tem e terá, no futuro próximo, várias utilidades. Exemplos disso são o *GeoNames* e o *OpenStreetMaP*. *GeoNames*³⁹ é um banco de dados que integra registos com nomes geográficos em diferentes línguas, os quais incorporam metadados (como área, latitude, longitude, população, códigos (iso e fips) entre outros) que podem ser integrados, de forma semântica, noutras páginas web, aplicações ou programas, por exemplo, adicionando uma camada geográfica a qualquer documento, como referido no Relatório Horizon 2010 (García et al., 2010). Permitindo a identificação geográfica, *GeoNames* possibilita, ainda, uma interligação de dados (*Linked Data*) e a sua integração noutros locais da web, contribuindo para a construção de uma nuvem (*Cloud*) de informação, com referências geográficas contextualizadas.

Um outro exemplo é “*OpenStreetMap* (designado como), um projeto que tem como finalidade principal a construção de um banco de dados exaustivo de todas as ruas, das cidades, dos países, enfim, de todo o planeta, e não um projeto de visualização

³⁹ In <http://www.geonames.org>. Geonames é um banco de dados geográfico que abrange todos os países e contém mais de oito milhões de nomes de lugares que estão disponíveis para download gratuito.

de mapas”⁴⁰ (Rethans, 2011, §2). *OpenStreetMap* pretende ser um banco de dados que as pessoas podem consultar e contribuir, adicionando os seus próprios mapas. Tal como este, projetos como o *Google MapMaker* procuram criar nuvens de dados; a diferença é que com *OpenStreetMap* há a possibilidade da interligação de dados e não apenas a da integração.

As possibilidades que o sistema de georreferenciação global oferece atualmente são potenciadas por aplicativos semânticos que permitem, a partir da integração de dados que os utilizadores vão fazendo (de forma consciente ou não), a sua interconexão e integração, que tornam possível a identificação dos seus metadados.

Num futuro próximo, o rastreamento de comportamentos e a possibilidade de interferir nos mesmos através da IoT (que interferirá com as decisões dos indivíduos a nível pessoal) operará modificações que trarão importantes consequências à escala planetária, nomeadamente com vista ao desenvolvimento sustentável (na sua correta utilização).

2.2 Usabilidades Educacionais

No campo da educação, a web semântica potenciará desenvolvimentos inusitados. Aquilo que ela possibilitará no domínio cognitivo, tal como a web 2.0 o fez no campo social, irá afetar a forma como as sociedades, em geral, e as escolas e universidades, em particular, se posicionam e organizam.

Corretamente aplicada ao campo da educação, a semântica pode tornar as Bibliotecas Digitais em ambientes dinâmicos de aprendizagem, os REAs em verdadeiros instrumentos de utilidade ao serviço da educação e os MOOC como movimentos capazes de subverter de todo o sistema de ensino (superior).

⁴⁰ “Open Street is a database project, with as its main purpose to have an exhaustive database of every street, city, road, building etc on the planet, and not a map display project”.

2.2.1. Bibliotecas Digitais Vivas

O desafio da construção de bibliotecas digitais é cada vez maior. Se, em tempos, o desafio foi o da inserção de dados relativos a cada um dos livros (autor, título, *Data*, editora, edição, ISBN), a virtualização dos mesmos está, ainda, em construção. Porém os dados foram, são e serão inseridos, em definitivo, numa rede virtual que possibilita o acesso e a partilha a muito mais pessoas do que uma biblioteca física permitiria (até por questões de ordem geográficas).

O desafio que foi, em tempos, a introdução dos dados para construção de uma grande massa de informação virtual dá, agora, lugar à necessidade de organização para que, ao utilizador, seja dada a possibilidade de encontrar, no meio da enxurrada da informação virtual, o conhecimento que pretende para si. Será, mais uma vez, a introdução de mecanismos da web semântica que, através da relação entre metadados processados por uma ontologia e linguagem específicas, tornarão as bibliotecas categorizadas em ‘prateleiras’ virtuais, partilhadas a partir da web 2.0, em bibliotecas vivas, capazes de construir conhecimento e de o oferecer a quem o procure.

No caso da construção de bibliotecas digitais

*O esforço de Web Semântica continua a explorar o uso de metadados na Web, e traz modos adicionais de como gerir recursos. O conteúdo semanticamente anotado do banco de dados da biblioteca digital pode ser recuperado através de novas propriedades. Estas propriedades interligam diferentes recursos e fornecem um novo informacional ao já existente texto e às descrições bibliográficas.*⁴¹ (Kruk, Decker, Zieborak, n.d., p.1)

Tudo seria mais simples se os dados estivessem todos interligados: simples, porque a tecnologia compreenderia o pedido feito pelo utilizador, fazendo uma pesquisa de qualidade; simples, porque a pesquisa feita na biblioteca chegaria a recursos que em termos humanos levaria muitas horas de pesquisa (pela existência, por exemplo, de um parágrafo num qualquer livro que fale do requerido); simples, porque a interconexão de dados permitiria ao utilizador ter uma quantidade de dados mais reduzida, que disponibilizasse uma grande qualidade relativamente ao requerido.

⁴¹ *The Semantic Web effort continues to explore the usage of metadata on the Web, and comes up with additional ways how to manage resources. Semantically annotated content of the digital library's database can be retrieved by new properties. These properties interlink different resources and provides new meaningful information to the existing fulltext and bibliographic descriptions.*

A questão central coloca-se no domínio da busca, pesquisa e seriação de informação. As bibliotecas digitais são ricas em informação, mas a pesquisa tem de sofrer uma alteração qualitativa; a arquitetura ontológica presente numa biblioteca digital semântica é versátil e, quase imitando a inteligência humana, é capaz de compreender o que é melhor para o utilizador em causa. Como é isso possível?

Teoricamente, os dados estão numa nuvem - *Cloud* - dentro da qual existem, por um lado, por exemplo, informações específicas - do utilizador, da biblioteca, de registos relacionados com objetos de aprendizagem (OA, REAs, recursos presentes em diferentes ferramentas 2.0 - Diigo, Delicious, Youtube, Scoop.it, Slideshare, redes sociais, entre outras) – e, por outro, a interligação de todos estes dados que darão origem a *Big Data*. Esta interligação é possibilitada pela semântica que, ao contextualizar a informação através de dispositivos de inteligência artificial (muito mais ao nível do *software* - presentes na ontologia semântica relacionados com a capacidade de lidar com a previsibilidade levando à padronização de comportamentos - do que do *hardware*), é capaz de um reaproveitamento daquilo que o ser humano foi ‘arrumando’, com as ferramentas sociais, na enxurrada da informação da web.

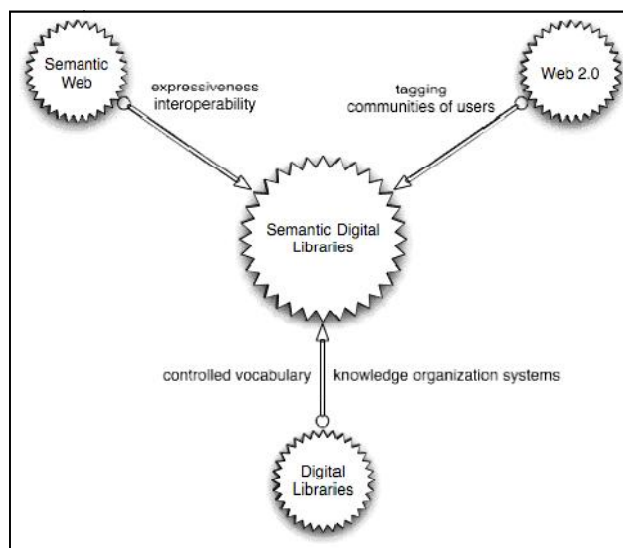
JeromeDL foi um dos primeiros exemplos de biblioteca digital *Open Source* que usufruiu de dispositivos de web semântica baseados em metadados (RDF, FOAF, e ontologias) fazendo, assim, gestão e recuperação de recursos, gestão de perfil do utilizador e *links* de comunicação.

MetaLib é a solução do portal de bibliotecas da *Ex Libris*⁴² e, também, um outro exemplo pioneiro na implementação da pesquisa semântica em bibliotecas. Porém, estes exemplos, apesar de verem a ideia da existência da hiperligação, não são capazes de perceber a ideia de *Big Data* concebendo muito mais repositórios de documentos, do que de dados.

Bibliotecas Semânticas Vivas partirão de uma ideia mais genérica de web - ancorada na rede dos grandes dados (*Big Data*) interligados (*Linked Data*). Fazendo uma sinergia entre bibliotecas digitais, semântica, redes sociais e interação entre o ser humano e a máquina, as bibliotecas digitais fazem o reaproveitamento da informação dispersa na rede, como se percebe a partir da imagem 7.

⁴² Para mais informações ver URL: <http://www.exlibrisgrouP.com/category/MetaLibOverview>

Imagem 7: Semantic Digital Libraries



Porém, é com o aparecimento de uma nuvem de informação hiperligada (*Big Linked Data Cloud*) que essas redes de dados se tornam vivas e com possibilidade de, retirando o ser humano da equação relativamente à pesquisa da informação, apresentarem mais rapidamente pesquisas dirigidas para determinados conteúdos que são feitos em linguagem natural, apresentando, também, conteúdos específicos retirados dos dados referentes a livros que, embora não sejam sobre determinado tema, se refiram a ele.

No caso das bibliotecas digitais, a inovação semântica encontra-se nos relacionamentos entre os dados (ou mais especificamente dos metadados) que potenciam uma maior personalização (não só pesquisa inteligente, mas também pelas características do utilizador), tornando aquilo que se encontra nas bibliotecas digitais em artefactos (digitais) vivos, capazes de servir as necessidades dos utilizadores.

Integrando motores de busca semânticos com geolocalizadores inteligentes, as bibliotecas deixarão, também, de estar fechadas em silos, para além da utilidade que os materiais nelas existentes passam a ter para o utilizador, esteja ele onde estiver.

Estaremos a ir num caminho solitário ou solidário na construção de conhecimento? Apesar das potencialidades apontadas pela introdução da semântica, as bibliotecas não são, apenas, repositórios de materiais; são, antes de mais, locais de troca de conhecimentos. Com as alterações propostas estará a potenciar-se o relacionamento humano ou estaremos a esquecer-nos dele?

2.2.2. Recursos Educacionais Abertos em Ambiente Semântico

Segundo o Relatório Horizon de 2010 (García et al., 2010), a capacidade catalisadora que a web semântica pode ter na criação e recolha de conhecimento disperso ou oculto é uma das suas características mais importantes.

Podendo representar uma revolução no reaproveitamento da informação dispersa na web, com especial ênfase no papel ativo que os estudantes podem ter nisso (ver subcapítulo 3.3), ela pode potenciar a criação de novos conteúdos assistidos por ferramentas de web semântica, nomeadamente pela intervenção de motores de busca inteligentes (ver 2.1.1. - parte I - e 3. - parte II) e de outras ferramentas capazes de captar o sentido, por exemplo, dos recursos já existentes na web, proporcionando diferentes formas de conjugação desse mesmo conhecimento.

Um dos problemas inerentes ao futuro da existência de REAs é o da sua reutilização e ou modificação. Será a web semântica uma possibilidade para a reutilização de conteúdo disperso na web?

Em ambiente 2.0, o depósito de REA tem vindo a ser muito maior do que a sua reutilização ou reaproveitamento. Sabendo-se que, por definição, “Recursos educacionais abertos (REA) são materiais utilizados para apoiar a educação que podem ser livremente acedidos, reutilizados, modificados e partilhados.”⁴³ (Daniel et al., 2010, P. 1) e ainda que

*A sua finalidade é incentivar os decisores dos governos e instituições a investir na sua produção sistemática, adaptação e utilização dos REAs a fim de os integrar no uso geral do ensino superior de modo a melhorar a qualidade dos currículos e do ensino e a reduzir custos.*⁴⁴ (Daniel et al., 2010, p. 1)

Intencionalmente construídos para serem reutilizados ou modificados, os REAs começam a ter um sentido amorfo e a ocuparem um espaço inútil numa rede que se diz colaborativa mas que, em grande medida, promove a individualidade do eu; cada um dos utilizadores deste espaço cria e partilha os seus recursos (normalmente em *websites* com espaços individuais de partilha), mas raramente reutiliza ou modifica os já

⁴³ “Open educational resources (OER) are materials used to support education that may be freely accessed, reused, modified, and shared.”

⁴⁴ *Their purpose is to encourage decision makers in governments and institutions to invest in the systematic production, adaptation and use of OER and to bring them into the mainstream of higher education in order to improve the quality of curricula and teaching and to reduce costs.*

existentes, tornando-se incapaz de promover o resultado proveniente da intenção inicial quanto ao reuso e à modificação dos REAs já existentes.

Este é um dos casos em que a semântica se tornará uma tecnologia útil possibilitando, antes de mais, a recuperação de conhecimento disperso e gerado fora das fontes tradicionais do saber para além do encontro de REAs relevantes, retirando-os do seu amorfismo; a reutilização, no sentido da adaptação de informação dispersa na web, levará à transformação de REAs em novos objetos de aprendizagem, através de dispositivos inteligentes.

Em relação à qualidade da informação, para além da localização e contextualização dos conteúdos ou, ainda, à legitimidade, reputação e autoridade dos autores, especialmente quando estes são vários, como muitas vezes acontece nos casos de conteúdos abertos, as ferramentas semânticas poderão ter, também, segundo o relatório Horizon 2010 (García et al., 2010), um impacto positivo, visto que o contexto da informação e fatores internos inerentes ao mesmo serão mais importantes do que fatores externos, como é o caso do número de vezes a que a página foi acedida (*ranking* de páginas).

A tecnologia semântica não será apenas importante no rastreamento de informação contextualizada, mas será um auxílio fundamental para o utilizador que procura a qualidade dessa mesma informação dispersa na web 2.0, agora unificada em qualidade, pela contextualização que a web 3.0 proporciona.

Fatores como a qualidade da pesquisa (o importante não é uma grande quantidade de informação que trate de fatores acessórios relativamente à digitação de palavras-chave), da informação rastreada (se o motor de busca souber responder à pergunta colocada pelo utilizador em linguagem natural através dos dados constantes na web, ele será um potente crivo na separação do importante e do acessório), da autoria (pela capacidade de, a partir de fatores internos, ser capaz de perceber a qualidade relativamente ao(s) autor(es)) - através dos dados disponíveis na nuvem (*Cloud*) dos dados abertos ligados (*Linked open Data*), ao que se pode acrescentar o tornar a web numa rede viva de conhecimento que se interconecta, permitindo ao utilizador, a partir de uma simples pergunta, encontrar, não uma variedade de recursos, mas sim aqueles que são importantes para si – são agora centrais e mais facilmente acessíveis, com o auxílio da tecnologia semântica.

A web torna-se, assim, numa rede viva; a existência de uma rede aberta interconectada de dados (*Big Linked Open Data*) e não já redes ou ferramentas dispersas

na rede, permitirão dar indicações de partes de documentos (REAs) - dados - e de formas de as relacionar para a criação (recriação) de recursos, o que é uma mais-valia não só para o utilizador, mas para a própria rede de dados que pode, agora, em ambiente semântico, colaborar, partilhar, reutilizar e modificar os REAs já existentes, não os tornando obsoletos, mas sim realidades vivas e em movimento.

*DBpedia*⁴⁵ é um exemplo de reaproveitamento do que existe e está na nuvem (*Cloud*) da informação online; ela permite fazer pesquisas na *Wikipedia*, ao mesmo tempo que são feitas ligações de dados existentes na web para a *Wikipedia*. Licenciada sob os termos Creative Commons Atribuição - Compartilhamento pela mesma licença 3.0 e GNU Free Documentation License (Bizer, 2012), a *DBpedia* descreve, atualmente, 3,77 milhões de coisas, das quais 2,35 milhões são classificadas segundo uma consistente ontologia com caixas de informação que cobre 359 classes (nas quais se incluem recursos, locais, pessoas, trabalho, espécies e organização) que formam uma hierarquia de subsunção descritas por 1,775 diferentes propriedades, sendo que com

*(...) a versão 3.7 a ontologia é um gráfico acíclico e não uma árvore, em que as classes podem ter múltiplas superclasses importantes no mapeamento dos esquemas (schema.org); a taxonomia pode ser construída ignorando todas as superclasses exceto a que é especificada em primeiro lugar na lista e considerada a mais importante.*⁴⁶ (Sahnwaldt, 2012, §4)

Multilíngue e multifacetado, o conhecimento da *DBpedia* permite o questionamento em língua natural e uma pesquisa que veio revolucionar as buscas na *Wikipedia*. Isto foi facilitado pelas ideias provenientes da web semântica, que se centra em duas coisas:

*(...) os formatos comuns para a integração e combinação de dados provenientes de diferentes fontes, onde na rede original se centrava apenas na partilha de documentos e, a linguagem que se refere à relação dos dados com o mundo dos objetos o que permite a uma pessoa, ou a uma máquina, começar por um banco de dados movimentando-se através de um conjunto interminável de bases de dados que estão ligados apenas pelo facto de serem sobre a mesma coisa.*⁴⁷ (Hawke, Herman, Prud'hommeaux, 2007, §3)

⁴⁵ In <http://dbpedia.org>.

⁴⁶ *Since the DBpedia 3.7 release, the ontology is a directed-acyclic graph, not a tree. Classes may have multiple superclasses, which was important for the mappings to schema.org. A taxonomy can still be constructed by ignoring al. superclasses but the one that is specified first in the list and is considered the most important.*

⁴⁷ A afirmação na íntegra: *The Semantic Web is about two things. It is about common formats for integration and combination of data drawn from diverse sources, where on the original Web mainly concentrated on the interchange of documents. It is also about language for recording how the data relates to real world objects. That al.ows a person, or a machine, to start off in one database, and then move through an unending set of databases which are connected not by wires but by being about the same thing.*

Na realidade, existe um gráfico de informação global ligada (*Linked Data*) que faz uso de hiperligações como denotação de mecanismos para relações ontológicas entre conceitos (Entidade - Tipo de Entidade - Papel no modelo relacional da entidade).

A web semântica é a rede dos dados (*Big Data*) baseada num modelo de entidade relacional dotado de mecanismos de relacionamentos semânticos. *DBpedia* é um extrato de informações estruturadas da *Wikipedia*. Em linguagem de programação, dir-se-á que os dados estruturados podem ser recuperados usando SQL (uma linguagem de programação de banco de dados para consulta e edição de informações armazenadas em certos bancos de dados) como linguagem de consulta para RDF (padrão de codificação para metadados e outros conhecimentos sobre a Web Semântica) designada por SPARQL (define um padrão de protocolo de acesso de consulta e linguagem de dados para utilização com a descrição de recursos). Já existe um pacote de R (R é uma linguagem e ambiente para computação estatística e gráficos, também designada por GNU - sistema operacional composto por *software* livre -) para este tipo de consultas, nomeadas SPARQL.

De modo mais simples, poderá-se-á dizer que a arquitetura semântica de *DBpedia* utiliza linguagens e padrões de codificação semânticos ancorados na sua ontologia, os quais se encontram sitiadas num sistema operacional de *software* livre. Aquilo que ela possibilita vai muito para além da partilha, colaboração e cocriação, possibilitando-se o refinamento das pesquisas a partir dos dados que já se encontram na *Wikipedia*.

Os OCW são outra forma de disponibilização de REAs. Eles são cursos ou simples materiais (textos, imagens, vídeos, planos de aulas / cursos e instrumentos de avaliação) criados por entidades validadas como formadoras, especificamente por Instituições de Educação Superior. Licenciados de forma livre e aberta, eles estão disponíveis a qualquer pessoa de qualquer parte do mundo e a qualquer momento para consulta. Apesar disso, os OCW encontram-se em diferentes *websites* (cada website encontra-se alojado na sua Instituição), sendo o *OpenCourseWare Consortium* uma comunidade de milhares de Instituições de Ensino Superior e organizações afins que se encontra comprometida com o avanço global da educação e sua disseminação em ambiente aberto e livre.

Khan Academy é também um movimento em torno dos REAs e da tomada de consciência de que o conhecimento é um Bem Comum e, como tal, uma forma de disseminar a formação online. Plataformas de MOOC como Coursera, *Udacity*, *Edx* ou

OpenupEd são atualmente fortes tendências, embora com modelos de negócio diferentes, de disseminação massiva do conhecimento.

Voltando aos OCW, questiona-se: não estarão os REAs em silos fechados? O que se poderá mudar com a introdução da tecnologia semântica? O desafio de retirar aos REAs o amorfismo que foram ganhando ora com a dispersão na web, ora com a criação de silos é possível pela introdução da tecnologia semântica que será capaz de, através de pesquisas inteligentes, encontrar os dados dispersos (no caso de REAs de caráter mais individual) ou fechados (no caso de OCW) e de os apresentar de acordo com as necessidades apresentadas, através da linguagem natural do utilizador. A questão coloca-se, sempre, no domínio da pesquisa, como se compreende.

A abertura possibilitada pela web social trouxe a disseminação de REAs, partindo-se do princípio básico do reconhecimento de que o conhecimento é um bem comum a toda a humanidade; este ideal de partilha e de abertura, com base no princípio do Bem Comum, será potenciado pela web semântica.

É com o auxílio de motores de busca inteligentes e de georreferenciação (muitas vezes integrada naquele - ver estudo de caso - parte II -) que a pesquisa do útil e necessário (para cada utilizador), ora na dispersão social (web 2.0) ora em silos (como os *websites* das diferentes instituições de Educação Superior), potencia a personalização do ambiente de aprendizagem contribuindo, assim, para uma identidade virtual mais consolidada do utilizador - aluno -.

Mais uma vez, o redimensionamento espacial da web trará uma diferente noção de espaço ao indivíduo que navega. Agora em ‘águas mais calmas’, mas com uma diversidade de caminhos por escolher, várias são as hipóteses do utilizador, hipóteses que, com a tecnologia semântica, são potenciadas pela noção de personalização. Será, no entanto, que a tendência da personalização não obrigará o utilizador a ir por um determinado caminho, deixando a diversidade das opções disponíveis de ser apresentada?

Uma identidade virtualmente mais consolidada, capaz de navegar de forma mais serena na qualidade dos recursos que lhe são apresentados, será sinónimo de uma pessoa mais feliz, capaz de aprender de modo mais personalizado e, por isso, mais motivado, empenhado e de forma auto-determinada.

Que mudanças no plano institucional terão de ser operadas para o acolhimento desta nova forma de aprendizagem?

2.2.3. MOOC Apoiados por Tecnologia Semântica

Uma das tendências atuais na mudança institucional são os Open Online Courses; Massive Open Online Courses (MOOC), Open Online Courses (OOC), Small Open Online Courses (SOOC) são apenas algumas das novas designações para uma nova tipologia de aprendizagem que surgem como modas que poderão perdurar ou ser fugidias, dependendo do impacto que tenham na vida dos indivíduos e da influência que possam ter em termos de desenvolvimento educacional e, conseqüentemente, social e económico.

Autores como George Siemens, Stephen Downes (2008) e David Wiley (2007) foram centrais para o aparecimento dos primeiros MOOC (cMOOC - centrados nos contextos de aprendizagem), com base na teoria Conectivista desenvolvida por Siemens, em 2004.

Termo cunhado em 2008, o MOOC começa a ter efetivos impactos quando Coursera, Udacity e edX surgem com parcerias com Instituições de Ensino Superior como Stanford University, MIT, Harvard, University of Califórnia e Berkeley, juntando-se na propagação do conhecimento de especialistas mundialmente reconhecidos, como peças centrais de determinados domínios científicos (xMOOC - centrado nos conteúdos de aprendizagem).

Gerando o efeito de onda, é entre 2010 e 2012 que os MOOC começam, efetivamente, a surtir efeitos e a serem pensados e repensados como uma nova forma de afirmação do Ensino Superior, capazes de fazer face a atuais problemas inerentes à educação versus aprendizagem, tais como abertura do conhecimento - um 'Bem Comum' - e generalização da formação - o efeito de escala que os MOOC serão capazes de atingir - ou redimensionamento de custos e uma aprendizagem em rede, potenciada pelo estar na rede.

Virão os MOOC substituir os cursos lecionados por instituições de Ensino Superior? Terão condições para se manterem como oferta gratuita e acessível a todos? Qual a sua validade e qual a sua utilidade? Estas e outras questões começam a emergir como foco de reflexão, trazendo consigo outras questões mais ligadas ao ambiente em que surgiram.

Efetivamente, a educação está a sofrer diversas alterações. O redimensionamento dos custos, acompanhado da necessidade da manutenção da qualidade é, atualmente, uma prioridade. Sabe-se, ainda, que os ambientes informais, ou

menos formais, de aprendizagem começam a ter um enfoque especial na vida de muitas pessoas. Deixámos de aprender unidirecionalmente e passámos a aprender de forma rizomática, tentacular; deixámos de aprender de forma especializada e passámos a aprender de forma multiversificada. Que impactos tem esta atual aprendizagem nas Escolas e Academias? Perderão as instituições a centralidade e o monopólio do conhecimento? Ou acentuarão esse monopólio, essencialmente no domínio da certificação?

Se a web 2.0 contribuiu para a infoinclusão, sem custos adicionais de formação, de uma grande parte da população, será que os MOOC serão uma forma de generalizar a educação superior com grande redução de custos para o indivíduo – aluno - e para a sociedade?

A web 3.0 e os ambientes semânticos de aprendizagem, permitindo a construção de novos ambientes de aprendizagem, mais individualizados e personalizados os quais, segundo o Relatório Horizon 2010 “(...) podem ser alimentados por conteúdos personalizados, currículos adaptados a cada estudante baseados no que já conhece, no que já explorou, e quem conhece e com quem trabalha.” (García et al., p. 37) deixa em aberto a possibilidade da exploração de novas formas de aprendizagem. Quais?

Uma aprendizagem analítica (*Learning Analytics*) surge em ambiente semântico, partindo de uma aprendizagem partilhada e colaborativa, construída através da web (social). *Learning analytics* nada mais é do que uma interpretação dos comportamentos que os indivíduos vão deixando na web.

Assim, os MOOC (neste caso os cMOOC) serão uma das novas formas de aprendizagem que, conjuntamente com o paradigma conectivista, levam ao cruzamento com uma aprendizagem exploratória, disruptiva e desconstrutiva. Com o auxílio da web semântica, a possibilidade da construção de ambientes de aprendizagem cada vez mais personalizados, singulares e contextualizados (sem perder a diversidade da dimensão social) é real. Será possível, com o auxílio de mecanismos de inteligência artificial, ser introduzidos, por exemplo, perfis de questões e dúvidas, compatíveis com os diferentes indivíduos, através de uma automatização dos processos que garanta um alcance e uma acessibilidade global ao ensino, mas agora de forma personalizada. Esta possibilidade será viabilizada a partir dos dados que cada um vai colocando na web, a partir das múltiplas utilizações que faz digitalmente e que, ligados (*Linked Data*), potenciarão, cada vez mais, a personalização.

A qualidade desta modalidade de ensino pode, ainda, ser questionada e é precisamente aqui que entram as figuras de renome mundial, como especialistas que dão o cunho científico ao MOOC. Um MOOC (xMOOC) centrado nos conteúdos de aprendizagem, para além de garantir o alcance e a acessibilidade global ao ensino através de um AVA personalizado (PLE) garante, ainda, a qualidade dos conteúdos, sendo isto conseguido através da automatização de processos que passa pela integração de uma tecnologia (mecanismos de inteligência artificial) semântica.

cMOOC e xMOOC, em ambiente semântico, concorrem para a mesma finalidade: garantir a acessibilidade ao ensino a uma escala mais alargada (preferivelmente mundial), de forma gratuita ou a baixo custo pela replicação de MOOC imbuídos de procedimentos automatizados capazes de permitir um ambiente de aprendizagem personalizado (o contexto das aprendizagens será feito à medida de quem aprende) e garantindo, ainda, a qualidade dos conteúdos através da liderança doutrinal destes cursos online que, partindo da antiga nomenclatura à qual se junte a ideia da personalização, poderá originar novas modalidades: os POOC (Personalized Open Online Course⁴⁸) ou AMOOC (Analytic Massive Open Online Course).

Aos recursos existentes, junta-se a tecnologia que, com uma visão (humana) direcionada para a prosperidade de todos e para o desenvolvimento educacional comum, garantem o acesso ao conhecimento (de forma personalizada) a uma escala muito maior, possibilitando, assim a quebra do custo.

Contextos e conteúdos encontram-se em ambiente semântico, permitindo a sua sustentabilidade; esta possibilidade resultará do facto de os MOOC revelarem adaptabilidade ao meio em que são gerados, concorrendo para várias formas de pedagogia. A possibilidade de formação de vários cruzamentos (personalizados através de *Linked Data*) é uma possibilidade que, potenciada pela tecnologia semântica, poderá originar inovadoras formas massivas de educação e / ou de aprendizagem. Por exemplo a partir dos conteúdos de vários cursos, poder-se-á formar um curso completamente novo que responderá às minhas necessidades, às minhas intenções, emoções, etc (possibilitado por *Linked Data*). Este curso formará um ambiente personalizado de aprendizagem e será completamente diferente do de outra pessoa. A tecnologia

⁴⁸ Sobre este tema a recente apresentação de Miguel Zapata-Ros é bastante elucidativa. Ver ZAPATA-ROS, Miguel (2013). *LOS MOOCS, SU EVOLUCIÓN Y SU ALTERNATIVA: EL APRENDIZAJE PERSONALIZADO*. VI Jornadas de Redes de Investigación en Innovación Docente de la UNED. Sesión Plenaria “El presente y futuro de los MOOC a debate”. Disponível em WWW: < URL: <http://es.slideshare.net/MiguelZapata6/los-moocs-su-evolucion-y-su-alternativa-el-aprendizaje-personalizado-21746020?ref=http://redesabiertas.blogspot.com.es/2013/05/los-moocs-su-evolucion-y-su-alternativa.html>

semântica tem, ao limite, esta versatilidade manifestando, por isso, uma disruptibilidade capaz de originar um passo maior na rutura paradigmática.

Inseridos no mesmo espírito de abertura que os REAs, também os MOOC vêm introduzindo a ideia de que o conhecimento e o acesso ao mesmo não é propriedade privada, mas sim património da humanidade que deve ser o mais disseminado com o menor custo possível. Apesar disso, a questão paradigmática mantém-se no ar: como consegui-lo se não se repensar a estrutura da sociedade, em geral, e da educação em particular? Partindo da equação social e económica inerente ao paradigma vigente, as consequências daqui provenientes poderão ser desastrosas, visto que a questão se coloca ao nível da intencionalidade inerente à sua lógica (de negócio). Porém... não trarão os MOOC uma lógica de negócio diferente?

3. Ambientes Virtuais de Aprendizagem e *elearning*

O desenvolvimento da tecnologia veio permitir ao ser humano a expansão das suas capacidades quer no domínio pessoal quer no domínio social. A tecnologia passou a ser uma extensão (artificial, mas aperfeiçoada) das suas capacidades naturais, permitindo ao ser humano suavizar as suas imperfeições; daí o seu desenvolvimento ter-se tornado tão importante.

A disponibilização da rede virtual para uma grande parte da população mundial permitiu, numa primeira fase, a inserção documental do que existia apenas em contexto real (físico). Esta virtualização trouxe ao ser humano um acréscimo à sua capacidade de aceder à informação, por um lado, e à forma como a sua pesquisa se poderia processar, por outro. Porém, estas capacidades estavam limitadas à individualização do processo cognitivo de aceder, pesquisar e processar a informação.

Neste primeiro momento, a web foi apenas uma extensão desenvolvida das capacidades individuais do utilizador, sendo a aprendizagem um ato isolado (à semelhança do que se passava na realidade) mas, agora, com um acesso diferenciado à informação (nomeadamente em termos da sua quantidade). Com a possibilidade de participar ativamente na construção da sua inteligência (cognitiva, prática, social entre outras), a nova web (web 2.0) conferiu ao utilizador outras possibilidades para além da extensão das suas capacidades, sendo mesmo um acréscimo às mesmas. A reprodução virtual das sociedades em que os utilizadores vivem, acrescentou potencialidades às capacidades humanas, nomeadamente pelo facto de essas sociedades (construídas por pessoas) se poderem organizar por objetivos, interesses, gostos, conteúdos, entre outros, mas sem a limitação espaço-temporal. Este acréscimo originou a formação de comunidades virtuais que, embora imitando a realidade, dela se diferenciaram devido às limitações impostas pelas suas condicionantes espaço-temporais, possibilitando conexões dispersas e vagas, mas em torno de objetivos específicos. A aprendizagem tornou-se, assim, conectiva, nodal e heterárquica. Dentro do caos da web, a inteligência coletiva foi-se formando com crivos humanos (comunidades e gurus) e com o recurso a modalidades abertas de aprendizagem.

Com os desenvolvimentos tecnológicos e a inclusão de mecanismos semânticos na arquitetura digital, as capacidades que já tinham aumentado e sofrido acrescentos com a introdução da tecnologia social, são agora potenciadas em vários domínios, sendo a educação um deles. A pesquisa e aquisição da informação, como já analisado, deixa

de se centrar no ser humano para se centrar na máquina, mais comumente intitulada inteligência artificial; esta é capaz de potencializar uma aprendizagem multinodal em rede que, auxiliada por mecanismos semânticos capazes de implementar PLEs cada vez mais personalizados através de uma abordagem analítica e rizomática, originarão uma perspectiva heutagógica da aprendizagem.

A construção de uma inteligência coletiva passa, também, pela introdução de mecanismos de inteligência artificial que promovem, cada vez mais, a personalização em contexto aberto (social) da aprendizagem. Esse é o desafio da Web Semântica e, ainda, o prenúncio da Internet das Coisas.

3.1. A Aprendizagem em Ambiente Virtual

Tal como se refere a passagem da web 1.0 à web 2.0, também se fala de aprendizagem em ambiente virtual 1.0 e em aprendizagem ou *elearning* 2.0. Porém, as diferenças são variadas, pois que a web 1.0 foi o local virtual no qual o utilizador pôde colocar uns documentos e de lá retirar outros. Na sua fase inicial, a virtualização da realidade (essencialmente da realidade dos documentos escritos) foi o primeiro passo (a encriptação dos mesmos). Com esta virtualização, a aprendizagem pôde diversificar-se em locais e também em conteúdos, mas a inexistência de participação, socialização e comunicação entre utilizadores não permitiu um avanço maior da aprendizagem; por isso, a aprendizagem em ambiente 1.0 foi individual e não participativa,

(...) uma reminiscência da década de 1980 do modelo de Aprendizagem Assistida por Computador, onde os alunos sentados em frente a um computador, recebiam sequências lineares de conteúdo, respondendo-lhes através de múltipla escolha, sendo-lhes devolvida a questão quando eles falhavam não conseguindo alcançar o padrão exigido de compreensão.⁴⁹
(Wheeler, 13 de Novembro de 2012, §2)

Baseada numa perspectiva behaviorista e cognitivista, a aprendizagem 1.0 assenta numa repetição de comportamentos que passam, tendencialmente, pela capacidade que

⁴⁹ (...) is reminiscent of the 1980s Computer Assisted Learning model, where learners sat at a computer, received linear sequences of content, responded to it by answering multiple choice questions, and were presented with remedial loops or 'relearning' when they failed to reach the required standard of understanding.

o indivíduo tem de gerar conhecimento e sentido através do desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Este paradigma epistemológico é ultrapassado na era da web social a qual, ao solicitar uma dimensão social, coletiva, participativa e colaborativa, coloca o ser humano perante novos desafios educacionais, onde raramente os indivíduos surgem isolados.

Com o crescimento da web, verificou-se também o crescimento não só de informação (disponibilização de informação por parte dos diferentes utilizadores - especialistas e não especialistas -), mas do conhecimento partilhado pelas mais variadas ferramentas e nas mais diferentes redes e ferramentas de carácter social.

A hierarquia é preterida em prol da heterarquia (onde a multiplicidade, mistura, e a divergente, mas coexistente tipologia de relações se estabelece) na aprendizagem e a andragogia começa, lentamente a dar lugar à heutagogia. A web social é o local onde

(...) os alunos dependem cada vez mais da interação social e apropriam-se de ferramentas para mediar o diálogo. Os espaços colaborativos e partilhados, tais como fóruns de discussão e wikis são locais característicos de encontro onde o conteúdo pode ser criado e partilhado, e a comunidade também organiza e modera este conteúdo utilizando serviços especializados, tais como ferramentas de curadoria, de agregação e etiquetagem.⁵⁰ (Wheeler, 13 de Novembro de 2012, §3)

Entre a web 1.0 e a web social, a grande diferença é a da interatividade, isto é, a forma como os alunos criam (a partir do ambiente de aprendizagem que formam individualmente e das conexões que estabelecem - PLE -), partilham e organizam a sua aprendizagem. Isto surge numa lógica diferente: enquanto a web 1.0 é estática, a web 2.0 e, portanto, a aprendizagem, é muito mais rica em termos sociais, religando as pessoas que aprendem, partindo dos mesmos interesses através de ferramentas disponíveis, de forma gratuita (ou a baixo custo) na web.

No plano da aprendizagem, o alcance da web 2.0 é, efetivamente, muito maior do que a anterior, mas uma questão impõe-se: se em termos de desenvolvimento e aprendizagem se pode falar de uma alteração qualitativa na passagem da web 1.0 para a web 2.0, em termos de aprendizagem haverá alterações da web 2.0 para a uma nova forma de estar *em* e *na* rede? Sabendo-se que estas passagens não são fixas, Steve

⁵⁰ (...) learners increasingly rely on social interaction, and appropriate tools to mediate dialogue. Collaborative, shared online learning spaces such as wikis and discussion forums are characteristic meeting places where content can be created and shared, and the community also organises and moderates this content using specialised services such as aggregation, curation and tagging tools.

Wheeler, no seu blog Learning with 'e's⁵¹, elaborou a seguinte tabela comparativa das tipologias de aprendizagem (da aprendizagem 1.0 à aprendizagem 3.0):

Imagem 8: Da Aprendizagem 1.0 à Aprendizagem 3.0

	Learning 1.0	Learning 2.0	Learning 3.0
Learning Modes	Passive, Individual	Active, Social, Collaborative	Participatory, Social, Community
Content Organisation	Hierarchy, Top Down	Heterarchy, Bottom up	Networked, Multi-Nodal, Multi-Directional
Classification Mode	Taxonomy	Folksonomy	Rhizonomy
Content Provenance	Expert Generated Content	User Generated Content	User and Machine Generated Content
Dominant Interfaces	Keyboard, Mouse	Keyboard/Mouse, Touch Screen, Voice/Gesture	Voice/Gesture, Direct Implants, Biometrics, Context Aware Systems
Contract	Content is King	Context is King	Community is the Curriculum
Theories	Behaviourist, Cognitivist	Social Constructivist	Connectivist, Rhizomatic
Data Capture	1D Barcodes	2D Quick Response Tags, Marker Technologies	3D Holographics, Extended Marker Technologies

Referiu que a aprendizagem 3.0 surgirá de uma organização rizomática dos conteúdos e que “A organização rizomática de conteúdo emergirá da organização caótica, multidimensional e multinodal de conteúdos, dando origem a um número infinito de possibilidades e escolhas para os alunos”⁵² (Wheeler, 16 de Novembro de 2012, §3).

Conceito filosoficamente desenvolvido por Gilles Deleuze e Félix Guattari, com base no conceito botânico (rizoma é o caule de uma planta que, normalmente, é encontrada no subsolo, sendo muitas vezes o envio de raízes e brotos feitas a partir dos seus nós, como referido na *Wikipedia (Rhizome, 2012)*, rizoma ou rizomático é “ (...) múltiplo, com entradas não hierárquicas e pontos de saída na representação de dados e

⁵¹ In <http://steve-wheeler.blogspot.co.uk>

⁵² “The rhizonomic organisation of content will emerge from chaotic, multi-dimensional and multi-nodal organisation of content, giving rise to an infinite number of possibilities and choices for learners”

interpretação”⁵³ (*Rhizome (philosophie)*, 2012, §2), ou seja, pode dizer-se que em termos pedagógicos, estará entre o heterárquico e o multidirecional. Porém, é possível argumentar que o *elearning* 2.0 já é rizomático e heterárquico, e isso acontece pelo facto de esta passagem do *elearning* 2.0 ao 3.0, trazer consigo vestígios do já existente, mas que acrescenta algo de novo.

A educação 2.0 já é conectivista e rizomática, mas a introdução de mecanismos de inteligência artificial trazem novas virtualidades na educação. A aprendizagem 2.0, pela sua heterarquia, faz com que cada indivíduo seja um nóculo que contribui para a aprendizagem (sua e dos que se encontram na rede) e, por isso, cada um já é um nexu, uma ligação cognitiva que cria novas direções, novos nóculos. A questão, antiga, mas imbuída de novidade na forma do seu tratamento, é: como pode a tecnologia influenciar estas ligações? De que modo pode a tecnologia (semântica) intervir nas conexões estabelecidas e que consequências pode isso ter, quer em termos de paradigma educacional quer em termos de formação de conhecimento? A resposta a estas questões está certamente na noção de Ambiente Virtual de Aprendizagem, mais especificamente de PLE, como ambiente personalizado (não só pessoal) de aprendizagem.

À ideia de Wheeler, acrescenta-se a compreensão relativamente às possibilidades que a tecnologia da web 3.0 trará, nomeadamente todas as virtualidades ligadas à ideia da interligação de todos os dados em nuvem - *Big Linked Data Cloud* - e da IoT.

Quando a internet for plena (nomeadamente em termos da mobilidade - e do acesso a essa mobilidade -) e quando todos os dados (e dados são coisas, pessoas, e não apenas *links* ou documentos) se poderem interconectar, a aprendizagem passará a ter acesso a uma qualidade não igualável à da web 2.0, visto que a Web 3.0 “(...) é essencialmente o conteúdo de alta qualidade resultante dos diferentes serviços que podem funcionar em simultâneo da Web 2.0 usando as tecnologias Web 2.0 como plataforma facilitadora”⁵⁴ (Remoreras, 2010, §8).

As possibilidades da web 3.0 são, essencialmente, as dos filtros mecânicos e não apenas humanos (ao passo que o momento presente é o dos filtros mecânicos mediados pelo ser humano) que, implementados, permitem aceder a uma dezena de biliões de gigabytes de dados, ao qual qualquer utilizador pode aceder de forma livre e gratuita (*Linked Open Data*). O acesso ao conhecimento e a filtragem da informação deixará de

⁵³ “(...) multiple, non-hierarchical entry and exit points in data representation and interpretation”

⁵⁴ “(...) is essential y the high-quality content resulting from the Web 2.0 mash ups using Web 2.0 technologies as an enabling platform”

se centrar no ser humano, dando-lhe espaço para aprender e desfrutar dos dados (dos melhores dados, mesmo daqueles que ele não procurava, mas que estão lá e serão importantes para a sua aprendizagem) que os filtros exclusivamente mecânicos lhe possam conceder, cabendo sempre ao ser humano a decisão do caminho por onde ir (isto é, dos dados a utilizar). Este é o grande passo que a web dará e que trará para os utilizadores (aprendizes - e todos são e serão aprendizes informais -) poupança de tempo e de recursos e, ainda, um maior aproveitamento (que proporcionará o reaproveitamento) da qualidade na dispersão da web.

Na web 2.0, as conexões eram ricas pela desorganização e pelas vantagens que isso podia trazer; porém, a dispersão tem de ter orientação porque, na formação de uma ‘inteligência coletiva’, os pontos de referência são cruciais; porém, não serão apenas os ‘gurus’ que organizarão os resultados, tornando-os em silos de informação altamente especializados (Remoreras, 2010), mas serão os próprios motores de busca, entre outros mecanismos arquitetonicamente preparados para o efeito (mecanismos de inteligência artificial providos de semântica), que farão esse trabalho e de forma mais eficaz porque sem erros e, com a possibilidade desses silos deixarem de existir. A interação social – semântica é uma realidade em desenvolvimento que, no alvor de um novo paradigma, potenciará diferentes irrupções que, no plano da aprendizagem, será uma vantagem em prol da humanização.

Aquilo que a semântica potencia acrescenta valor à educação e aos ambientes virtuais de aprendizagem, produzindo uma nova forma de conhecer: com o desaparecimento dos sistemas de aprendizagem fechados e com a generalização dos abertos - SLE - ambientes mais personalizados e polifacetados, com o auxílio de mecanismos de inteligência artificial, tendem a tornar-se uma realidade.

3.2. A Dissolução dos Sistemas Fechados de Aprendizagem

A atual aprendizagem convencional online encontra-se ligada a LMS fechados. De entre as várias plataformas, destaca-se o Moodle (open source). Criada com o intuito de ajudar os educadores a criarem os seus cursos online com o foco na interação e na construção colaborativa de conteúdos, a primeira versão da plataforma Moodle, desenvolvida por Martin Dougiamas, foi lançada a 20 de Agosto de 2002 (*Moodle*,

2012). Em termos gerais, o modelo clássico de construção de um curso online pouco difere da construção de um curso offline; apesar disso, a mediação que é feita pela tecnologia traz efetivas diferenças no que diz respeito à forma - forma como se apresentam objetivos, competências e conteúdos; forma como as atividades de aprendizagem se desenrolam; forma de processamento da avaliação -. Apesar disso, o ambiente fechado mantém-se. Por outro lado, plataformas LMS como Moodle criaram uma perspectiva diferente sobre o ensino, possibilitando a aprendizagem por um canal de distância capaz de trazer proximidade pedagógica entre professores e alunos, apesar da efetiva distância física (Moore 1993).

Com o aparecimento de um conjunto extenso de ferramentas - de texto como *Wikis* ou *Blogs*, de imagens como *Flickr* ou *Picassa*, de marcadores sociais como *Diigo* ou *Delicious*, de *Podcasting* como *Audacity* ou de agregação de conteúdos como *Clipboard*, *Netvibes* ou *Scoop.it*, entre outras - às quais se juntaram as mais variadas redes de partilha - de vídeo como o *Youtube*, de informação como o *Twitter*, de sociabilidade como o *Facebook*, ou *Google+* -, a web 2.0 começou a proporcionar uma aprendizagem mais diversificada quer ao nível dos conteúdos quer no domínio da forma.

Os conteúdos de aprendizagem multiplicaram-se e enriqueceram (tanto em quantidade como em qualidade) e a forma veio-se modificando sendo que, em ambiente online, passa-se de uma forma totalmente fechada - das plataformas de gestão de conteúdos - LMS, mais atualmente designado como AVA - para uma forma intermédia (aberta e fechada) de aprendizagem, possibilitada pela web 2.0 - com a integração de várias ferramentas (ora abertas ora fechadas) e das próprias redes sociais (as redes de contactos que cada um cria, a partir das diferentes ferramentas que utiliza) -.

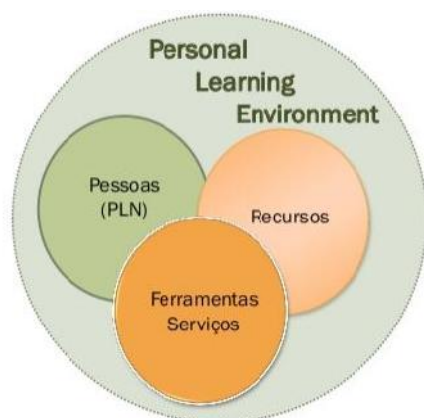
Esta nova forma de aprendizagem, possibilitada pela mediação de diversas ferramentas online e das redes sociais que cada indivíduo vai criando, começa por partir do caótico imposto pela diversidade da web 2.0, tornando-se estruturalmente conectiva e rizomática. Com a web 2.0, a construção individual do PLE torna-se cada vez mais personalizado, por um lado, e aberto, por outro. Esta abertura traz consigo as mais diversas experiências de entre as quais os cursos online abertos (massivos - MOOC - ou pequenos - SOOC) e a construção de REAs são exemplo e dos primeiros prenúncios da mudança relativamente à aprendizagem mediada por sistemas computacionais.

Como parte de uma corrente educacional baseada no autodidatismo (*Self-Education* em inglês), a web 2.0 e, mais especificamente, os MOOC, segundo Tony Bates

Eles pertencem filosoficamente ao contexto de pensadores como R.H. Tawney, Ivan Illich e Paulo Freire, que acreditavam firmemente no autodidatismo, como parte das suas perspectivas socialistas sobre a igualdade, a necessidade de abrir o acesso ao conhecimento, e para educar os trabalhadores de modo a quebrar a hegemonia existente, etc. (2012, §10)⁵⁵.

As inovações tecnológicas ‘participatórias’ e coletivas trazem a ideia de que o conhecimento não é já um dado adquirido (adquirido, digerido, retido e relembrado quando necessário) porque a informação que forma o conhecimento não é estanque, mas interligada. O conhecimento é um contínuo em crescimento que reclama experiências, teorias, pessoas, relacionamentos e, por isso, os ambientes fechados de aprendizagem começam a dar lugar ao aparecimento de novos ambientes, cada vez mais pessoais e abertos (PLE - como se pode ver na imagem 9) capazes de proporcionar aprendizagens formais, informais, não-formais e ao longo da vida (Mota, Silva, Spilker, Paz, Simões, 2012).

Imagem 9: Anatomia do PLE



⁵⁵ “They belong philosophically within the context of thinkers such as R. H. Tawney, Ivan Illich and Paulo Freire, who believed strongly in self-education, as part of their broader socialist views on equality, the need to open access to knowledge, and to educate the workers in order to break the existing hegemony, etc.”

A passagem dos sistemas fechados de aprendizagem para os sistemas abertos começa, lentamente, a instalar-se, tal como o paradigma de aprendizagem começa lentamente a alterar-se, como se compreende pelo analisado. Porém, o excesso e dispersão de informação que se encontra na web aliada a um grande dispêndio de tempo por parte de quem nela navega e pretende aprender, mantém-se. Será a proficiência tecnológica, aliada a ambientes cada vez mais pessoais e abertos de aprendizagem, uma solução equilibrada para a emergência de novas modalidades cognitivas.

3.3. Ambientes Personalizados de Aprendizagem

Os ambientes virtuais de aprendizagem tendem, cada vez mais, a ser abertos e personalizados o que poderá, inicialmente, parecer um contra-senso.

A abertura é específica da evolução dos próprios ambientes virtuais de aprendizagem que, com ajuda de dispositivos tecnológicos, tendem a abandonar plataformas fechadas conotadas com a formalidade, normalmente de carácter institucional. Esta situação agudiza-se com a capacidade que a web 2.0 concedeu ao indivíduo: a capacidade da investigação partilhada e colaborativa que possibilita, por um lado o autodidatismo (pessoal) e, por outro, a disseminação do ideal de que o conhecimento é um bem comum devendo, por isso, ser acessível a todos. Porém, este novo corolário da aprendizagem só é possível com a personalização do ambiente em que ela acontece (PLE).

Sendo um modo de aproveitar a enorme quantidade de dados existentes na Internet com o objetivo de gerar significado a partir deles, a web semântica impulsiona a construção de ambientes pessoais de aprendizagem (PLE) (García et al., 2010) os quais, construídos de forma dinâmica, participada e colaborativa (através de dados disponibilizados pelos utilizadores e potenciados pela tecnologia da web social - web 2.0) podem “ser alimentados por conteúdos personalizados, currículos adaptados a cada estudante baseados no que este já conhece, no que já explorou, em quem conhece e com quem trabalha” (García et al., 2010, p. 31).

Deslocando a inteligência da esfera individual para a esfera coletiva e colocando-se a ênfase no contexto, mais do que nos conteúdos, a web 2.0 possibilitou uma aprendizagem ‘em processo’, isto é, uma aprendizagem que está sempre a regenerar-se a partir do caos da informação e das interconexões que cada indivíduo vai

estabelecendo com outros indivíduos, seja através de ferramentas dispersas na web ou de recursos disponibilizados. Esta capacidade de aprender de forma colaborativa e contínua, é conectiva e rizomática; conectiva pela riqueza que a dispersão da web proporciona quer ao nível dos contextos, conteúdos ou ligações e rizomática pela estrutura personalizada que cada indivíduo pode dar a esse caos. Neste sentido, tanto os contextos possibilitadores de aprendizagem como os conteúdos ‘contentores’ de conhecimento são importantes e, mais importante será, na abundância da dispersão, haver um elemento orientador – inteligência semântica - para que o utilizador não se perca.

A web semântica é a web dos dados e não dos documentos; a sua capacidade é a de conferir aos utilizadores orientação no fluxo da informação, sendo essa orientação dada pelo maior número de dados inseridos os quais, ligados, originam a interpretação de comportamentos (do utilizador). Um ambiente de aprendizagem personalizado será uma ambiente auxiliado por dispositivos tecnológicos congregadores de dados (um ambiente em nuvem – *Linked Data Cloud*) capazes de orientar a aprendizagem, deixando libertos os utilizadores para aprendizagens significativas em contexto social.

A abordagem analítica (*Learning Analytics* - teoria de George Siemens) da aprendizagem) e rizomática (*Rizhomatic* - teoria de David Cormier) será, simultaneamente mais personalizada, fazendo o aluno passar de mero coletor de conteúdos para criador dos mesmos, de forma multifacetada. O que está em causa nesta ligação entre o domínio potenciado pela web social e semântica, em primeiro lugar, é o facto de que a aprendizagem analítica surge como uma proposta capaz de conjugar os contextos sociais de aprendizagem e comunicação com o uso inteligente dos dados; assim “A aprendizagem analítica é o uso de dados inteligentes, o aluno - produtor de dados -, e modelos de análise para descobrir informação e conexões sociais e, para prever e aconselhar a aprendizagem”⁵⁶ (Siemens, Agosto 2010, §2).

A proposta de Siemens é sensível à continuidade educacional, visto o seu interesse ser o de trabalhar, partindo de uma reestrutura do sistema educacional já existente. Reconhecendo a amplitude de uma aprendizagem analítica, Siemens refere que também a ação, o mapeamento do currículo, a personalização e a adaptação, a predição, intervenção e a determinação de competências são essenciais nesta abordagem, que tenta trazer sentido à atividade do aprendiz.

⁵⁶ “Learning analytics is the use of intelligent data, learner-produced data, and analysis models to discover information and social connections, and to predict and advise on learning”

O processo inerente à aprendizagem analítica começa com a inserção de dados por parte dos utilizadores, dados estes que ficam numa base de dados à espera de serem analisados. Com o incremento dos dados inteligentes (semânticos, isto é, interligados e contextualizados) “dados do aluno, informações de perfil e dados curriculares podem ser reunidos sob forma de análise”⁵⁷ (Siemens, Agosto 2010, §7), o que significa que, a partir dos dados já inseridos e interligados de forma inteligente, pode proceder-se a uma análise e utilizar-se, em contexto educacional, a predição para chegar à personalização, intervenção e adaptação, como afirma Siemens (Agosto 2010). Certamente que este processo é de grande utilidade em contexto formal (não necessariamente institucional) de aprendizagem, por ser capaz de introduzir modificações fundamentais no domínio do currículo, tornando-o mais personalizado, de acordo com os dados interligados capazes de prever as capacidades do aluno com base nas suas aptidões e competências (sociais, de pesquisa, etc.).

Os dados interligados e a capacidade inteligente da web em fazer a sua contextualização, com a aplicação da aprendizagem analítica, são capazes ora de indicar caminhos de aprendizagem ora de adaptar outros, de acordo com as escolhas do aluno. Tal com afirma Siemens

*(...) o sistema de aprendizagem deve informar-me que eu sou capaz "de 64% para a realização de um doutoramento em psicologia, 92% para alcançar um mestrado em ciência e de 100% para conseguir um certificado de aprendizagem online" e assim por diante. Se eu decidir seguir esse doutoramento em Psicologia, o sistema de ensino deve oferecer um caminho personalizado que me encaminhe e que se adapte constantemente ao conhecimento que eu adquira no decurso do trabalho (...)”*⁵⁸ (Agosto 2010, §12).

Este é um modelo de aprendizagem que parte de uma inversão já feita pela web 2.0, que centrou a aprendizagem no indivíduo; compreendendo as virtualidades da tecnologia inteligente que origina um ambiente social e semântico de aprendizagem cada vez mais adaptado à realidade do indivíduo, ou seja, capaz de rastrear os seus comportamentos, competências e capacidades e de, ao mesmo tempo, possibilitar um ambiente de aprendizagem adaptado à sua pessoa, começa a compreender-se o

⁵⁷ “(...) learner data, profile information, and curricular data can be brought together in some form of analysis”

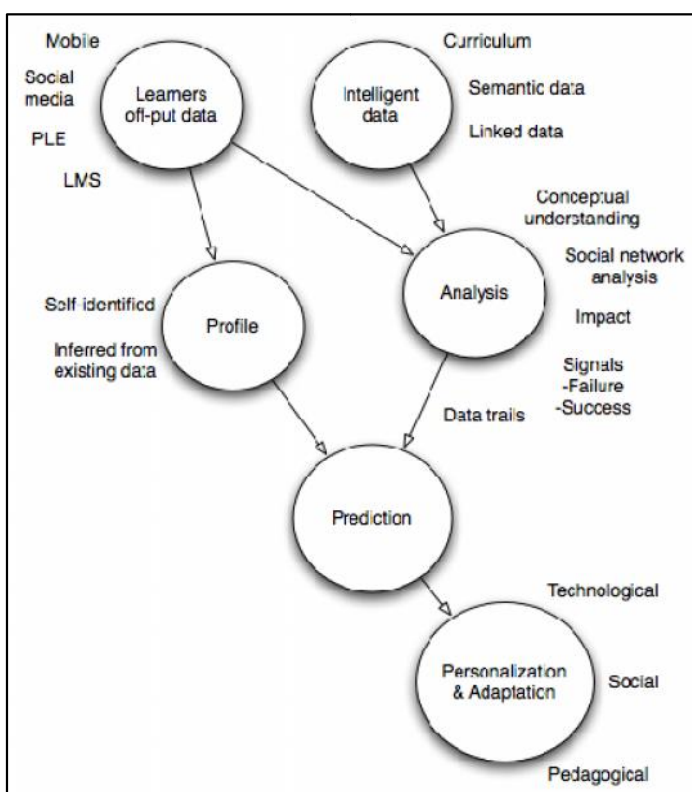
⁵⁸ “(...) the learning system should inform me that I am “64% to a achieving a phd in psychology, 92% to achieving a masters in science, 100% to achieving a certificate in online learning” and so on. If I do decide to pursue that phd in psychology, the learning system should offer a personalized path forward that adapts constantly to knowledge I acquire in the course of work (...)”

fenómeno da tecnologia colocada ao serviço da personalização da educação que faz emergir o modelo rizomático de aprendizagem.

Partindo do corolário da web 2.0 - em que o currículo é construído e negociado pelas partes envolvidas no processo de aprendizagem - o aluno é, com a dimensão analítica inerente a uma epistemologia conectivista, capaz de construir a sua própria aprendizagem, mapeando o seu currículo com o auxílio da tecnologia inteligente (personalização do ambiente de aprendizagem) deixando, ao mesmo tempo, de ser mero coletor de informação, mas passando a ser criador dos seus próprios conteúdos de aprendizagem.

Com a introdução da abordagem analítica (ver imagem 10) é dado um passo em frente que mostra que o aluno terá a possibilidade de ir redimensionando as suas aprendizagens, agora com o auxílio de mecanismos da web semântica.

Imagem 10: O processo de Learning Analytics



O entrecruzamento entre a existência de uma inteligência coletiva apossada pelo aprendiz de forma individual que vem da web social, torna-se mais adaptada e adaptativa com o recurso a aplicativos da web semântica, capazes de cruzarem dados e de preverem o que mais se adapta, em termos de conteúdos, às necessidades,

capacidades e competências daquele que aprende, mesmo que a sua escolha não seja, segundo a tecnologia, a mais acertada. Neste sentido, têm vindo a ser feitos vários esforços, dos quais se salienta a ferramenta Social Networks Adapting Pedagogical Practice (SNAPP)⁵⁹, que funciona como sistema analítico de visualização do que se passa em fóruns de discussão, permitindo um diagnóstico, que permite ao professor uma avaliação do comportamento do aluno e adaptações a partir das mesmas (Dawson, Bakharia, & Heathcote, 2010) ou formas de implementação de aprendizagem adaptativa (adaptive learning) como as que se encontram em *Knewton*⁶⁰ que “ (...) analisa os dados sobre o desempenho de cada aluno e alunos semelhantes na plataforma, bem como a relevância do conteúdo educativo, a fim de servir a melhor atividade para cada aluno em um determinado momento no tempo.”⁶¹ (Ferreira, n.d., §5).

Com a crescente personalização do ambiente de aprendizagem, o aluno é, também de forma crescente, construtor da sua aprendizagem, sendo parte ativa na definição (e criação) dos conteúdos.

Analítica, adaptativa e rizomática, a aprendizagem (social) auxiliada por dispositivos semânticos junta-se às emergentes modalidades de ensino-aprendizagem - como os MOOC e à disseminação do movimento dos REAs - que em ambiente aberto e plural propiciam uma viragem paradigmática em termos educacionais – contribuindo para uma dimensão heutigógica da aprendizagem que, ao limite, levará à implementação de Self-Organized Learning (SOLE), potenciados pela dimensão da personalização semântica.

⁵⁹ In <http://www.snappvis.org/>

⁶⁰ In <http://www.knewton.com>

⁶¹ A afirmação na íntegra: “Knewton is a technology company that uses data to continuously personalize online learning content for individual students. Knewton analyzes data about the performance of each student and similar students on the platform, as well as the relevance of the educational content, in order to serve up the best activity for each student at a particular moment in time.”

4. Pessoa e Tecnologia

Ao longo da história, a tecnologia tem sido olhada ora como forma de alienação do indivíduo ora como instrumento de humanização. Em termos filosóficos, o olhar desconfiado dos clássicos levou muitas vezes a percepções da realidade tecnológica de entre as quais se destacam a visão da tecnologia (técnica moderna) como fator de despersonalização analisado por Heidegger em *Ser e Tempo*, ou de alienação derivada da massificação que produziu o ser humano indiferenciado “, que repete em si um tipo genérico” (Ortega y Gasset, 2003, p. 19), como se compreende pela leitura de *A Rebelião das Massas* de Ortega y Gasset. Apesar disso, já Heidegger compreendera a noção de instrumentalidade ligada à prática do manuseamento e à noção de uso (Heidegger, 1993, p. 111).

Com o desenvolvimento da tecnologia e o crescente ritmo de aceleração da mesma foram vários os autores e várias as áreas que começaram a questionar a relação entre o ser humano e a máquina. Se os clássicos olhavam para a tecnologia moderna com ar suspeito pela impersonalização e alheamento de si mesmo e da reflexão como forma de autoconhecimento, os autores modernos ora numa linha filosófica ora numa linha sociológica ou mesmo antropológica, começaram a perspetivar a tecnologia como um ponto sem retorno, que deveria ser cuidadosamente analisado pelas múltiplas implicações capazes de estabelecer.

Autores contemporâneos como Jean Baudrillard, Paul Virílio, Zygmunt Bauman, Pierre Lévy, Manuel Castells e Michael Wesh, citando apenas alguns, tecem importantes considerações filosóficas, sociológicas e antropológicas para a compreensão da sociedade da informação e do modo como esta influencia a formação da identidade da pessoa (noção em constante transformação).

Uma breve reflexão sobre a tecnologia e as perspetivas sobre ela existentes são agora a abordagem a efetuar: em primeiro lugar, para compreender que identidade virtual está cada ser humano a construir (uma identidade que se vem mostrando multifacetada como espelho da realidade introduzida pela web 2.0 – identidade pessoal - e que, com o apoio de mecanismos da web semântica, se descobre na narratividade si-mesmo, como um outro) e, em segundo lugar, pela necessidade de olhar de forma perspetivada para a tecnologia, compreendendo como pode ela ser utilizada de forma intencional para provocar ora o bem ora o mal (individual e comum) e tendo a

consciência de que no mundo globalizado em que o ser humano vive, a melhor das intenções pode ter a pior das consequências.

A abordagem crítica e a problematização tornam-se, agora, instrumento essencial ao estudo numa reflexão que procura construir sinergias entre uma ética universalista e um utilitarismo das consequências para se compreender que a sociedade, em geral, e os técnicos, em particular, deverão ser imbuídos desta perspetiva para que a sua tecnicidade não fique inebriada, esquecendo que o objetivo fundamental seja desenvolver a tecnologia como instrumento privilegiado ao serviço da humanidade, e não o inverso.

4.1. Em torno da Tecnologia

O olhar crítico da filosofia clássica traz-nos à memória que o ser humano é pessoa, noção ética por excelência que traz consigo a história (dos vários autores que sobre ela se debruçaram) e também as possibilidades nela implícitas (a noção de pessoa transcende qualquer encerramento em definições pré-construídas).

Do grego “*prosopon*” e do latim “*persona*”, a noção de pessoa está relacionada com as diferentes formas de manifestação do indivíduo, seja através do seu pensamento ou ação; por isso as ‘*personas*’ (conceito proveniente do teatro grego) são as diferentes máscaras que cada ser humano vai usando ao longo da sua existência, nas diferentes situações ou circunstâncias pelas quais vai passando. É, porém, na dupla ‘*pensamento versus ação*’ que se joga esta noção, na qual conceitos como liberdade, responsabilidade ou autonomia se encontram implícitos.

Ontologicamente fechada, como referido por Leibniz (1995, pp. 26-28), a pessoa é o ente - o ser que se compreende na existencialidade da ‘*pre-sença*’ que na dimensão ôntico-ontológica mostra o ser humano como o ente privilegiado relativamente a todos os outros (Heidegger, 1993, pp. 38-41), capaz de relacionamento subjetivo, intersubjetivo e transubjetivo.

Na sua dimensão subjetiva, a pessoa é um ser reflexivo que se ocupa de si mesmo, descobrindo-se como ser caracterizado pela racionalidade, autonomia, vontade, liberdade e responsabilidade, essencialmente; mas é na relação com o outro que vivencia e experimenta os supostos, descobertos a priori. Nesta coexistência, o ser

humano descobre-se como Pessoa que, pelo seu fechamento ontológico, tem uma vincada dimensão ética ora subjetiva, ora intersubjetivamente. É enquanto ser no mundo ou 'dasein', na expressão heideggeriana (Heidegger, 1993, pp. 90-102), que o ente se descobre onticamente ou, por outras palavras, é na quotidianidade e na relação com o mundo e as suas diversas existências que a Pessoa se descobre, enquanto expressão ético-moral.

Na descoberta de si como presença ou existência no Mundo através da dialética mesmidade e ipseidade, cria-se uma identidade pessoal (em ambiente 2.0) que ultrapassa as suas antinomias no recobrimento pela alteridade. A descoberta do outro como um si-mesmo, nas palavras do filósofo Paul Ricoeur, é a marca da intersubjetividade, onde um mundo de valores surge (criada na esfera da ética e da moral) e uma identidade narrativa se descobre como desdobramento da dialética ipseidade versus alteridade (a integração da identidade pessoal numa identidade narrativa é a marca da passagem para uma identidade semântica).

Se, na subjetividade, a dimensão da reflexão é o centro da atividade humana, no domínio da intersubjetividade a pessoa é agente criador de si mesmo (do mundo e do que o rodeia), quer no plano da ação quer no plano da técnica. A criação de si mesmo através dos valores éticos, implica um assumir autonomamente a humanidade presente numa relação autêntica consigo, com os outros, com as coisas e com o mundo. Porém, e devido ao desenvolvimento da técnica, também ela deve ser analisada como fonte de potencialidades, até pelo facto de ter entrado no quotidiano da existência humana e de fazer, já, parte integrante da sua existência. A questão que se coloca relativamente a esta instrumentalidade é apenas uma: despersonalização ou personalização - qual o caminho que a tecnologia seguirá na mão do ser humano?

No mundo ocidental contemporâneo, a tecnologia tem vindo a desenvolver-se no sentido de mudar a vida daqueles que a utilizam (e também dos que, não a utilizando diretamente, usufruem positiva ou negativamente desses desenvolvimentos). Não é novo olhar para ela de forma desconfiada e, ao limite, vê-la como direta adversária do ser humano; porém, é necessário não esquecer que a intencionalidade é uma característica eminentemente humana, pelo que a utilização que se faz da tecnologia depende da formação ética que a cada um for dada. Todo e qualquer instrumento colocado ao dispor do ser humano deixa de ser neutro; esta não neutralidade está dependente da intencionalidade inerente à ação humana, podendo originar consequências nefastas, colaterais, boas, más...

Cabendo ao ser humano a decisão da boa ou má utilização do instrumento ao seu dispor e acrescentando todas as características inerentes às novas tecnologias e à virtualização do mundo através da rede, perspetive-se, um pouco, acerca da personalização ou despersonalização que a tecnologia poderá trazer ou evitar.

4.1.1. A Tecnologia como fator de Massificação ou de Individualismo

Com a percepção heideggeriana da distração do cuidado de si mesmo que a instrumentalidade implica, vários são os autores mais recentes que, nesta linha de pensamento, consideram a tecnologia como fonte de despersonalização, individualismo, massificação e alienação.

Paul Virílio define a era da informática como algo perigoso por levar o ser humano à perda da noção da realidade, quebrando distâncias e territorialidades e ainda por proporcionar uma quantidade absurda de informações. Criador do termo ‘dromologia’ – de dromos: velocidade – Virílio pretende circunscrever melhor a intervenção das dimensões espaciais e temporais na cena contemporânea: “Tempo (duração), espaço (extensão), a partir de agora inconcebíveis sem a luz (velocidade-limite), a constante cosmológica da velocidade da luz, contingência filosófica absoluta que sucede depois de Einstein ao carácter absoluto concedido por Newton e por muitos antes dele ao espaço e ao tempo. “ (Virílio, 2000 citado em Andrade, n.d., §24).

Intrinsecamente afetado pela dromologia, Virílio considera que, pelo rompimento da física e da metafísica, a velocidade impõe o problema da temporalidade e da finitude, tornando-se verdadeiramente delicado pois que, quer pela inexistência de espaço quer pela ausência de tempo, apenas resta o aqui e o agora. Esta questão incomodativa relativa à temporalidade coloca vários problemas ao ser humano, até porque a necessidade de um eixo espaço-temporal que não seja etéreo e apenas presente é uma das marcas da finitude humana. É por isso que Virílio considera a técnica como desumanizadora, não porque ela quebre as relações humanas, mas pela asfixia que as novas tecnologias produzem na ‘Aldeia Global’ devido à já referida falta de espaço (e de tempo, também). Enquanto Virílio vê a tecnologia como desumanizante devido ao desaparecimento da matriz espaço-temporal que levanta infinitas questões relativas à temporalidade humana, o polonês Zygmunt Bauman, um

dos sociólogos mais respeitados da atualidade, considera que a tecnologia trouxe à ribalta um dos grandes problemas com os quais a humanidade se vai debater: o da perda da universalidade e de todas as fragilidades a que isso conduz.

A fragilidade dos laços humanos derivada da flexibilidade imposta pela vivência em rede (virtual) põe a descoberto a fluidez e fugacidade das relações, dos medos, angústias e preocupações. A atualidade está marcada pela não vinculação a algo que seja universal e imutável, que leva à fragilidade dos vínculos humanos e, ao limite, à inexistência dos mesmos. Esta fragilidade e desvinculação de laços cria no ser humano a furiosa ‘individualização’ mas, curiosamente “(...) os relacionamentos são bênçãos ambíguas” (Bauman, n.d., p. 6) oscilando “(...) entre o sonho e o pesadelo” (Bauman, n.d., p. 6). Os relacionamentos são, na sociedade moderna, o tema mais atual; a modernidade líquida é fértil em relacionamentos em rede (os contactos que cada pessoa tem) os quais carecem de sério compromisso.

A quebra da universalidade - referencial universal - (quase ao jeito kantiano) leva as sociedades atuais a cair no problema da fugacidade das relações. Ao refletir sobre isto, Bauman considera que os relacionamentos atuais são “(...) “relacionamentos de bolso” do tipo de que se “pode dispor quando necessário” e depois tornar a guardar.” (Bauman, n.d., p. 7). Aquilo que resta ao ser humano da sociedade líquida (as sociedades modernas no dizer de Bauman, ou as sociedades contemporâneas, em sentido mais corrente) é a relatividade dos valores em constante mutação devido à sua própria fugacidade, faltando-lhe uma matriz universal onde tais valores estejam ancorados.

Tal como se coloca a fluidez e a fugacidade no relacionamento humano, o mesmo acontece em todos os setores da existência humana. A tecnologia, por dois motivos centrais - 1) pelo facto de a web 2.0 ser uma representação (uma cópia) da sociedade atual; 2) porque a tecnologia está a substituir o ser humano nas mais diversas tarefas -, pode ser vista como a causadora de uma multiplicidade de problemas que assolam a esfera humana. Porém, este estudo questiona se o problema que se levanta relativamente à tecnologia, não existiria sem ela.

Em relação ao primeiro motivo, a resposta será, provavelmente, afirmativa, pois que se a web 2.0 é uma representação ou cópia virtual da sociedade, o problema dos valores que se transfere para o plano da tecnologia já existiria. Anexada ao problema da não universalização em que a sociedade contemporânea caiu - eventualmente devido a uma obrigação socialmente imposta pela sociedade de respeito pela universalidade (dos

valores e dos relacionamentos) - a questão relativa à intencionalidade humana é central. Diz Castells, citando Kranberg, que “a tecnologia não é neutra” (2007, p. 94); por isso, só com a intervenção da intencionalidade humana ela poderá trazer algum problema à esfera da (co)existência. Por outro lado, a propagação dos efeitos relativos às intencionalidades humanas surtem ‘eco’ (são ampliados), o que numa sociedade não virtualizada não existiria (a inexistência da dimensão espaço-temporal junto das redes de serviço social propagam, de forma quase automática, os efeitos de uma intenção humana).

No que diz respeito ao segundo motivo apontado, no paradigma socioeconómico vigente, certamente que a tecnofobia é legítima; porém, não será que o facto de a tecnologia substituir o ser humano nas mais diversas tarefas (rotineiras, aborrecidas e castradoras de criatividade) trará a possibilidade de construção de um novo paradigma (político, social, económico e educacional)?

Ortega y Gasset em *A Rebelião das Massas* (2003) reflete sobre a transformação social que pretere a qualidade em prol da quantidade. Resultado, não de um processo (ilusório) da crescente americanização da Europa (Gasset, 2003, p. 23), mas sim das nivelações que dão origem ao ser humano médio (não sendo o mesmo que classe média) que origina a subversão das massas (Gasset, 2003, p. 24), a tecnologia traz consigo desafios e possibilidades, mas também entorpecimento e medianidade. Por um lado, a medianização é subjugadora do ser humano individual perante as massas; mas, por outro, é potencializadora da ação ou, como afirma o autor: “O ser humano-massa é o ser humano cuja vida carece de projeto e caminha ao acaso. Por isso não constrói nada, ainda que suas possibilidades, seus poderes, sejam enormes.” (Gasset, 2003, p. 33). Este é o ser humano que vive da opinião que gera acerca de tudo, sem atender às verdades do passado ou às perspetivas diferenciadas da sua; é o ser humano que “Quer opinar, mas não quer aceitar as condições e supostos de tudo opinar.” (Gasset, 2003, p. 41).

Esta crise que o ser humano-massa vive é consubstanciada e consubstanciadora de uma civilização, essencialmente técnica, que substitui a cultura até agora triunfante, originando uma “democracia liberal e técnica” (Gasset, 2003, p. 44). Na perspetiva de Gasset, a proliferação do ideal da ‘massa’, ou seja, do ser humano-massa (não sendo esta ideia recíproca da de uma classe social, mas sim de um “(...) modo de ser ser humano que se dá hoje em todas as classes sociais, que por isso mesmo representa o nosso tempo, sobre o qual predomina e impera” (Gasset, 2003, p. 53) deveu-se à técnica

e ao seu desenvolvimento pois que “Não há dúvida de que a técnica – junto com a democracia liberal – engendrou o ser humano-massa no sentido quantitativo desta expressão. (...) (e) também é responsável da existência do ser humano-massa, no sentido qualitativo e pejorativo do termo (Gasset, 2003).

Pelas palavras do filósofo, compreende-se que a técnica e o tecnicismo são visões cegas (especializadas) do mundo, da realidade e da sociedade; elas sabem de si e ignoram o resto. Esta ideia que Gasset transmite é, por um lado, uma crítica à técnica como subvertora de humanidade e uma chamada de atenção para o facto de se estar numa crise de valores cada vez mais agudizada, por outro. Porém, o autor também reconhece a técnica como potenciadora e possibilitadora de (algo). Será apenas potenciadora de uma não visão, de uma cegueira técnica, ou será possibilitadora de algo mais?

Potenciadora, mas não geradora de problemas éticos e ontológicos, a tecnologia permite uma ampliação das repercussões provenientes da intencionalidade humana sendo, neste sentido, fator de potencialização de despersonalização, individualismo, massificação e /ou alienação, quer pela falta de espaço e de tempo como matriz comum ao ser humano, quer pela fluidez das relações e do falatório ou opinologia, bem como de um certo seguidismo que ela provoca. Apesar disso, será que as novas ferramentas disponibilizadas pela tecnologia, e especificamente pela tecnologia semântica, não poderão ser, também, fator de personalização? Não será possível que uma tecnologia mais avançada permita uma maior humanização da Pessoa humana?

4.1.2. A Tecnologia como Instrumento de Humanização

Congregadora de aspetos desumanizantes, a tecnologia será sempre uma potente arma nas mãos do ser humano. As perspetivas filosóficas e sociológicas apresentadas anteriormente mostram como ela pode ser nociva para a humanidade. Tendo-se consciência disso, cabe a cada ser humano, em geral, e aos engenheiros, em particular, a possibilidade de, colocando-a ao serviço da humanidade, chamar a tecnologia e a ciência computacional para o domínio da instrumentalidade e, conseqüentemente, da utilidade.

Datada de 1973, a Sociedade da Informação, termo de Daniel Bell, manifesta uma transformação da sociedade, relativamente à informação, proveniente da revolução

/ era industrial; esta é uma sociedade tecnológica proveniente de um processo industrial, mas que caminha para um período de independência e autonomia tecnológica.

Na década de 90, o termo cunhado por Bell reaparece ligado à economia da Globalização, renomeado como Sociedade do Conhecimento (termo utilizado, também pela UNESCO). A condição fundamental de Sociedade da Informação / comunicação (assim designada no processo de Globalização) tem como condição fundamental o acesso às tecnologias da Informação (desde a telefonia ou o telégrafo, até à internet) sendo, por isso, uma sociedade ligada ao desenvolvimento económico; as ligações da sociedade do conhecimento não são apenas a questões de carácter económico, mas sim aos diversos sectores de que se compõe a sociedade.

A economia emergente do século XX, proveniente do processo de globalização, traz consigo o advento da Internet e, com ela, um novo modelo de sociedade - a Sociedade em Rede - tendo sido o ano de 93 aquele em que se deu na rede a consolidação de uma cultura de cidadania mundial. Assim se criou a rede (global) das redes (locais), sendo a internet a plataforma que mantém uma grande teia de informação multimédia nas palavras de Castells (2007) que se obtém a partir da integração dos diversos elementos do hipertexto. Centrando-se nas comunicações estabelecidas através do uso da internet, à Sociedade em Rede não interessa tanto a tecnologia em si, mas aquilo que se consegue através do seu uso.

Tendo como principal propriedade a conectividade, a rede é animada por fluxos, sendo no campo social que se fomentam dinâmicas locais e globais. Instrumentos de poder e de rivalidades, de integração e de exclusão, as redes implicam o processo de redimensionamento do espaço público (na interação, intersubjetividade e mediação cultural) e exortam o dinamismo; reflexo da sua arquitetura estrutural, a sociedade em rede é uma sociedade interconectada local e globalmente que, para além de redimensionar o espaço e o tempo (como já analisado com Virílio) possibilita a interação de conhecimentos e a cooperação nos mais diversos domínios da sociedade.

O conceito de Sociedade em Rede traz consigo uma nova cultura: a cultura em rede ou cibercultura. É no ciberespaço - “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamentos e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (Lévy, 1999, p. 17) - que se gera a cibercultura, produto e produção da sociedade em rede e, como tal, da Inteligência Coletiva. Com os avanços das interconexões estabelecidas com o auxílio da tecnologia, em breve o ciberespaço será “o principal equipamento coletivo de memória, pensamento

e comunicação” (Lévy, 1999, p. 169), permitindo um acesso de todos aos processos dessa inteligência coletiva que se constrói culturalmente com o auxílio do instrumento e da tecnologia. A cibercultura é, assim, uma cultura emergente que possibilita a reinvenção das relações humanas (num ciberespaço), bem como um crescimento paralelo e interconectado entre o real e o virtual.

Possibilitando o jogo dos simulacros (expressão de Baudrillard) as novas tecnologias podem revolucionar o mundo e o modo como se o perspectiva pois que, pela possibilidade que dão aos indivíduos de imaginarem novos caminhos que lhes permitam vivenciar e fazer novas coisas de forma melhor e mais rápida a tecnologia, poderá, ao invés de sua inimiga, ser sua aliada. É com este espírito que a presente investigação se centra na análise da web 3.0 e, mais especificamente, na semântica ou contextualização das informações relativas aos dados dispersos na web. Pelas múltiplas possibilidades levantadas pela web social, a personalização é, cada vez mais, uma necessidade, por um lado e uma realidade, por outro.

Os meios de comunicação invadiram o espaço, o tempo e a existência individual, transformando-a por completo. O antropólogo Michael Wesch foi um dos vários estudiosos do impacto tecnológico no tecido social e cultural. Se a tecnologia trouxe a mudança, a web trouxe a transformação e, com ela, muitas alterações sociais. O antropólogo mostra em diferentes vídeos que, por exemplo, o ser humano é produto e produtor de cibercultura⁶² ou que o eco de um conteúdo digital é muito mais vasto que numa sociedade não virtualizada⁶³. Com a web 2.0, a quantidade de informação a circular aumentou exponencialmente. Isso aconteceu, em primeiro lugar pelo aumento do número de utilizadores e, conseqüentemente, pelo aumento de dados que estes inseriram e continuam a inserir na rede. Contudo, a desorganização relativamente ao mesmo foi aumentando cada vez mais, tendo surgido, assim, os serviços de rede e as ferramentas online capazes de diminuir a desorganização através de agrupamentos de dados, os quais passaram a ser validados pelas pessoas (certamente que esta validação se faz, por um lado pelos pares e, por outro pelas pessoas mais influentes - tendo em conta a especificidade da área -).

Na verdade, a web 2.0 operou uma alteração significativa relativamente à forma como se perspectivava a sociedade e as suas relações, permitindo a todos a possibilidade

⁶² Como facilmente se compreende pelo visionamento do filme de WESCH, Michael (2007). *The Machine is Us/ing Us*. Disponível em WWW: <URL: http://www.youtube.com/watch?v=NLIgo_pyXT_g

⁶³ Sobre este tema ver o vídeo de WESCH, Michael (2008). *An anthropological introduction to YouTube*. Disponível em WWW: <URL: http://www.youtube.com/watch?v=TPAO-lZ4_hU

de integrarem um mundo mais alargado de informação, conhecimento e de criação pessoal/ individual ou cooperativa, partilhada e validada não só por gurus, mas também pelos pares (a exposição online permite uma maior validação de conteúdos). Se a web social é capaz de operar tão importantes transformações, qual será o caminho que o ser humano irá seguir com a ajuda da web semântica?

A tecnologia semântica traz consigo a disruptibilidade capaz de implementar novas facetas na utilização da tecnologia. A personalização será, talvez, uma das suas maiores conquistas. Se, com a web 2.0, a personalização começou a ser uma conquista, com a web 3.0 ela será um ponto de chegada. Isto acontecerá devido à ontologia e linguagem semânticas que incluem no seu algoritmo mecanismos automáticos e semiautomáticos capazes de identificar as necessidades do utilizador, substituindo-o cada vez mais, em tarefas (rotineiras e também outras mais elaboradas - caso da seriação da informação com o fornecimento de dados suplementares, capazes de levar a uma pesquisa de maior qualidade em detrimento da quantidade).

Com os aplicativos semânticos, a personalização acontece em termos gerais (de pesquisa e de geolocalização), mas também, e como já visto, através da possibilidade da construção de ambientes de aprendizagem cada vez mais personalizados, para os quais contribuirão bibliotecas digitais vivas, REAs e MOOC que surgirão, cada vez mais, ‘à medida das capacidades, necessidades e características do utilizador’. Na verdade, a introdução da semântica (que tem vindo aos poucos a manifestar-se nos vários serviços disponibilizados pela web) tem vindo a manifestar poderosas formas de personalização no *software* já existente (caso disso é o motor de busca *Google* - através do gráfico do conhecimento do *Google*⁶⁴ -, ou o serviço de rede social *Facebook*⁶⁵) pelo que se antevê um futuro cada vez mais personalizado e, pretensamente, humanizado (a compreensão e antecipação do comportamento humano é cada vez mais um fator integrado nos estudos feitos pelas grandes empresas de tecnologia).

A personalização ou capacidade de identificação, a partir dos vestígios (os dados) que o indivíduo vai inserindo na web, das suas necessidades e capacidades, farão da tecnologia uma extensão das capacidades do ser humano, por um lado (como já o é de diversas formas - através de diferentes ferramentas - a capacidade de memorização

⁶⁴ In <http://www.Google.com/insidesearch/features/search/knowledge.html>

⁶⁵ Como se pode ver a partir da leitura do artigo de PARK, Menlo (2013). *Nova busca do Facebook compreende o ser humano disponível*. New York Times. 13 de Fevereiro de 2013 Disponível em WWW: < URL: <http://tecnologia.ig.com.br/2013-02-13/nova-busca-do-facebook-compreende-o-ser-humano.html> (acedido a 17 de Fevereiro de 2012).

ou de cálculo; sê-lo-á de forma mais precisa e utilitária a pesquisa ou a criação de ambientes - educativos, neste caso -) e a um aumento exponencial das suas capacidades (dos quais a criatividade será, talvez, a mais importante pelo facto de, com a introdução da semântica, as tarefas rotineiras - menos ou mais complexas - passarem a ser, quantitativamente, feitas pela máquina), por outro.

4.1.2.1 Da Identidade Social à Identidade Semântica

As questões inerentes à identidade digital são um pouco semelhantes às que se enfrentam na realidade offline. A construção da identidade depende de uma série de variáveis, de entre as quais se podem referir as que estão ligadas à hereditariedade, as que estão ligadas ao ambiente, as que dizem respeito às características pessoais ou mesmo as que se relacionam com a personalidade. A psicologia é clara nesta abordagem, mas o foco de interesse nesta investigação vai numa direcção problematizadora da construção do eu, isto é, da identidade pessoal que torna cada indivíduo num ser único, singular e irrepitível que se manifesta no mundo temporalmente.

A dimensão pessoal da identidade constrói-se no jogo das individualidades que cada um vai criando. Cada pessoa tem a sua identidade pessoal que, nos mais variados aspetos, é construída socialmente e ao longo da sua vida, apesar de a estabilidade ser um elemento central nesta equação. Tal identidade que compreende características como individual, singular e única é também uma identidade conectiva, reflexiva, temporal e narrativa.

Segundo Paul Ricoeur, o problema da identidade pessoal é apenas articulável na dimensão da temporalidade inerente à existência humana (Ricoeur, 1991, p. 138), na constituição do si mesmo e, nesse sentido, a distinção entre mesmidade (cheia de exigências lógicas) e ipseidade (impõe-se pela narrativa que torna o sujeito autor da sua própria existência) manifesta-se como central, num primeiro momento. Neste contexto, insurge-se a noção de carácter, isto é, “(...) o conjunto das disposições duráveis com que reconhecemos uma pessoa.” (Ricoeur, 1991, p.146) que formam a mesmidade às quais os ‘hábitos’⁶⁶ se vão juntando. Também as “identificações adquiridas” (Ricoeur, 1991,

⁶⁶ Afirma Ricoeur (1991, P. 146-147) que “ Cada hábito assim contraído, adquirido e tornado durável, constitui um traço - um traço de carácter, precisamente -, isto é, um signo distintivo com que reconhecemos uma pessoa,

p.147) entram nesta equação que define identidade, manifestando uma assumida alteridade⁶⁷, contribuindo para uma dialética entre o si da mesmidade do caráter com o ipse histórico pois que o caráter tem uma dimensão narrativa.

Diferentes na essência mas recobrando-se a ipseidade pela mesmidade, a temporalidade reveste-se de uma marca universal. É aqui que podemos começar a construir o discurso sobre a identidade digital em ambiente 2.0; esta é uma identidade que se manifesta de diferentes modos pelas características pessoais que se vão dando a conhecer, até à formação de um caráter perceptível a partir dessas diferentes manifestações e, neste sentido, a polaridade temporal vem impor-se como meio de encontro da identidade narrativa que oscila entre “(...) dois limites, um limite inferior, em que a permanência no tempo exprime a confusão do idem e do ipse⁶⁸, e um limite superior, em que o ipse coloca a questão de sua identidade sem a ajuda nem apoio do idem” (Ricoeur, 1991, p. 150).

Os paradoxos da identidade pessoal levam a uma interpretação narrativa da identidade que implica a dialética da mesmidade e da ipseidade. A noção de narrativa ancorada no estatuto do acontecimento encaminha o estudo da identidade pessoal na passagem da ação ao personagem que é aquele que faz a ação na narrativa. Cada utilizador constrói a sua própria narrativa de vida nas diferentes formas de apropriação da realidade online (ferramentas, contactos, experiências, manifestações sensíveis como emoções, sentimentos, etc.) e visto que, pela iniciativa, o personagem (forma de manifestação do utilizador virtual) é capaz de “(...) começar uma série de acontecimentos, sem que esse começo constitua um começo absoluto, um começo do tempo, por outro lado, dando ao narrador como tal o poder de determinar o começo, o meio e o fim de uma ação” (Ricoeur, 1991, p. 175), narrador este que pode ser visto como a própria pessoa que constrói o personagem e narra essa mesma história. É a história criada pelo personagem (identidade narrativa) que constitui a própria identidade do personagem; é o narrador (identidade pessoal) que constrói essa mesma história e a vai narrando virtualmente através da temporalidade implícita nas suas vivências e naquilo que pretende transmitir.

De um misto pouco estável entre a experiência viva e a fabulação, nasce aquilo a que Ricoeur chama a “(...) unidade narrativa da vida” (Ricoeur, 1991, p. 191) - a

identificamo-la novamente como a mesma, não sendo o caráter outra coisa que o conjunto desses signos significativos.”

⁶⁷ As “(...) identificações com valores, normas, ideais, modelos heróis nos quais a pessoa, a comunidade se reconhecem. O reconhecer-se *no* contribui para o reconhecer-se *com*... (...)” (Ricoeur, 1991, P. 147)

⁶⁸ Mesmidade em latim diz-se *idem* e ipseidade diz-se *ipse*.

história de vida que cada um vai construindo temporalmente e que se vai tornando como algo estável (parte do caráter). Essa história narrada nascida da dialética entre a mesmidade e a ipseidade é a identidade virtual capaz de ser criada em ambiente 2.0, pois que a identidade narrativa torna narrável o caráter, tido como sendo a mesmidade (o permanente da identidade), restituindo-lhe a narrativa, o movimento capaz de abolir as disposições sedimentadas, como afirma Ricoeur (1991, p. 196) mantendo, assim, “(...) a permanência no tempo do caráter e a da manutenção de si.” (Ricoeur, 1991, p. 196) através da temporalidade. Entre a mesmidade (unidade assente num plano lógico de estabilidade) e a ipseidade (caracterizada pelas experiências pessoais) presente na noção de identidade pessoal surge a dimensão da identidade narrativa, a identidade criada em ambiente semântico (falando numa abordagem virtual), capaz de ultrapassar esta aporia, acrescentando à ipseidade uma dimensão ao mesmo tempo ética e moral através de uma nova dimensão - a da alteridade -.

A identidade narrativa capaz de retratar o ser humano como agente exposto (paciente) e ativo (ator) no plano da circunstancialidade, marca da temporalidade, é capaz de “(...) transformar o sujeito num leitor e escritor de sua própria vida.” (Souza, n.d., IV §5), deixando de lado a análise de uma identidade pessoal como uma questão vazia como Parfit o fez através dos *puzzling cases*.

Como parte da constituição ontológica da ipseidade, a alteridade tem um caráter polissêmico em que o outro não se reduz à alteridade do outro, de um outro, mas resulta “(...) da famosa dialética do Mesmo e do Outro ao contacto da hermenêutica do si” (Ricoeur, 1991, p. 371). Tal alteridade é resultado da mundanidade da identidade projetada num mundo que nas palavras de Heidegger se descobre como *Dasein*. Esta temporalidade já inscrita na ipseidade é agora uma temporalidade vivida na ‘carne’ de cada sujeito (não substância). Constitutiva do si e expressa na formulação “ si-mesmo como um outro” esta alteridade é a descoberta na “(...) dialética do si e do diverso do si.” (Ricoeur, 1991, p. 13) sendo o “(...) si-mesmo considerado... outro.” (Ricoeur, 1991, p. 14) capaz de integrar uma identidade recoberta pela dimensão do si (ipse) mesmo (idem) e do outro (alteridade). Neste sentido, dir-se-á que a descoberta da alteridade (e com ela a dimensão da ética e da moral) implica uma integração conectiva do si-mesmo.

O si-mesmo como um outro é assim expressão de uma polaridade de dimensões humanas capazes de integrar o primado da ética, mas também a moral, a ontologia e a hermenêutica, recuperando tanto a dimensão da responsabilidade inerente a uma perspectiva deontológica Kantiana, como da vida boa ligada ao hedonismo aristotélico.

Esta presença temporalmente impregnada de uma alteridade é uma integração da diversidade das construções narrativas que formam a identidade pessoal em ambiente 2.0 formando, assim, uma identidade semântica, isto é, uma identidade capaz de congrega as várias ‘personas’ temporalizadas presentes em ambiente social, tornando-as constitutivas com a descoberta da alteridade.

Recuperando as identidades formadas socialmente, a tecnologia semântica tem a capacidade de as integrar conseguindo, assim, captar o caráter vivido temporalmente através da alteridade. Por isso, ela potencia uma identidade narrativa caracterizada pela sua eticidade, ao mesmo tempo que possibilita a personalização (captação da singularidade e da unicidade, em planos como o da educação).

4.2 Linhas de Pensamento para uma Tecnofilia Ética

Das diferentes análises efetuadas percebe-se que, tanto as perspectivas mais positivas como as mais negativas acerca da tecnologia, concordam numa coisa: a tecnologia existe. Isso é um dado; se ela é um problema ou não, a defesa que agora se fará mostrará que isso dependerá das intenções com que ela é utilizada e se essa intencionalidade pode, de alguma forma, ser fruto da educação em geral e da educação ética, em particular, que se possa dar a todas as pessoas, mas, essencialmente, aos engenheiros e técnicos das ciências tecnológicas, em geral, e das computacionais, em particular.

Se se olhar para a tecnologia como aliada do ser humano (não como algo nefasto ou como sua concorrente), ter-se-á que ter em conta a necessidade de os engenheiros de *software* terem uma séria formação ética⁶⁹, para que os resultados das suas construções sejam provenientes das melhores intenções originando, assim, as melhores das consequências : a interação entre o ser humano e a Máquina (*hardware* e *software*) estará em pleno equilíbrio. A máquina e a tecnologia estarão presentes num processo de contínua humanização, recuperando-se a noção de instrumentalidade tão bem analisada por Heidegger. A sua utilidade será um desafio para o desenvolvimento da humanidade

⁶⁹ Segundo o Relatório da UNESCO (2011, p. 6) “Filosofia como paideia preenche a crucial função da educação nesta nova complexidade. Quero com isto dizer que a habilidade da filosofia está no treino de cidadãos e mais genericamente de educar pessoas que se podem relacionar com uma realidade social e uma imaginação cultural marcada por uma pluralidade cada vez maior.” ou no original “Philosophy as paideia fulfils the crucial function of education in this new complexity. By that I mean the ability of philosophy to train citizens and more generally to educate people who can relate to a social reality and a cultural imagination marked by an increasing plurality.”

de cada ser humano e, assim, na humanização das sociedades pois que, se se tiver em conta que o ser humano deixará de se preocupar com tarefas rotineiras que lhe causam desconforto e infelicidade, o tempo de qualidade passa a ser muito maior e tarefas mais humanas ficarão em primeiro lugar.

Não se pode, apesar disso, deixar de ter a noção de que as intenções inerentes à utilização da tecnologia podem ser más e aquilo a que se chamou de personalização da tecnologia nada mais terá sido do que um embuste para a centralização de dados e sua utilização de forma nociva ou abusiva, o que leva a concluir a necessidade de ter em consideração três fatores para que o caminho da personalização proporcionada pela tecnologia semântica seja positivamente perspetivada:

1) O equilíbrio entre o Ser Humano e a Máquina só será alcançado com a recuperação da noção de instrumentalidade ligada à exclusiva utilidade⁷⁰ do objeto - *software* e *hardware* - (em prol de colmatar uma necessidade sentida) o que levará a uma extensão, por um lado, e a um aumento, por outro, das capacidades do ser humano;

2) A necessidade de uma forte formação ética⁷¹, assente nos princípios do dever e da responsabilidade e do exemplo de heróis morais, dos engenheiros informáticos (de *software* e de *hardware*) e dos engenheiros de redes e comunicações;

3) O caminho que a tecnologia disruptiva abre terá de levar, necessariamente, a uma séria reflexão sobre os paradigmas (por exemplo político, socioeconómico, educativo) instituídos no sentido de se proporcionar uma viragem paradigmática na construção de um mundo cada vez melhor (mais humanizado).

Embora deva ser olhada criticamente pela potenciação das consequências provenientes da intencionalidade com que é utilizada, não é a ela que deve imputada a responsabilidade, mas sim ao ser humano que a utiliza. Recuperando a noção filosófica de instrumentalidade, a tecnologia será uma consequência positiva da ação humana, servindo o propósito de uma humanização que se afirma com a noção de personalização trazida pela disruptibilidade da web semântica.

Defendendo a correta utilização da tecnologia (responsabilidade) terá de se defender a sua correta construção (dever). Para construir a tecnologia, os engenheiros de

⁷⁰ A sociedade contemporânea é uma sociedade de caráter utilitarista e por isso esta é a linguagem mais comumente compreendida. Se a dimensão da utilidade associada à instrumentalidade for recuperada facilmente a tecnologia entrará na vida quotidiana.

⁷¹ Sem o desenvolvimento da dimensão da ética (essencialmente de caráter deontológico) associada ao utilitarismo vigente na sociedade contemporânea com facilidade se verá na tecnologia uma aliada para utilizações controversas. Ao associar a ética à equação do utilitarismo o desenvolvimento da tecnologia só poderá progredir no sentido da humanização.

hardware e de *software* são o centro das atenções; para utilizar a tecnologia, todos os seres humanos terão de ser considerados.

O problema que se coloca é então um problema central: o da educação (não o ensino, em termos particulares, entenda-se). Sabe-se que no plano da educação são muitas as variáveis a serem consideradas, desde as mais endógenas (as características de cada pessoa) até às mais exógenas (como as condições económicas - da pessoa, família, comunidade em que vive, país - políticas, sociais); este é um plano em que demasiadas dimensões estão envolvidas sendo que, aquilo que se transforma em educação, resulta das variáveis e condicionantes que a envolvem e, ao mesmo tempo, ela (educação) poderá contribuir para transformar essas mesmas variáveis e condicionantes. Ao falar do plano da educação, está-se a falar de algo que deverá promover, ao mesmo tempo, uma continuidade e manutenção de comportamentos e procedimentos e a capacidade para os alterar radicalmente, o que coloca em pauta a necessidade de referenciais éticos.

A história tem mostrado como a evolução da humanidade se tem feito com avanços e recuos e como a educação, uma educação que cada vez mais vai assentando em valores fundamentais e inalienáveis, tem sido central nesse processo. Neste sentido e porque mais uma vez a Sociedade e o ser humano estão a ser ameaçados pelas intenções provenientes das suas ações - de entre as quais a tecnicização das mais diversas áreas constitutivas das sociedades é a que interessa neste estudo - será central uma educação assertiva e resiliente da sociedade, em geral, e dos técnicos, em particular.

Toda a história do ocidente vem mostrando aquilo que Kant tão bem formulou na expressão filosófica “Pensamentos sem conteúdos são vazios; intuições sem conceito são cegas” (Kant, 1989, A 51 / B 75). Trazida para o âmbito da especialização da técnica, esta expressão pode mostrar-se de extrema utilidade na percepção de que a técnica e, certamente, os seus produtores ou criadores, têm o conteúdo ou conhecimento específico daquilo que vão construir, mas, muitas vezes, não tendo a visão de conjunto da realidade, serão especialistas incapazes de promover tecnologia capaz de servir os intuitos do progresso da humanidade, no sentido da sua crescente humanização.

De entre os vários autores que foram mostrando que a especialização é uma visão cega da realidade, Ortega y Gasset é dos que neste estudo mais se destaca. Afirma que a técnica deu lugar à cultura como era anteriormente conhecida e que é atualmente um dos traços da dita cultura moderna, “(...) uma cultura que contém um gênero de ciência, o qual vem a ser materialmente aproveitável.” (Gasset, 2003, p. 44). A sua subsistência advém da sua necessidade e o ser humano-massa necessita de ciência e de

técnica. Até aqui é fácil concordar com esta posição; o problema é pensar que este ser humano-massa, resultado da tecnicização do mundo, porque perdeu a total noção da reflexão (porque ela não tem utilidade como a técnica, filha menor da ciência pura) tem de ficar para sempre reduzido à condição de ‘cego’.

A ultrapassagem desta visão cega é possível e desejável. Na atualidade, é fácil compreender a importância das ciências humanas, precisamente porque muitos erros, evitáveis, foram cometidos pelos tecnicistas. As grandes empresas e as sociedades mais desenvolvidas já não prescindem de psicólogos, filósofos e historiadores. O papel de conselheiro, de investigador de comportamentos e de ações, de generalista capaz de compreender a evolução da humanidade até à atualidade, por oposição ao especialista (técnico) começa a ter impacto. A visão interdisciplinar começa agora a surtir efeito na prática e a surgir como clara necessidade de um mundo que compreende a utilidade da reflexão e das generalidades, como aliada à visão especialista (cega) da realidade.

Porque o tecnicismo e a especialização, solitariamente, começam a dar mostras da sua falência pela falta de cultura generalista, ou seja, pelo facto de estarem unicamente centrados na sua tarefa específica, os especialistas esquecem com frequência o ser humano, o mundo, a sociedade e sua evolução (histórica, cognitiva, comportamental, emocional, racional, etc.) o que confere a tudo um caráter de relativismo e utilidade, é central uma educação solidária (técnica e, ao mesmo tempo humanista) centrada numa ética que compreenda por um lado a perspetiva universalizante dos valores que conferem ao ser humano a sua maior dignificação, colocando-se tudo o resto (como é o caso da tecnologia) num patamar inferior, conferindo-se ao que aqui se encontra o sentido de utilidade suficiente ou necessária (conforme aquilo a que se refere) ao serviço da humanidade.

Olhando o ser humano, e todos os valores fundamentais que lhe conferem dignidade, tudo o resto estará ao seu serviço. Tal é o caso da tecnologia vista como puro instrumento de utilidade, capaz de servir e não de causar subserviência ao ser humano; a educação deste levá-lo-á ao caminho certo olhando a tecnologia como algo puramente útil e indispensável, mas não como algo que o substitua. É certo que a questão é bem mais complexa do que parece, mas ao tornar-se útil e indispensável a tecnologia poderá trazer ao ser humano a possibilidade da mudança paradigmática nos mais variados domínios, como já referido.

A capacidade de criar instrumentos de utilidade tendo como base a intenção de os mesmos poderem servir a humanidade estão já a surtir efeitos, como por exemplo no

caso das aplicações tecnológicas à educação. Caso disso são os REAs ou OCW - manifesto de que o conhecimento não é exclusivo de algumas classes, mas sim um bem da humanidade à qual a mesma deverá ter acesso -, os MOOC - partindo do mesmo princípio da pertença do conhecimento à humanidade, neste caso possibilitado por universidades e institutos de formação - e a personalização, cada vez mais presente na inovação tecnológica e potenciada pela web semântica, capaz de levar à criação de bibliotecas vivas ou de PLEs fortemente personalizados, baseados numa aprendizagem rizomática e analítica.

Se com a web 2.0 as potencialidades da partilha, cooperação, criação e cocriação foram ampliadas pelo poder da abertura, com as novas inovações tecnológicas o que não será conseguido? Certo é que as novas inovações, tal como a web 2.0, podem potenciar boas e más intenções relacionadas com o uso; porém, com os avanços (embora pequenos passos para os indivíduos, mas grandes passos para humanidade) que a própria humanidade vai dando e que provêm de uma mentalidade ética cada vez mais consciente, manifestam que os usos da tecnologia vão, cada vez mais, no sentido de tornar o instrumento (tecnologia) útil, isto é, como instrumento capaz de estender e aumentar as capacidades dos seres humanos, utilização esta que se manifesta numa dimensão ética capaz de perspetivar a intenção como a consequência.

Certamente que integrado no paradigma político e económico atual, esta tarefa será um desafio, não só pelas consequências colaterais que a curto prazo poderá trazer, nomeadamente da substituição do ser humano no trabalho - seja ele o mais rotineiro ou o menos rotineiro - de que muito se fala⁷² -, mas também pelas consequências que a longo prazo isso possa originar porque, sendo substituído no seu local de trabalho, ao ser humano restam duas coisas: 1) se quiser manter o mesmo paradigma económico, cabe-lhe a tarefa de encontrar meios para subsistir (e a tecnologia pode ser sua aliada nas mais divergentes tarefas); 2) com o tempo livre que fica cabe-lhe encontrar a visão que perdeu e, com a ajuda da tecnologia (open source) tornar os recursos acessíveis a toda a humanidade o que trará, certamente, uma mudança de paradigmas.

Uma sólida formação ética - diz Edgar Morin que “A educação do futuro deverá ensinar a ética da compreensão planetária”⁷³ (1999, p.39) - vocacionada para a compreensão (reflexiva) e pragmatidade (prática e técnica) ancoradas nos princípios universais que se solidificam na dignificação da humanidade de cada ser humano é o

⁷² Sobre este tema abundam artigos jornalísticos, de opinião e também científicos, tais como Barrueto (2013), Querido (2013) ou Pistono (2013).

⁷³ “The education of the future should teach an ethics of planetary understanding.”

pequeno passo de gigante capaz de operar mudanças significativas na perspectiva que se tem da tecnologia, por um lado, na noção de instrumentalidade (da tecnologia) ao serviço da humanidade por outro e, ainda, naquilo que com a tecnologia eticamente utilizada se conseguirá mudar.

As medidas que propagam uma tecnofilia ética começam com a introdução das humanidades e ciências generalistas nos currículos técnicos (capazes de conferir a visão à perspectiva cega da técnica e da ciência), passam pela criação, intencionalmente ancorada na perspectiva do Bem Comum, de tecnologia capaz de potenciar a boa utilização do instrumento (princípio da responsabilidade) e chegarão à própria dignificação da humanidade pela capacidade de encontrar soluções para resolver os (todos) problemas dos (todos) seres humanos (princípio do dever).

Com a vigência de um paradigma tecnológico como forma de humanização, os problemas passarão a ser vistos como desafios que a própria tecnologia poderá solucionar.

Será este o futuro da tecnologia? Estará ela ao serviço da humanidade, deixando de satisfazer os caprichos de uma perspectiva individual? O que até agora se tem visto com a multiplicação de iniciativas REA, OA, OCW, Open Source, (Massive) ou (Small) OOC, e, agora com a introdução da tecnologia semântica capaz de personalizar, cada vez mais, as pesquisas, os ambientes de aprendizagens e, futuramente com a IoT, capaz de redimensionar o mundo em que vivemos, uma tecnofilia ética é possível e, ainda, desejável, mas... Será o ser humano capaz de superar a sua perspectiva individualista e de deixar unicamente de satisfazer os seus desejos cada vez mais pessoais? A inovação tecnológica possibilita-lhe continuar a satisfação individual, promovendo o Bem Comum.

Esta é a disruptibilidade que a web 3.0 é capaz de trazer porque, num mundo cada vez mais interconectado, aquilo que cada indivíduo faz, surte efeito na humanidade e se a tecnologia for criada com base na potenciação do bem comum, ela possibilitará, ao mesmo tempo, a personalização (a web, à medida de cada indivíduo) e a disseminação das mais variadas soluções (como por exemplo o conhecimento ou a sustentabilidade) para toda a humanidade.

Uma tecnofilia assente nos princípios universais da ética, mais do que uma perspectiva utópica atual procura ser uma visão capaz de promover a mera utilidade instrumental da tecnologia ancorada nos princípios universais que vigoram numa ética formal, promovendo, ainda, a possibilidade do aparecimento de novos paradigmas.

Parte II

1. A Escolha da Metodologia de Investigação

Os métodos utilizados em investigação, especificamente aquela que se debruça sobre o domínio educacional e afins, são diversos e poderão ter um cariz mais qualitativo ou mais quantitativo. Sondagens (descrição sumária, factual e rigorosa de determinada situação ou área de interesse); Estudos Experimentais (implicam a testagem de hipóteses formuladas anteriormente, de acordo com uma pergunta / teoria inicial); Estudos Interpretativos (descrição ou reconstrução analítica de uma situação em estudo); Estudos de caso (estudo elaborado a uma realidade pequena a qual implica, normalmente, a observação etnográfica por parte do investigador); Investigação narrativa (interpretativa e englobando um conjunto de abordagens diferenciadas); Investigação ação (investigação em pequena escala que se centra em fenómenos reais procurando a intervenção, seguida de um exame rigoroso dos efeitos dessa mesma intervenção); Estudos de avaliação (os quais permitem ajuizar acerca do mérito e do valor de determinados programas educacionais); Estudos mistos (combinam técnicas de pesquisa quantitativas e qualitativas).

A investigação efetuada é um estudo de carácter qualitativo, não só porque as experiências existentes nesta área estão ainda na infância da sua evolução, mas porque o estudo de caso (que apesar de não ser uma metodologia qualitativa, nesta investigação terá esse pendor) se prefigurou como sendo a metodologia mais indicada a seguir.

A escolha derivou de uma necessidade de especificação do tema em investigação, a saber: web social-semântica e a capacidade de personalização. Visto que o estudo da web semântica é ainda embrionário não apenas em Portugal, este estudo de caso teve como base uma investigação equatoriana. A análise e interpretação dos documentos centrais inerentes à implementação de um protótipo (motor de busca de Recursos Educacionais Abertos), respetivas primeiras abordagens experimentais e sua avaliação sumária, foram o fundamento essencial que, assim, levou à opção por este tipo de abordagem. Também o facto da distância se impôs pois que o referido protótipo foi desenhado e implementado na Escola de Ciências da Computação da Universidad Técnica Particular de Loja, por investigadores da Universidad Técnica Particular de Loja, no Equador, local onde todo o processo analisado neste estudo foi levado a cabo.

Seguindo um pendor qualitativo ou humanista, o estudo de caso pareceu ser a metodologia mais indicada a esta investigação, procurando ser “(...) o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o “caso”” (Coutinho e Chaves, 2010, p. 223).

O estudo da criação, implementação e avaliação sumária do protótipo procurou debruçar-se sobre os aspetos característicos da unicidade do caso em estudo, procurando descobrir aquilo que de essencial haveria nele para, por um lado se compreender o interesse do caso de forma global e para, por outro, procurar nele “(...) identificar categorias, padrões e relações entre os dados colectados, de forma a desvendar o seu significado por meio de interpretação e de comparação dos resultados com (...) referenciais teóricos.” (Appolinário, 2006, p. 160) estabelecendo-se, assim, algumas inferências no que respeita às consequências provenientes da implementação e desenvolvimento da web semântica quer no domínio tecnológico ou no da educação.

1.1. A Abordagem Qualitativa

A investigação qualitativa é “humanística”, porque os investigadores procuram conhecer os sujeitos como pessoas e experimentar o que eles experimentam na sua vida diária, não reduzindo os resultados a equações estatísticas. Interessando-se mais pelo processo de investigação do que unicamente pelos resultados ou produtos que dela decorrem, os investigadores seguem, tendencialmente, um plano de investigação que poderá, no decorrer da mesma, sofrer alterações, o que torna flexível esse mesmo plano.

A investigação qualitativa é descritiva e os dados incluem transcrições de entrevistas, registos de observações, documentos escritos (pessoais e oficiais), fotografias, gravações vídeo, entre outros registos. Neste tipo de estudo, os investigadores analisam as notas feitas em trabalhos de campo e os dados recolhidos respeitando, tanto quanto possível, a forma segundo a qual foram registados ou transcritos. Assim, a investigação qualitativa tende a ser o mais próximo possível da realidade tal como ela aconteceu, o que confere à investigação, não apenas o carácter humano, mas, também, um olhar espectral da realidade. Neste sentido, a abordagem investigativa aqui apresentada procurou fazer uma descrição da realidade tal como ela fora apresentada nos documentos analisados.

Dependente, em grande parte, da sensibilidade, conhecimento e experiência do investigador, está a validade e a fiabilidade dos dados, o que implica afirmar que numa

dimensão qualitativa da investigação, o investigador é o instrumento da recolha dos dados, pois é ele, com aquilo que o caracteriza, que a investigação é tornada uma realidade; porém, a validade e fiabilidade dos dados impõe-se, pelo que a confirmação dos mesmos por intermédio de uma entrevista assíncrona a um dos investigadores criadores do protótipo em causa - Nelson Piedra -, foi considerada a forma de garantir a viabilidade e fiabilidade efetuando-se, assim, uma triangulação metodológica. Apesar disso, em investigação qualitativa, a preocupação central não é a de uma abordagem caracterizada pela generalização dos resultados; o importante é a perceção de que outros contextos e sujeitos analisados podem ser generalizados, de acordo com uma investigação efetuada.

Sendo o objeto da presente investigação prática a análise da utilização de aplicativos da web semântica, especificamente a de um motor de busca semântico de Recursos Educacionais Abertos, em contexto educacional, aquilo que se pretende é, além de se fazer um estudo de caso de boas práticas educacionais (que alia a abertura dos conteúdos da web à tecnologia semântica), procurar compreender a noção de personalização proporcionada pela web semântica.

A questão da objetividade do investigador constitui o principal problema da investigação qualitativa; apesar disso, existem, numa abordagem qualitativa e, especificamente, no estudo de caso, fatores que trarão objetividade à investigação, como se verá já de seguida.

1.2. A Opção Metodológica - Estudo de Caso

A análise efetuada foi um estudo de caso, isto é, “(...) o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o “caso”” (Coutinho e Chaves, 2010, p. 223). Apesar de quase tudo poder ser um “caso”, neste estudo, o caso foi o acontecimento ligado à implementação da tecnologia semântica na busca de Recursos Educacionais Abertos que levou à criação do motor de busca ‘*Serendipity*’¹, o qual poderá trazer mudanças consideráveis no contexto educativo. Procurando examinar de forma detalhada e em profundidade o “caso”, recorreu-se a metodologias de análise, descrição e interpretação, tendo como finalidade “(...) preservar e compreender o “caso” no seu

¹ In [http://Serendipity .utpl.edu.ec/](http://Serendipity.utpl.edu.ec/)

todo e na sua unicidade” (Coutinho e Chaves, 2010, p. 223). Mais do que uma metodologia de investigação, o estudo de caso é uma estratégia ou uma abordagem metodológica com cinco características chave:

— *O caso é “um sistema limitado” — logo tem fronteiras “em termos de tempo, eventos ou processos” e que “nem sempre são claras e precisas” (Creswell, 1994): a primeira tarefa do investigador é pois definir as fronteiras do “seu” caso de forma clara e precisa.*

— *Segundo, é um caso sobre “algo”, que há que identificar para conferir foco e direcção à investigação*

— *Terceiro, tem de haver sempre a preocupação de preservar o carácter “único, específico, diferente, complexo do caso” (Mertens, 1998); a palavra holístico é muitas vezes usada nesse sentido*

— *Quarto, a investigação decorre em ambiente natural*

— *Quinto, o investigador recorre a fontes múltiplas de dados e a métodos de recolha muito diversificados: observações directas e indirectas, entrevistas, questionários, narrativas, registos áudio e vídeo, diários, cartas, documentos, etc. (Coutinho e Chaves, 2010, p. 224)*

Tendo em consideração que o caso estudado teve lugar no Equador, o recurso a fontes escritas (artigos publicados pelos investigadores; comunicações e outros documentos disponibilizados pelos mesmos) e à entrevista (metodologia qualitativa) foi o privilegiado. A elaboração de uma descrição imparcial do caso em análise foi central e, apesar de o estudo de caso ser considerado uma modalidade de investigação mista (Bisquerra, 1989; Gomez, Flores & Jimenez, 1996), a natureza interpretativa / qualitativa foi aquela que esta investigação privilegiou, procurando cruzar o relato ou registo de factos, com a descrição de situações ou factos.

Assumindo um carácter qualitativo e descritivo, este foi um estudo de caso “intrínseco”, o qual, segundo Stake (citado em Coutinho e Chaves, 2010, p. 226) é utilizado “(...) quando o investigador pretende uma melhor compreensão de um caso particular que contém em si mesmo o interesse da investigação” (Coutinho e Chaves, 2010, p. 226) pois que este caso foi, nesta investigação, um estudo das boas práticas implementadas na UTPL, relativamente à pesquisa semântica que privilegia REAs.

Apesar de ser um estudo de caso intrínseco, “Só um estudo profundo pode ajudar a compreender aspetos importantes de áreas de investigação problemáticas complexas e/ou novas, como é o caso de muitas situações da investigação atual em TE” (Wilson, 1996, Savenye & Robinson, 1996 citado em Coutinho e Chaves, 2010, p. 230). Por isso, com este estudo, a compreensão da personalização, conceito matricial desta investigação, é caracteristicamente especificado e analisado.

A questão da validade externa ou generalização (a generalização analítica ou relacionada à teoria (Coutinho e Chaves, 2010, P. 233)) da fiabilidade (fazendo-se uma descrição o mais pormenorizada possível) e do rigor ou validade interna (optando pela triangulação metodológica e aplicando, em conjunto com as interpretações feitas com base em documentos analisados, a entrevista semiestruturada a Nelson Piedra, investigador envolvido no projeto) é o que dá credibilidade a uma investigação desta ordem. Por isso, neste estudo de caso foi feita “(...) uma descrição pormenorizada e abundante de todo o processo da investigação, porque “sem essa informação é impossível fazer um juízo informado acerca das conclusões do estudo”” (Schofield, 1993, p. 96, citado em Coutinho e Chaves, 2010, p. 236) sempre com o intuito de filtrar os dados centrais para a questão em análise, visto que “ A solução está em descobrir essências e revelar essas essências com suficiente contexto, sem contudo ficar obcecado em incluir tudo o que potencialmente é passível de ser descrito” (Wolcott, 1990, citado em Stake, 1995, p. 84, citado em Coutinho e Chaves, 2010, p. 236).

Seguindo a linha de estudo apresentada por Coutinho e Chaves, este relatório de estudo de caso inclui:

- *A definição clara do “caso” e a delimitação das suas “fronteiras”;*
- *Descrição pormenorizada do contexto em que o caso se insere;*
- *Justificação da pertinência do estudo e quais os objectivos gerais que persegue (o seu foco);*
- *Identificação da estratégia geral, justificando as razões da opção por caso “único” ou “múltiplo”;*
- *Definir qual vai ser a unidade de análise (ou unidades de análise);*
- *Fundamentação dos pressupostos teóricos que vão conduzir o trabalho de campo;*
- *Descrição clara de “como” os dados serão recolhidos, “de quem” e “quando”;*
- *Descrição pormenorizada da análise dos dados;*
- *Justificação da lógica das inferências feitas (se for caso disso);*
- *Definição dos critérios que aferirão da qualidade do estudo. (Coutinho e Chaves (2010, pp. 236-237)*

Apesar de seguir uma metodologia de carácter qualitativo (interpretativo e reflexivo), esta investigação pretendeu ser uma análise objetiva dos dados fornecidos pelas fontes escritas e pela entrevista ao investigador. Sendo um estudo de caso intrínseco que, como já referido, pretende analisar o caso específico em si e o que dele é proveniente, ao fazer-se o estudo do mesmo, a análise conceptual, centrada nos conceitos matriciais do estudo (nomeadamente no de personalização), vai sendo

apurada. Assim, à medida que o estudo vai sendo feito, a interpretação proveniente do mesmo vai sendo aí integrada.

2. Contextualização do Estudo de Caso

A popularidade da web 2.0 deveu-se ao facto de ela se focar nos conteúdos, relações e conhecimentos, não tendo sido focadas as questões relacionadas com as tecnologias fundamentais. Tendo-se centrado na produção colaborativa de conteúdos e na sua partilha, a web 2.0 provocou o aparecimento de milhões de recursos educacionais abertos e uma verdadeira “(...) explosão no uso e desenvolvimento de ferramentas e serviços baseados em *software* social”² (Piedra, Chicaiza, López, Martínez, Caro, 2010, p. 1111), o que aumentou o poder da web, por um lado, mas com o aumento de “(...) repositórios de dados tornou difícil encontrar informação de valor e reduziu as possibilidades de partilhar e trocar recursos.”³ (Piedra et al., 2010, p. 1111). A web 2.0 constitui-se na imensidão de conteúdos onde a dificuldade de navegar é cada vez maior; a necessidade de encontrar formas de organização que possibilitem ao utilizador encontrar respostas para as suas necessidades é, cada vez mais, uma inspiração para o aparecimento de uma nova realidade tecnológica.

Na tentativa de amenizar a situação criada pela web social “(...) a visão da web semântica inspirou uma ampla comunidade de investigadores e praticantes que foram obtendo vários sucessos nos últimos seis anos”⁴ (Piedra Piedra, Chicaiza, López, Tovar, Martínez, 2011, p. 1195). A investigação na Universidad Tecnica Particular de Loja (UTPL) caminhou no sentido de se levar a cabo um enriquecimento dos conteúdos sociais através das tecnologias semânticas, trazendo a possibilidade de um novo conhecimento e da solução para problemas criados pela web 2.0, através da “(...) automatização de certas tarefas que os seres humanos não seriam capazes de levar a cabo”⁵ (Piedra et al., 2011, p. 1195). A capacidade da web semântica no processamento de grandes quantidades de informação é vantajosa, visto ela ser um “(...) ecossistema de dados, no qual o valor é criado com a integração de dados estruturados de várias fontes”⁶ (Grubber, 2007, p. 1) quebrando-se, assim, os velhos silos da informação e do conhecimento, tornando a web cada vez mais aberta, por um lado, e com maior capacidade de personalização, por outro.

² “(...) explosion in the use and development of tools and services based on *Social Software*.”

³ “(...) data repository makes it difficult to find information of value, and reduces the possibilities of sharing and exchanging resources.”

⁴ “(...) the Semantic Web vision has inspired a large community of researchers and practitioners, who have achieved several early successes in the past six years.”

⁵ “(...) automate certain tasks that a human agent would not be able to perform.”

⁶ “(...) ecosystem of data, where value is created by the integration of structured data from many sources.”

A combinação entre o melhor da web social e a web semântica, isto é, a combinação entre um ‘ecossistema de participação’ e um ‘ecossistema de dados’, como afirma Grubber (2007), trarão uma verdadeira inteligência coletiva pois que “(...) os dados recolhidos a partir de todas essas pessoas são agregados e recombinaados para criar novos conhecimentos e novas formas de aprendizagem que os seres humanos individuais não poderiam fazer por si mesmos”⁷. (Grubber, 2007, p. 3).

A web social teve e tem, sem dúvida, um forte impacto na vida dos indivíduos e das sociedades pela capacidade de formar comunidades de aprendizagem originadores de fenómenos online à escala mundial, mas a dispersão que gera, por um lado, e os silos, por outro, são fenómenos com necessidade de serem amenizados.

Como parte do domínio público e com o ideal expresso pelo conhecimento como sendo um bem público, os REAs surgem potencializados pela “(...) tecnologia, em geral, e pela web, em particular, promovendo uma extraordinária oportunidade para as pessoas adquirirem competências chave numa sociedade de conhecimento enquanto partilham, usam e reutilizam conteúdos digitais”⁸. (Piedra, et al., 2010, p. 1111). Com a dimensão semântica da tecnologia aplicada aos REAs, será cada vez mais simples e fácil partilhar, reutilizar e descobrir recursos já disponibilizados. Será também mais precisa a obtenção de recursos dispersos, tornando-se a personalização um aspeto central da tecnologia semântica.

Na América latina, mais especificamente no Equador, a UTPL, através da Escola de Ciências da Computação, tem vindo levar a cabo a implementação da tecnologia semântica ancorada na criação, partilha e reutilização de recursos educacionais abertos (o uso da tecnologia semântica na pesquisa de REAs), análise da qual se constituirá a dimensão prática desta tese de mestrado.

2.1. O Caso UTPL

Compreender a realidade em que se insere a investigação e os investigadores que levaram a cabo a criação do protótipo *Serendipity* é o próximo passo deste estudo. A

⁷ “(...) data collected from al. those people is aggregated and recombined to create new knowledge and new ways of learning that individual humans cannot do by themselves.”

⁸ “(...) knowledge is a public good where technology in general, and specifical.y Web, provides an extraordinary opportunity for people to acquire key competences in a knowledge society while they share, use, and re-use digital contents.”

inserção da investigação na sua realidade espaço-temporal, bem como a perceção dos princípios inerentes à mesma são, no momento, os tópicos de análise.

2.1.1. A Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

Fundada pela Associação Marista Equatoriana (AME) em 3 de Maio de 1971, foi reconhecida pelo estado segundo o Decreto Executivo 646 publicado a “(...) 5 de Maio de 1971, com o qual se constitui como pessoa jurídica autónoma no âmbito do acordo "modus vivendi" entre a Santa Sé e o Equador, tendo em conta as regras da Igreja na sua organização e governo”⁹ (*História*, n.d., §1). Sendo uma instituição autónoma com fins sociais e público, a Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

*(...) pode fornecer educação, realizar pesquisas com liberdade científica e administrativa, e participar de planos nacionais de desenvolvimento, executar, reconhecer e revalidar graus académicos e qualificações profissionais e, em geral, executar as atividades para atingir os seus objetivos.*¹⁰ (*História*, n.d., §2)

Seguindo a visão do Humanismo de Cristo que “(...) propunha uma universalidade potenciadora, conforme a dignidade que o ser humano tem como ‘filho de Deus’, que faz a Universidade acolher, defender e promover na sociedade, o produto e a reflexão de toda a experiência humana”¹¹ (*Mision y Vision*, n.d., §1). O modelo educacional seguido pela UTPL é um “(...) modelo de inovação ativa e de liderança que se traduz em realizações concretas e de vinculação com o meio, no qual os professores e estudantes são agentes de desenvolvimento e contribuição para a sociedade”¹² (*Mision y Vision*, n.d., §11).

Este modelo - a imagem 11 ilustra o modelo educativo seguido na UTPL - “(...) sustenta-se na Gestão Produtiva, concebida como a pedra angular do currículo

⁹ “(...) 5 de mayo de 1971, con el cual se constituye como persona jurídica autónoma al amparo del convenio de “Modus Vivendi” celebrado entre la Santa Sede y el Ecuador, teniendo en cuenta las normas de la Iglesia en su organización y gobierno.”

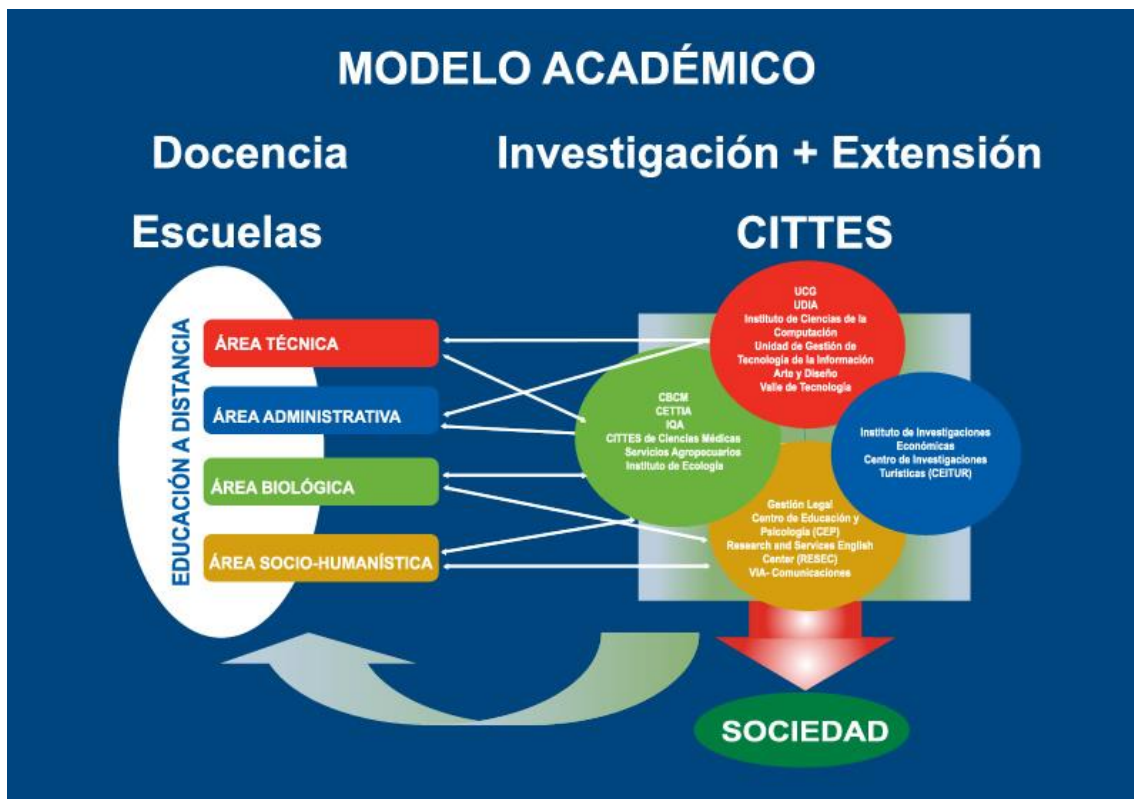
¹⁰ (...) *pudiendo impartir enseñanza, desarrollar investigaciones con libertad científica-administrativa, y participar en los planes de desarrollo del país, otorgar, reconocer y revalidar grados académicos y títulos profesionales; y en general, realizar las actividades propias para la consecución de sus fines.*

¹¹ “(...) propugna una universalidad potenciadora, conforme a la dignidad que el ser humano tiene como “hijo de Dios”, que hace a la Universidad acoger, defender y promover en la sociedad, el producto y la reflexión de toda experiencia humana.”

¹² “(...) modelo educativo ativo de innovación, que traduce el liderazgo de servicio en realizaciones concretas y de vinculación con el entorno, y en que los profesores y estudiantes son agentes de su desarrollo y del aporte a la sociedad.”

universitário em torno do qual giram as três funções básicas: ensino, pesquisa e extensão. Muito disso é feito nos departamentos ou unidades de gestão, onde os professores trabalham com os alunos em projetos reais”¹³ (*Modelo Educativo*, n.d., §2).

Imagem 11: Modelo Educativo da UTPL



Pioneira na modalidade de Educação à distância no Equador e na América Latina, a UTPL

*(...) caracteriza-se por seguir as linhas gerais dos sistemas de educação a distância em todo o mundo, oferecendo a possibilidade de personalizar o ensino-aprendizagem, promovendo treino de habilidades para o trabalho independente e auto responsável em que o aluno é o protagonista da formação. A eficácia do ensino à distância é baseada nos padrões acadêmicos e no seu sistema de avaliação presencial.*¹⁴ (*Modalidad Abierta y a Distancia*, n.d., §2)

¹³ “(...) se sustenta en la Gestión Productiva, concebida como un eje transversal del currículo universitario en torno al cual giran las tres funciones básicas: docencia, investigación y extensión. Gran parte de estas se realizan en los Departamentos o en las Unidades de Gestión, donde los docentes junto con los estudiantes trabajan en proyectos reales.”

¹⁴ *(...) se caracteriza por seguir las líneas generales de los sistemas de educación a distancia mundiales, ofrecer la posibilidad de personalizar los procesos de enseñanza-aprendizaje; al tiempo de promover la formación de habilidades para el trabajo independiente y auto responsable: el alumno es el protagonista de su formación. La*

tendo como ferramentas de apoio:

- Unidade de videoconferências: a partir da qual se dá a difusão da aula em tempo real¹⁵.
- Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): plataforma de e-learning¹⁶.
- Biblioteca virtual¹⁷.
- Centros Universitários¹⁸.

Acreditada como Universidade de Qualidade em 2008 pelo Conselho Nacional de Avaliação e Acreditação da Educação Superior do Equador (CONEA), a UTPL vem desenvolvendo projetos vários (com financiamento interno e externo), de entre os quais se destacam vários projetos de investigação de informática com financiamento interno no domínio da web semântica¹⁹.

Serendipity é um projeto da Universidade Técnica Particular de Loja que se encontra atualmente na versão Alpha; é um motor de busca de conteúdos semânticos do tipo *OpenCourseWare* (OCW), ou seja,

*(...) é uma publicação digital gratuita e aberta de alta qualidade de materiais educativos ao nível colegial e universitário. Estes materiais são organizados como cursos, e muitas vezes incluem materiais do curso de planeamento e ferramentas de avaliação, bem como conteúdo temático. OpenCourseWare é livre e está licenciado de forma aberta, acessível a qualquer pessoa, a qualquer hora através da Internet.*²⁰ (*what is OpenCourseWare?*, n.d., §§1-2)

‘*Serendipity*’²¹ é um motor de busca que navega através de dados extraídos do *OpenCourseWare* e que tem a sua aplicação visual em <http://Serendipity>

eficacia del modelo de educación a distancia se sustenta en la exigencia académica y su sistema de evaluación presencial.

¹⁵ In <http://www.utpl.edu.ec/videoconferencias/>

¹⁶ In <https://rsa.utpl.edu.ec/eva/loginutpl/>

¹⁷ In <http://biblioteca.utpl.edu.ec/>

¹⁸ In <http://www.utpl.edu.ec/utpl/campus-utpl/centros-universitarios>

¹⁹ Como se pode ver em S/Autor (2011). Dirección General De Centros De Transferencia De Tecnología, Extensión Y Servicios Proyectos Internos 2011. UTPL. Disponível em WWW: < URL: http://www.scribd.com/fullscreen/102396075?access_key=key-2d6x584cvzcex1om1z3w (P. 15 e 16) e S/Autor (2012). Dirección General De Investigación Y transferencia De Tecnología Proyectos De Investigación Y De Vinculación Conla Colectividad. Disponível em WWW: < URL: http://www.scribd.com/fullscreen/105597462?access_key=key-229jqn6hv3h4mbluozv6 (P.6)

²⁰ *An OpenCourseWare (OCW) is a free and open digital publication of high quality college and university level educational materials. These materials are organized as courses, and often include course planning materials and evaluation tools as well as thematic content. OpenCourseWare are free and openly licensed, accessible to anyone, anytime via the internet. .*

²¹ In [http://Serendipity .utpl.edu.ec](http://Serendipity.utpl.edu.ec)

.utpl.edu.ec/map, permitindo consultar os dados de *Serendipity* a partir de pontos de interesse geográfico.

A análise que se segue começará por mostrar o interesse da UTPL na promoção de Recursos Educacionais abertos, interesse este que, partilhado por vários investigadores, levou à criação de um projeto o qual, ancorado na tecnologia semântica e com o auxílio das anotações da web social, culminou na criação de um protótipo social-semântico pesquisador de Recursos Educacionais Abertos em repositórios de *OpenCourseWare* selecionados para o efeito.

2.1.2. A Experiência da Universidad Tecnica Particular de Loja (UTPL) na Promoção de Recursos Educacionais Abertos (Criação e Utilização)

Reagindo à privatização do conhecimento, os REAs são uma forma de manter em aberto este monopólio “com o objetivo de aumentar a capacidade intelectual humana”²² (Piedra, Chicaiza, Tovar, López, 2009, p. 497) através da troca mundial que eles são capazes de fomentar. A UTPL foi uma das instituições de ensino superior - das poucas iniciativas no contexto da América latina - que, opcionalmente, passou a utilizar o *software* social para o desenvolvimento de iniciativas educacionais relacionadas com o contexto dos REAs.

Um dos exemplos principais na promoção de REAs são as iniciativas de OCW que se focam no desenvolvimento e na livre distribuição (licenciamento aberto) de materiais (organizados em cursos, incluindo materiais para o planeamento de estudos, conteúdos temáticos e ferramentas de avaliação) de grande qualidade ao nível do ensino superior que se encontram acessíveis a todos e em qualquer lugar através da internet (Tovar, Piedra, López, Chicaiza, Martínez, 2011). O *OpenCourseWare* Consortium é composto por centenas de Universidades e Organizações associadas que se comprometeram com o avanço desta estrutura e o seu impacto na educação, sendo este um movimento à escala mundial, que serve o propósito da coordenação de projetos de cursos abertos (*OpenCourseWare*) e, também, como fórum para a troca de ideias e planeamentos futuros. Promovendo recursos e práticas educacionais abertas, esta iniciativa promove a utilização, reutilização, adaptação e distribuição de recursos de alta qualidade educacional (mediante o licenciamento apresentado).

²² “(...) with the aim of increase the human intellectual capacity.”

Na UTPL, a promoção do ambiente colaborativo, da liberdade de partilha e da publicação de conteúdo académico de forma rápida na web foram os princípios inerentes à estratégia de produção de REAs que possibilitaram o visionamento e a contribuição de qualquer pessoa em qualquer lugar do mundo. A coautoria - que implica a criação, reutilização, melhoramento e enriquecimento coletivo, ao invés do modelo clássico que segue a ideia da passividade de consumo (alguém cria para que muitos consumam de forma passiva) - foi utilizada no ciclo de produção de REAs, utilizando-se a licença CC²³ - neste caso a versão 3.0, CC, com a jurisdição do Equador que permite o uso, cópia, distribuição, publicidade e remistura, sempre com a atribuição da autoria do trabalho - na defesa da propriedade intelectual (Piedra et al., 2009). De ressaltar é o facto de o controlo de qualidade dos REAs, no caso UTPL, ser garantido de forma colaborativa pelos estudantes, professores e pela participação de peritos durante e após o processo de ensino-aprendizagem através de grupos de estudo, comunidades de prática sendo, também, acessível através da web a revisão e melhoria por parte de pessoas de todo o mundo (Piedra et al., 2009).

A implementação da prática da produção de REAs e do melhoramento do processo de ensino-aprendizagem foram conseguidos com o uso de *software* social (ferramentas e serviços) na sala de aula, tendo motivado estudantes e professores que, assim, se comprometeram numa abordagem síncrona e assíncrona - pelo uso do Virtual Campus (baseado no Moodle²⁴) - de comunicação e numa forma interativa de aprendizagem (Piedra et al., 2009). Que implicações tem esta implementação na prática docente? E na aprendizagem do estudante?

A experiência obtida pela UTPL mostra que a adoção do *software* social pode provocar mudanças nas práticas educacionais sendo que, no caso UTPL, “Muitos professores e estudantes optaram pelo uso de *software* social como primeira opção de ferramentas para aprendizagem”²⁵ (Piedra et al., 2009, p.497) – a imagem 12 mostra de forma sumária o uso do *software* social para gestão do conhecimento, aprendizagem e desenvolvimento de REAs - concluindo-se, com a investigação de Piedra et al. (2009), que a melhoria da prática educacional passa pela disponibilização de projetos e materiais de ensino em repositórios de acesso aberto, mas também, pela abertura e

²³ No Equador esta licença foi introduzida em Abril de 2008 com o suporte da Universidade Técnica Particular de Loja (UTPL).

²⁴ In eva.utpl.edu.ec

²⁵ “Many teachers and students in UTPL have adopted the use of social *software* as the first option of tools for learning.”

compartilhamento das suas experiências, processos, casos e lições aprendidas e, ainda, pela sugestão sobre como se podem melhorar as práticas educacionais.

Imagem 12 - Sumário do uso do *Software Social* para Gestão do Conhecimento, Aprendizagem e Desenvolvimento de REAs na UTPL.

Software social tool/service	Description
www.utpl.edu.ec/recursosvideoconferencias/	Videoconferencing online.
youtube.com/videoconferencias (videos uploaded 800, april-2009)	Videos about class, tutorials, courses, conferences, seminars, etc.
youtube.com/utpl (videos uploaded 750, april-2009)	Diverse audiovisual material produced by UTPL
youtube.com/eccutpl (videos uploaded 30)	Videos of Computer Sciences School, UTPL
Keynotes www.slideshare.net/utpl/ www.slideshare.net/group/eccpresentations uploaded: (uploaded 600 , april-2009)	Presentations develop in schools and centers of investigation, technology transference, extension and services of the university, classifieds in four thematic areas: socio-humanistic, biological, administrative, and technical area
www.utpl.edu.ec/podcastutpl/	Podcast about courses (culture of peace, laws, ICT), congress, tutorials, news, interviews, etc.
Community: www.utpl.edu.ec/blog/	Blogs directory based on wordpress multiuser plataform. There are academic and research blogs; written by students, teachers, faculties, laboratories and others UTPL instances.
Social bookmarking del.icio.us/tag/utpl del.icio.us/eccutpl	Used as repository of bookmarks that can be accessed from any computer, anytime, anywhere.
Social networking based on Likedin.com	In UTPL social networking provides access to extended profiles of students, teachers, invited professors, partners, administrative personnel, technicians, ex - students, etc.

Com o propósito de entender o sentido da investigação realizada na UTPL, procurou-se compreender a abordagem cooperativa entre o domínio social e o semântico da pesquisa de REAs através da análise da tecnologia semântica a eles aplicada, para se perceber a direção da investigação que desembocou na criação de um protótipo semântico e dele se fazer um estudo, cujo intuito será o de captar a essência da

utilidade da web semântica aplicada a REAs, procurando compreender-se a sua aplicação à educação.

A implementação de REAs possibilita uma abertura do conhecimento e da experiência da aprendizagem; porém, algumas questões ficarão em aberto: Que repercussões teve esta experiência da UTPL em termos institucionais? Que mudanças institucionais (em termos da experiência da docência e da aprendizagem do estudante) foram implementadas a partir dela? O que é que esta experiência operada na UTPL teve de impacto em outras Instituições de Ensino Superior e na própria sociedade em geral?

2.1.3. Contextualização do Projeto de Investigação em Análise

Em 2006, constituiu-se um grupo de investigadores (membros do GICAC) que, em conjunto, começaram uma cooperação internacional entre a UPM (Espanha), UTPL (Equador) e a UCN (Chile), investigadores estes membros da UPM, UTPL e da UMSA (Bolívia), como parte de um programa de doutoramento focado em *software* avançado, sistemas inteligentes, desenvolvimento de tecnologias de ambiente distributivo (Tovar et al., 2011).

Financiado por “(...) organizações públicas e desenvolvido ao longo dos últimos dois anos letivos, centra-se na área de recursos educacionais abertos (REA) e, particularmente, no conteúdo educacional do modelo *OpenCourseWare* (OCW)”²⁶ (Tovar et al., 2011, p. 1), este projeto deu ênfase à tecnologia de rede no contexto educacional.

Devido às distâncias geográficas entre os investigadores, constituíram-se grupos de trabalho e “(...) o primeiro grupo de participantes promoveu o desenvolvimento de um quadro tecnológico que iria fortalecer a colaboração entre equipas de pesquisa localizados em diferentes países e fusos horários diferentes”²⁷ (Tovar, 2008 citado em Tovar et al., 2011, p. 2) tendo desenvolvido um portal constituído por “(...) diferentes tecnologias e conteúdos fornecidos neste quadro tecnológico”²⁸ (Tovar et al., 2011, p. 2) para além da comunicação síncrona entre os diferentes investigadores. Daqui resultou

²⁶ “(...) and developed over the last two academic years, focuses on the area of open educational resources (OER) and particularly the educational content of the OpenCourseWare (OCW) model.”

²⁷ “(...) the first group of participants promoted the development of a technological framework that would strengthen research collaboration between research teams located in different countries and different time zones.”

²⁸ “(...) developed a web portal that embraced different technologies and provided contents in this technological framework.”

um “(...) ambiente virtual de aprendizagem com os repositórios públicos e privados de artigos científicos, material de pesquisa, colaboração de conteúdos multimédia e fóruns para encontros síncronos e em tempo real e troca de conteúdos, entre outras possibilidades”²⁹ (Tovar et al., 2011, p. 2).

O projeto de investigação tinha como objetivos a união da UTPL à comunidade OCW, conseguido com a parceria da UPM (pela implementação de um novo serviço de conteúdos de Recursos Educacionais Abertos e a publicação de um conjunto de artigos em acesso aberto (Tovar et al., 2011)) bem como o estudo de diferentes linhas de interesse estratégico relacionadas com o ciclo de produção e de uso de REAs (Tovar et al., 2011). Porém, o grupo de investigação deparou-se com a dificuldade de encontrar material capaz de satisfazer necessidades específicas de informação, tendo escolhido a “(...) web social e tecnologias da web semântica para enfrentar as situações previstas, estratégias definidas e mecanismos implementados para responder aos desafios dos REA”³⁰ (Tovar et al., 2011, p. 7), seguindo como linhas de investigação:

- 1) O estudo de modelos de qualidade para melhoria de REA com o objetivo de garantir a qualidade do conteúdo do curso do OCW (Tovar et al., 2011);
- 2) Produção de REAs com o objetivo de desenvolver o seu ciclo de produção de acordo com a filosofia da Web Social que melhora a partilha de recursos (Tovar et al., 2011);
- 3) Aplicação de Análise de Redes Sociais (meta-análise dos REAs) com o objetivo de caracterizar e descrever eventos realizados como parte do projeto de Tecnologias aplicadas ao e-learning. (Tovar et al., 2011);
- 4) Promoção da interoperabilidade e reutilização para recuperar informações sobre material educativo por meio de pesquisa da Web Semântica com o objetivo de explorar o uso do paradigma da semântica no contexto de abertura de e-learning, especificamente através da construção de uma ontologia para descrever REAs e as suas condições de uso (usando uma licença CC) e neste sentido portais de alunos e professores poderiam apoiar a descoberta, reutilização ou processo de remistura de material educativo a partir de uma variedade de repositórios (Tovar, et al., 2011);

²⁹ “(...) virtual learning environment with public and private repositories of scientific papers, research material, collaborative multimedia contents and forums for asynchronous and real-time meetings and exchange of contents, among other possibilities.”

³⁰ “(...) Social Web and Semantic Web technologies, to tackle the outlined situations,, and defined strategies and implemented mechanisms to rise to these OER chal.enges.”

5) A avaliação de habilidades associadas ao uso de REA com o objetivo de estabelecer um modelo de rubricas para apoiar o desenvolvimento de habilidades de colaboração e criatividade no uso de ferramentas da Web 2.0. (Tovar et al., 2011).

A dimensão social da web melhorará o conhecimento humano e a tecnologia social oferece a “(...) oportunidade valiosa para obter habilidades essenciais na nossa sociedade do conhecimento”³¹ (Piedra, 2009 citado em Tovar et al., 2011, p. 8) tendo a web semântica um interesse relativo aos repositórios de materiais educativos (Tovar et al., 2011).

A presente investigação centrou-se na análise da relação estabelecida entre a web social e a web semântica, que levou à criação de um protótipo semântico para a pesquisa de REAs em repositórios OCW (o do MIT e o da UTP), onde se procurou fazer uma análise da tecnologia semântica utilizada, suas especificidades e possíveis repercussões no domínio da abertura do conhecimento, por um lado, e da capacitação da personalização por parte da tecnologia semântica, por outro. Personalização?! Como consegue a semântica, em termos práticos, tal feito?

³¹ “(...) offers a valuable opportunity for getting core skills into our knowledge society.”

3. *Serendipity* , o Motor de Busca Semântico

Diferente na arquitetura e na linguagem, *Serendipity* é um motor de busca vocacionado para a pesquisa de REAs. A análise da sua especificidade e funcionamento foram alvos de análise, procurando compreender-se de que modo este motor de busca pode contribuir para a personalização da aprendizagem.

Com a introdução da tecnologia semântica, que experiências daqui surgiram? E que ilações, em termos do processo de ensino-aprendizagem, se podem fazer?

3.1. *A Pesquisa Social e Semântica*

“A web social e semântica podem ser abordagens complementares na pesquisa de recursos. Esta abordagem cooperativa permite ativar um mecanismo de busca semântica para encontrar resultados precisos e fazer anotações de recursos da web.”³² (Piedra et al. 2011, p. 1195), o que equivale a dizer que o refinamento das pesquisas é conseguido pela cooperação entre aplicativos semânticos e sua integração na dimensão social da web. Mas, na prática, como é isso conseguido?

A utilização de uma análise de redes sociais (Social Network Analysis - SNA) é capaz de monitorizar as relações sociais entre os indivíduos, grupos, organizações, entre outros (Tovar et al., 2011, p. 6) e, assim, é capaz de: 1) “(...) reduzir o sistema aos seus componentes individuais e às suas relações (caracterização da rede) (...)”³³ (Tovar et al., 2011, P. 6); 2) para além de diversas aplicações, esta análise poderá ser (discute-se que possa ser) um “ (...) método para a identificação de peritos e de transferência de conhecimento sustentável”³⁴ (Mueller-Prothmann, 2004 citado em Tovar et al., 2011, p. 6), sendo que Pham também “(...) propõe o uso de informações sociais para gerar recomendações com base em informações de colaboração académica e recomendações baseadas em confiança.”³⁵ (Pham, 2011 citado em Tovar et al., 2011, p. 6), aplicando-se “(...) a análise de rede social para um repositório de recursos educacionais, buscando

³² “Social and semantic web can be complementary approaches searching web resources. This cooperative approach lets enable a semantic search engine to find accurate results and annotate web resources.”

³³ “(...) reduce a system to its individual components and their relationships (network characterization) (...)”

³⁴ “(...) method for identifying experts and sustainable knowledge transfer.”

³⁵ “(...) proposes the use of social information users to generate recommendations based on academic collaboration information and recommendations based on trust.”

formas de melhorar o acesso”³⁶ (Han, 2008 citado em Tovar, et al., 2011, p. 6); 3) o SNA é, também, utilizado “(...) para desenvolver soluções que suportam a identificação, visualização e análise de redes que ocorrem no domínio do conhecimento *OpenCourseWare* / Recursos Educacionais Abertos (OCW / REA).”³⁷ (Tovar et al., 2011, p. 6). Assim, este tipo de

*(...) conhecimento estratégico entre os diferentes intervenientes podem criar oportunidades OCW para melhorar os processos de criação, utilização, reutilização e adaptação de OCW / REA, a identificação e apoio da comunidade, ou seja, eles promovem conteúdo aberto e também transferem conhecimento explícito e conservam o conhecimento implícito.*³⁸ (Tovar, et al., 2011, p. 6).

Teoricamente, a ontologia dos metadados confere a semântica ao motor de busca, que será capaz de encontrar resultados precisos e de aplicar procedimentos de raciocínio sobre os metadados, enquanto o estatuto social dos dados permite um desenvolvimento do vocabulário proveniente do dinamismo do vocabulário dos utilizadores (que se desenvolve com e através deles); na prática, esta complementaridade (designada por social-semantic web), permite “ criar, gerir e partilhar informação combinando as tecnologias e aproximando a Web 2.0 da Web Semântica”³⁹ (Torniai et al. citado em Piedra et al., 2011, p. 1195), sendo que a combinação ou fusão entre o melhor de ambas pode desempenhar um papel crucial na pesquisa de REAs, possibilitando o enriquecimento semântico de etiquetas ou de conteúdos criados pelos utilizadores através de ferramentas sociais, por um lado, e a utilização de anotações sociais na recomendação de sistemas sociais e folksonomias (indexação de informação através da linguagem natural das pessoas - folks -) para o preenchimento de uma ontologia, por outro (Piedra et al., 2011, p. 1195). Isto não só originará uma pesquisa muito mais direcionada de REAs (nomeadamente para aqueles que interessam ao utilizador - pela dimensão social das anotações que permite o direcionamento semântico) como ainda, e pela dimensão semântica que direciona os conteúdos, uma forte personalização dos ambientes de aprendizagem.

³⁶ “(...) social network analysis to a repository of educational resources, looking for ways to improve access.”

³⁷ “(...) develop solutions that support the identification, visualization and analysis of networks occurring in the OCW / OER knowledge domain.”

³⁸ “(...) strategic knowledge between different actors can create OCW opportunities to improve the processes of OCW / OER creation, use, reuse and adaptation, community identification and support, that is, they promote open content, as well transfer explicit and conserve implicit knowledge.”

³⁹ “(...) creating, managing and sharing information through combining the technologies and approaches from Web 2.0 and the Semantic Web”

Mas como é que a dimensão semântica da tecnologia é capaz de conferir a automatização de processos presentes na web 2.0? Como se processa a implementação desse processo em *Serendipity*? Quais os resultados obtidos nas primeiras abordagens?

3.1.1. Tecnologia Semântica e Recursos Educacionais Abertos

O movimento dos Recursos Educacionais Abertos surge numa linha de produção e partilha do conhecimento que visa conceder a acessibilidade ao maior número de interessados; porém, existem dois modelos diferentes de REAs: 1) o modelo *produtor - consumidor*, modelo de desenvolvimento de materiais de caráter institucional lançado mediante uma licença de reutilização por parte de outros utilizadores (exemplo deste modelo é o MIT OpenCourseWare) -; 2) o modelo de *coprodução*, o qual encoraja a participação coletiva com vista à criação comum de recursos através da utilização de serviços de rede social.

A utilização massiva de ferramentas disponibilizadas pela Web 2.0 - a web social - tem possibilitado a criação de uma imensidão de conteúdos disponíveis na internet, sendo que

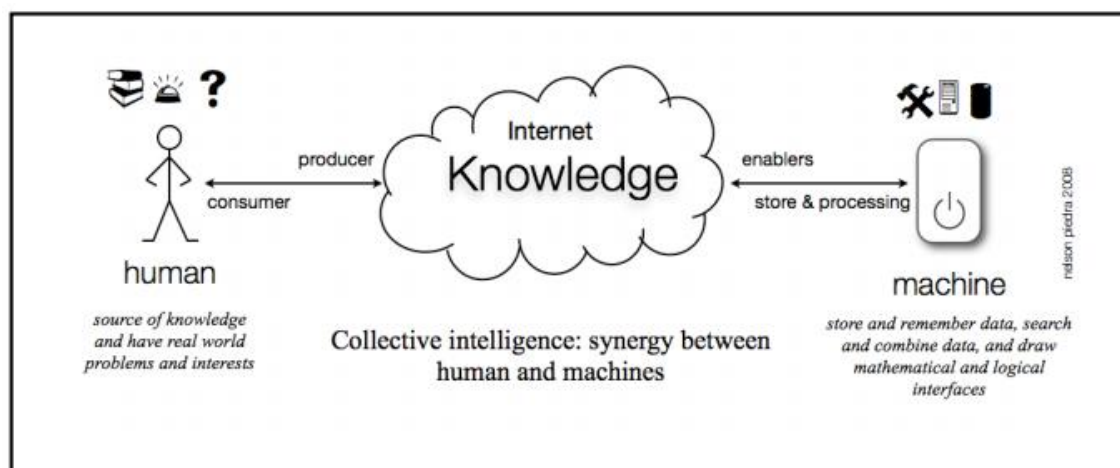
*Esta situação está a prejudicar a organização, recuperação e interoperabilidade de recursos e seu processamento "inteligente" é necessário. Usando tecnologias semânticas, podemos fornecer um significado mais explícito à informação, para que os computadores possam compreender e gerar novos conhecimentos através da aplicação de regras de inferência para um conhecimento mais bem estruturado*⁴⁰ (Piedra et al., 2010, p. 1112)

A tecnologia semântica traz a novidade da automatização (ou semi automatização) de certas tarefas na educação, fazendo com que exista uma “sinergia entre o ser humano e a máquina”⁴¹ (Piedra et al., 2010, p. 1112) como o mostra a imagem 13.

⁴⁰ *This situation is hindering the organization, retrieval and resources interoperability and its “intelligent” processing is required. Using semantic technologies we can provide a more explicit meaning to information, so that computers can understand and generate new knowledge by applying rules of inference to a better structured knowledge and conserve implicit knowledge.*

⁴¹ “synergy between human and machines”

Imagem 13: Sinergia entre o Ser Humano e a Máquina.



As vantagens que o uso desta tecnologia traz, encontra-se no domínio das definições, avaliação, gestão e administração de cursos (Koper citado em Piedra et al, 2010), podendo ainda, segundo Piedra, Chicaiza, López, Tovar, Martínez:

- . Identificar mais facilmente recursos com propriedades específicas ou que tenham uma relação específica com outros;
- . O uso de regras semânticas pode ser um bom suporte para a interpretação e argumentação de várias questões;
- . fornecedores de conteúdos educacionais que utilizem tecnologias semânticas melhoraram a administração, intercâmbio e integração de recursos com fornecedores de outras informações;
- . ostentar um grande potencial para fornecer uma base robusta e extensível para novas aplicações da Web Social; intercâmbio, distribuição e reutilização dos REAs podem ser muito facilitados pelas infraestruturas que a Web Semântica oferece.⁴² (Piedra et al., 2010, p. 1113)

Juntando as ideias de Koper às dos referidos investigadores, procurou analisar-se conceitos e fazer experimentações na tentativa da compreensão do que é a Web Semântica e como usa ela a etiquetagem social, aplicada a REAs. A análise de ontologias e linguagens semânticas torna-se premente e necessária, não só para perceber o seu funcionamento, mas também para intentar uma análise das consequências provenientes da sua aplicabilidade.

⁴² • identify more easily resources with particular properties or that have a kind of specific relationship with others;
 • use of semantic rules, it can be a good support for interpretation and argumentation of several issues;
 • suppliers of educational contents that use semantic technologies improve the administration, exchange and integration of resources with other information suppliers;
 • bear a great potential of providing a robust and extensible base for emerging Social Web applications;
 • interchange, distribution, and reuse of OER can be greatly facilitated by the infrastructures that the Semantic Web offers.

Criados para apoiar a interoperabilidade e descoberta de recursos pelos utilizadores, os padrões de metadados que permitem a descrição de recursos em XML, RDF, RDFa ou em OWL foram criados para ir de encontro a certas necessidades e de responder a determinadas comunidades.

A criação de um perfil do REA provém da utilização das características propostas pelos padrões de metadados segundo Piedra, Chicaiza, López, Tovar, Martínez (2010), considerando-se as particularidades do recurso relacionadas com metadados provenientes de ferramentas sociais e do licenciamento do trabalho (determinando o que é permitido, requerido ou proibido no mesmo) (Piedra et al, 2010). É com o auxílio da etiquetagem da web social, capaz de identificar as particularidades, que é criado o perfil do REA, o alvo da pesquisa semântica possibilitada pela padronização dos metadados.

Estarão, apesar de tudo, disponíveis estes REAs para todos? A tecnologia semântica será capaz de trazer uma acessibilidade na pesquisa de REAs, independentemente do perfil do utilizador (que poderá ser portador de deficiência)? Será ela capaz de, através da sua estrutura arquitetónica, ‘perceber’ o perfil de qualquer utilizador, apresentando o recurso de acordo com essas características? O desígnio da personalização caminha neste sentido, mas é na ontologia e linguagem de *Serendipity* que serão encontradas pistas para solucionar estas questões.

A criação da ontologia é central e, de entre várias analisadas, o modelo OER-CC foi o escolhido na criação de *Serendipity*, com o auxílio das seguintes ferramentas: **CmapTool** - utilizado para representar e interconectar os domínios REA e licenciamento CC; **editor de ontologia CmapTool (COE)** - utilizado para construir, partilhar e visualizar o modelo ontológico baseado no CmapTool, permitindo preparar-se a ontologia OER-CC para ser modelada através da utilização da linguagem OWL; **Protegé** - utilizado para implementar, formalmente, a ontologia; **SWRL** - utilizado para fornecer capacidades de raciocínio dedutivo; **SPARQL** - recuperar os metadados de recursos educacionais (Piedra et al., 2010).

Após a criação da ontologia, a formalização e implementação das atividades servirão para verificar o seu potencial, no contexto educacional, aplicado aos REAs especificamente para perceber se:

- *As máquinas podem entender e interpretar o significado do conteúdo educacional, facilitando ou automatizando a execução de*

determinadas tarefas, tais como, acessibilidade ou recuperação de conteúdo de ambos os domínios.

- *Os utilizadores e produtores de REAs podem usar um vocabulário comum para descrever os seus recursos; isso permite a reutilização e partilha do conhecimento.*

- *Representar uma estrutura de metadados através de ontologias que irá permitir a interoperabilidade entre diferentes domínios (vocabulários). Isto promove a acessibilidade e a partilha de REAs entre universidades e organizações em todo o mundo.*⁴³ (Piedra et al., 2010, p. 1115)

O processamento (manual, semi manual ou automático, dependendo do processo) da criação de um conhecimento base contendo instâncias conceptuais e de relação que permita a extração de informação relevante dos recursos alojados na própria ontologia, bem como a população da ontologia OWL e a criação de classes de acordo com essa estrutura, inicia-se sendo, para isso, necessário movimentar instâncias de novas classes para classes já existentes (Piedra et al., 2010).

No caso da UTPL, a instanciação da ontologia OER-CC foi feita com recursos realizados na Escola de Ciências da Computação da Universidade (vídeos e anotações estão também disponíveis no canal do Youtube e no Slideshare da escola), tendo sido desenvolvido um processo manual de população da ontologia OER-CC com os recursos da Escola de Ciências da Computação através da “(...) estrutura de importação de esquema e dados de fontes estruturadas (...)”⁴⁴ (Piedra et al., 2010, p. 1116), que os plugins de Protegé permitem.

Tendo sido utilizada a linguagem SPARQL na recuperação do conhecimento representado na ontologia OER-CC, os investigadores desenvolveram algumas consultas para recuperar informações (como propriedades dos REAs e as licenças CC), sendo que os resultados iniciais mostraram que a utilização de metadados para a instanciação inicial de objetos educacionais foi bem-sucedida. Há que acrescentar, ainda, o facto de que “Algumas consultas foram projetados para extrair informações da

⁴³ • *The machines can understand and interpret meaning of educational content, thus facilitate or automate execution of certain tasks, such as, accessibility or retrieval with the contents of both domains.*

- *Users and OER producers can use a common vocabulary to describe their resources; it enables to reuse and to share application domain knowledge.*

- *Represent a metadata structure through ontology; it will enable interoperability among different do-mains (vocabularies). This promotes accessibility and OERs sharing between universities and organizations around the world.*

⁴⁴ “(...) import schema structure and data from structured sources (...)”

ontologia OER CC voltada, principalmente, para determinar o seu uso em tarefas de acessibilidade, recuperação e remistura de REAs⁴⁵ (Piedra et al., 2010, p. 1116).

A implementação da ontologia OER-CC, através da instanciação e classificação de objetos educacionais, é um trabalho que tem vindo a ser desenvolvido pelos investigadores da Escola de Ciências da Computação da UTPL, com o crescente envolvimento de métodos capazes de promover o acesso e a acessibilidade a REAs, de acordo com as necessidades dos utilizadores, podendo inferir-se uma classificação do conteúdo de um REA de acordo com o perfil do estudante / professor, respetivamente. A capacidade que a semântica tem em personalizar ambientes de aprendizagem está ainda na sua fase inicial mas, com a possibilidade da promoção do acesso e a classificação, cada vez mais especializada, é notória esta potencialidade. Para além destas características ressalva-se, também, o facto de que, com o uso de ferramentas gráficas como o CmapTool, pode haver uma massificação do desenvolvimento de ontologias, acrescentando a vantagem da inclusão de especialistas da área (Piedra et al., 2010).

A investigação iniciada por Nelson Piedra, Janneth Chicaiza, Jorge López, da Escola de Ciências da Computação da UTPL - Equador -, Oscar Martínez do Centro de Investigação Operativa da Universidade Miguel Hernández, - Alicante - e Edmundo Caro da Faculdade de Informática da UPM, desembocou na criação de um protótipo social e semântico, cuja especificidade se continua a analisar, partindo da sua arquitetura, funcionalidade, utilização experimental e primeira avaliação.

3.1.2. A Especificidade do Motor de Busca Social-Semântico ‘Serendipity’

Os motores de busca usuais fazem uma pesquisa horizontal pelo desconhecimento do contexto dos conteúdos, o que significa dizer que há uma incapacidade do conteúdo em fornecer ao sistema que o contém, informação estruturada e explícita sobre si mesmo, no sentido de uma melhor organização ou indexação (Piedra et al., 2011). Por isso, os motores de busca verticais (vertical search engines - VSEs -) são a opção na pesquisa de resultados mais apurados pela especialização da mesma

⁴⁵ “Some queries were designed to extract information from OER-CC ontology, geared mainly to determine its use in tasks of recovery, accessibility and OERs re-mix.”

(encontrar apenas conteúdo educacional) fazendo a filtragem dos conteúdos (focando-se na audiência e nas suas preferências) e orientando-se pela escolha dos principais fornecedores de recursos educacionais (Piedra et al., 2011). O refinamento da pesquisa através da semântica possibilitada pela ontologia é o central num motor de busca vertical que, na sua arquitetura, contém a folksonomia.

Para se compreender melhor a verticalidade de um motor de busca e, neste caso, do protótipo em investigação, a análise da arquitetura social e semântica do mesmo torna-se essencial, em primeiro lugar para se perceber como a semântica intervém no processo de seriação dos dados e, em segundo, como é que a folksonomia e a web social são centrais para a intervenção semântica num motor de busca que utiliza uma pesquisa vertical.

3.1.2.1. A Arquitetura Social e Semântica de ‘Serendipity’

A arquitetura para um motor de busca que utiliza as anotações sociais e a tecnologia semântica (metadados semânticos)

(...) inclui três áreas de gestão de conhecimento: aquisição (módulos: leitor de metadados e localizador de anotações), codificação e armazenamento (módulos: processador de metadados, triplo RDF - que contém o sujeito, o predicado e o objeto - gerador e armazenador) e aplicação de conhecimento (módulos: motor de consulta com uso de SPARQL, motor de inferência e sistema de feedback do utilizador)⁴⁶ (Piedra et al., 2011, p. 1196)

e, no caso da pesquisa de REAs, os dados relevantes na construção da aplicação encontra-se em diversas fontes de dados, como em sites OCW, repositórios (sociais) de REAs e páginas de HTML, incluindo a informação sobre os conteúdos dos recursos educacionais, tais como materiais diversos como livros, documentos, apresentações, tutoriais em áudio e vídeo, cursos online, guiões de leitura criados e partilhados de forma online entre professores e alunos que se encontram em diversos sites e/ou repositórios (Piedra et al., 2011). Apesar da natureza heterogénea dos REAs, há dois aspetos a salientar: 1) servindo os propósitos da publicação, a informação sobre os

⁴⁶“(...) includes 3 areas of the knowledge management: acquisition (modules: metadata reader and annotation finder), encoding and storage (modules: metadata processor, RDF triplets generated and stored), and knowledge application (modules: query engine using SPARQL, Inference engine and feedback user system).”

REAs é mantida e armazenada em RDF, com metadados obtidos a partir de dois repositórios institucionais - MIT⁴⁷ e UTPL⁴⁸ -; 2) o conteúdo oferecido nos sites muda continuamente, pois o armazenamento RDF altera-se, refletindo adições de novos REAs (os novos conteúdos são consultados através de RSS feeds e adicionados ao armazenamento RDF), sendo os dados semânticos que constituem a aplicação constantemente atualizados (Piedra et al., 2011).

Desenhada para suportar a pesquisa de REAs baseada numa tecnologia de rede social-semântica, a ontologia OER-CC⁴⁹ foi a utilizada e a ela foram adicionados domínios específicos como conceitos e licenças, salientando-se que foi num processo de iteração (repetição) e colaboração que a adaptação da ontologia foi conseguida, processo este que foi guiado pelo uso de Meta-ontologia e da ferramenta gráfica de edição (COE) CmapTools⁵⁰ (Piedra et al., 2011), como já referido. Os critérios para a seleção dos fornecedores de conteúdos (OCW do MIT e OCW - UTPL) fez-se no início do processo, tendo sido tidos como critérios a autoridade do criador, comparabilidade com fontes relacionadas, estabilidade da informação, propósito e audiência. Depois de identificada a fonte dos dados, o processo de Extração, Transformação e Carregamento (ETL no acrónimo inglês de Extract, Transform e Load) é levado a cabo, como se vê na imagem 14.

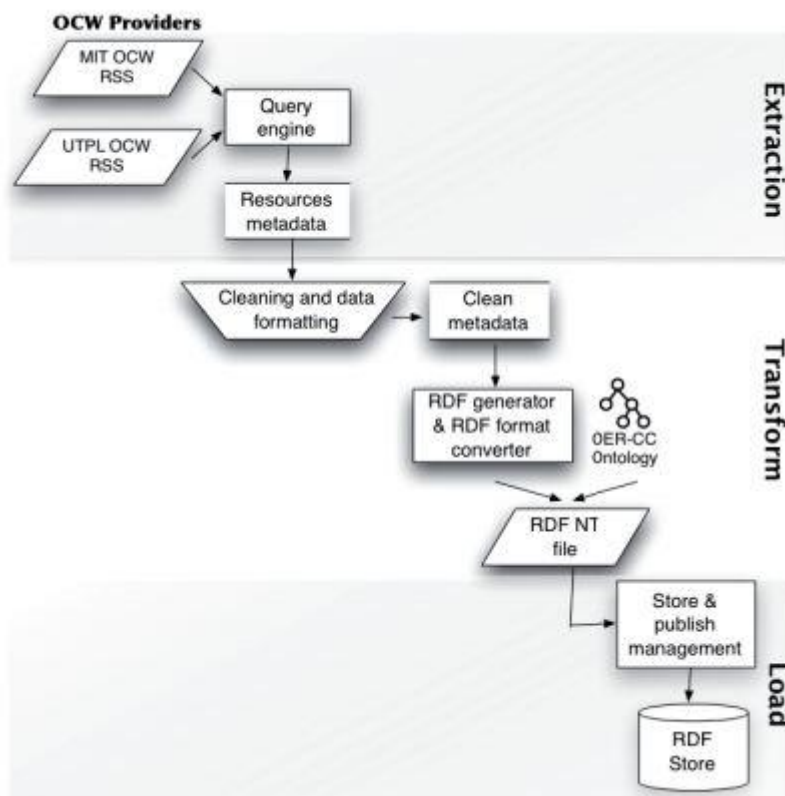
⁴⁷ In <http://ocw.mit.edu>

⁴⁸ In <http://ocw.utpl.edu.ec>

⁴⁹ In <http://loxa.ec/semanticweb/ontologies/OER-CC.owl>

⁵⁰ In <http://coe.ihmc.us/groups/coe/>

Imagem 14: Processo de Extração de Metadados



Inerente à extração está um subprocesso automático que obtém, por um lado, informação geral sobre os REAs (título, descrição, editor, língua, direitos, *Data*, URL e URI) e, por outro, informação relativa à área de conhecimento a que pertence e ao nome do criador do recurso. Isso é feito por diferentes consultas SPARQL, nos ficheiros RSS com proveniência OCW sendo que, para cada consulta, é gerado um tipo de ficheiro que serve a verificação da qualidade dos dados. Daqui surgem 3 ficheiros que são lidos e transformados por um programa de escrita em JAVA e JENA (estrutura JAVA para construir aplicações da web semântica) que, considerando a estrutura e vocabulário definido pela ontologia OER-CC gera o correspondente triplo RDF (sujeito, predicado e objeto) em formato NT (um formato de armazenamento e transmissão de dados). Carregado o arquivo RDF é, no acesso ao servidor SQL, que as consultas podem ser executadas por conhecedores de linguagem de consulta SPARQL.

A imagem 15 mostra as tecnologias utilizadas na criação deste protótipo. O componente semântico é representado pelo arquivo OWL e pelo armazenamento RDF

que são usados para codificar o conhecimento nos domínios requeridos e estão disponíveis num servidor público.

Imagem 15: Tecnologias utilizadas na Pesquisa Social-Semântica de REAs

Usage	Technologies
Development user interface	GWT & AJAX: GWT supports development of AJAX-enabled applications. The user interface was developed with the support of this tool. AJAX for asynchronous communications with the server and to improve the user's experience.
Knowledge codification and retrieving	OWL, RDF/SPARQL for the codification and retrieving ¹³ of knowledge, languages recommended by the W3C, like OWL, RDF and SPARQL were used.
Programming	For programming it was used Java language, which is platform-independent.
Extracting data and knowledge interfaces	JENA APIs, for extracting data and making knowledge inferences from OWL ontology and make queries using SPARQL on RDF Store. Jena is the most used environment to work with ontologies and applications based on RDF [23].
Draw RDF graphs	GraphViz is utilized to draw RDF graphs of the query results. Additionally, other APIs were utilized to perform tasks such as formatting the RDF results.
Storage	Database, for the storing of the triplets, the Oracle 11g database was used, which has been select for its capability of storing large amount of information ¹⁴ .

Nas pesquisas efetuadas com este motor de busca, os recursos são apresentadas com as etiquetas (TAG) a que têm sido associados e também com as etiquetas e recursos relacionados (inferidos por intermédio de regras lógicas) através das ferramentas sociais. Para efetuar uma nova pesquisa, o utilizador teria a possibilidade de escolher algumas das descrições disponíveis tornando, assim, os resultados muito mais perceptíveis (com mais dados). Por isso se afirma que o motor de busca tem em conta dois fatores essenciais: 1) a recomendação social entre REAs baseada em cada palavra-chave e sua semântica (o contexto com que se relaciona); 2) o número de palavras-chave que a pesquisa de resultados satisfaz (Piedra et al., 2011), tornando-se a cooperação entre a web social e aplicativos da web semântica, central em pesquisas capazes de refinamento e, neste caso, centradas em REAs. Tal processo poderá ser visto no Anexo I - *Faceted Query of OCW based on Linked OpenCourseWare Data* -.

3.1.2.2. *Experimentação e Avaliação Inicial do Uso do Protótipo ‘Serendipity’*

Criado com o intuito de efetuar pesquisas inteligentes no domínio dos REAs, este protótipo não dá apenas a informação que o utilizador procura mas, também, um conjunto de dados relativos a esse mesmo recurso, tornando os resultados da pesquisa muito mais perceptíveis pela sua contextualização, tendo este motor de busca em conta a recomendação social entre os REAs, baseado em cada palavra-chave e os conteúdos a elas relacionadas, por um lado, e o número de palavras-chave que os resultados da pesquisa originam, por outro.

Com um design simples e semelhante ao de outros motores de busca, o protótipo *Serendipity* procura palavras-chave (em pesquisa simples e avançada), oferecendo opções para os resultados de filtragem e, ainda, descrições em diferentes línguas (se descrições multilingues de metadados foram especificados), sendo a apresentação dos resultados feita nos formatos HTML e RDF, o que torna mais fácil a comunicação entre os agentes humanos e a máquina.

Trabalhando no domínio específico dos REAs, ao ser conferida uma nuvem de etiquetas bem como o gráfico RDF dos REAs relacionados com a consulta efetuada, o refinamento da pesquisa por parte do utilizador é, também, uma possibilidade (Piedra et al., 2011).

A versatilidade deste motor de busca encontra-se na relação quantidade versus qualidade de dados apresentados ao utilizador (através da filtragem que efetua devido à sua arquitetura semântica) e possibilidade de refinamento da pesquisa, derivado não apenas da sua arquitetura, mas também pela dimensão social que a etiquetagem confere. Assim, a cooperação entre a dimensão social e semântica efetiva-se tornando-se útil ao utilizador pela inteligência humana que se encontra na rede e pela pesquisa semântica que, no meio de dados que flutuam na corrente (da rede), filtra os mais importantes, conferindo uma maior qualidade versus menor quantidade, num menor espaço de tempo ao utilizador deste motor de busca.

A possibilidade da personalização da pesquisa - neste caso de REAs - é real devido à filtragem que é efetuada: o utilizador já não é ‘bombardeado’ por informação inútil para a sua pesquisa, por exemplo, mas é presenteado com a melhor informação, de acordo com os conceitos-chave que digitou, como é visível no Anexo I - *Faceted Query of OCW based on Linked OpenCourseWare Data* -.

Na tentativa de compreender o desempenho da semântica de *Serendipity*, foi feito um estudo inicial (imagem 16) em que participaram professores, estudantes e autodidatas da Escola de Ciências da Computação da UTPL.

Foram feitas cinco questões e reunidas numa aplicação desenvolvida no laboratório da UTPL para ser levada a cabo uma avaliação experimental. A pesquisa incidia sobre as pesquisas efetuadas pelos utilizadores, podendo ser feitas várias reformulações, se necessário, sendo que, para cada pesquisa, era atribuída uma classificação de pontuação, descrevendo o desempenho do motor de busca. As avaliações (presentes na imagem 16) fizeram-se do seguinte modo: “0 - sem resultado; 1 - resultado insuficiente, 3 - poderia obter um resultado com análises pesadas; 5 - poderia ter um resultado com análises moderadas; 7 - bom resultado; 9 - excelente resultado”⁵¹ (Piedra et al., 2011, p. 1199).

Imagem 16: Resultados relativos às questões feitas no estudo inicial sobre o desempenho da Semântica de *Serendipity*

	Answer level	0	1	3	5	7	9
Questions		No result	insufficient result	result with heavy analysis	result with moderate analysis	good result	excellent result
1. Java for beginners				X			
2. Video of descriptive statisticals					X		
3. OER with CC license Share Alike						X	
4. Course in Spanish							X
5. OER created by UTPL							X
6. Virtuoso ¹⁶		X					

Tendo em conta as cinco questões efetuadas (sendo que no RDF não existia informação sobre ‘Virtuoso’ nem interface semântico, não sendo possível qualquer resposta) para as quais apenas uma das respostas seria possível, a pontuação média para a pesquisa de REAs foi de 6 e, sabendo que estes resultados são parciais pelo facto de

⁵¹ No original: “i) 0 - no result; ii) 1 – insufficient result; iii) 3 - could get a result with heavy analysis; iv) 5 - could get a result with moderate analysis; v) 7 - good result; and vi) 9 – excellent result.”

serem uma primeira análise experimental sobre o protótipo, não deixa de ser interessante perceber que a pesquisa semântica responde de forma razoavelmente boa, desde que os dados estejam disponíveis (Piedra et al., 2011).

O protótipo *Serendipity* demonstrou que a arquitetura semântica tem uma resposta adequada no plano da pesquisa, tendo demonstrado ainda, ser possível tirar proveito da infraestrutura para organizar e integrar os metadados de recursos que se encontram em diferentes repositórios ou arquivos, através de RSS feeds (Piedra et al., 2011), o que manifesta a mais-valia da conjugação coordenada entre o domínio social e semântico.

De salientar, é ainda o facto de não haver necessidade de conhecimento da ontologia do dispositivo, mas apenas do seu domínio (o local onde se encontra na web); os dados que são disponibilizados são-no pelo interface social que informa os utilizadores sobre as etiquetas que correspondem aos resultados da sua pesquisa, bem como pelos gráficos RDF e a nuvem de dados do REAs pesquisados e, ainda, de REAs relacionados, fazendo um refinamento da pesquisa, de acordo com as escolhas do utilizador. Com a integração da tecnologia semântica (que oferece recursos semanticamente descritos e os resultados em formato RDF) em ambiente social, os autores creem criar uma rede de dados interligados para REAs, conseguindo o *software* interagir com os diferentes utilizadores, oferecendo-lhes a informação seriada de acordo com a capacidade de responder às necessidades de cada um.

A tecnologia semântica refina os dados da pesquisa, apresenta opções úteis ao pedido do utilizador e este, de acordo com as sugestões, escolhe os recursos que considerar serem mais proveitosos para si. A grande diferença entre um motor de busca 2.0 e um motor de busca 3.0 está no facto de que a web semântica, com o uso da informação proveniente da web social, mas contextualizada, será capaz de refinar a pesquisa, encontrando padrões de semelhança entre os dados existentes na web e os conceitos digitados pelo utilizador. Assim, encontra recursos que, numa pesquisa normal, ficariam ocultos porque submersos pela quantidade de outros que surgissem por fonte exclusivamente social (como, por exemplo, a apresentação dos que tivessem sido mais visitados, ou com maior pontuação). Também este facto se aplica na pesquisa de REAs (neste caso específico, confinado a repositórios OCW). A seriação padronizada é consequência inevitável da semântica, que leva à personalização da pesquisa, no caso de *Serendipity* aplicada ao domínio dos REAs.

A semântica é, deste modo, capaz de quebrar os velhos silos do conhecimento, possibilitando a abertura do mesmo a todos, não apenas através da potenciação de REAs (de que este estudo de caso é alvo) mas, essencialmente, pela possibilidade de ser capaz de interpretações e, por isso, de contextualizar os conceitos-chave emanados da linguagem humana.

3.2. Web Semântica e Mobilidade

Com os mais recentes desenvolvimentos da tecnologia, o futuro comportará uma dimensão de mobilidade capaz de revolucionar a capacidade humana da ubiquidade, trazendo consigo possibilidades de redimensionamento humano face à dimensão tecnológica.

Seguindo esta tendência, em 2012, o grupo da GICAC UPM Educacional Innovative Group composto por Edmundo Tovar (UPM), Nelson Piedra (UTPL), Jorge López (UTPL), Janneth Chicaiza (UTPL) e Oscar Martínez (UMH), considerou que a web semântica, para além da automatização de uma pesquisa informacional - capaz de pesquisar de forma mais centralizada de acordo com a contextualização de conceitos - seria, também, capaz de integrar o trabalho de diferentes instituições dispersas na web produzindo, assim, uma diversidade de dados, dando-se o salto dos velhos silos do conhecimento para os dados ligados (*Linked*) de OCW.

Capaz de melhorar a qualidade da informação, a visibilidade, a descoberta de REAs, o consumo e reuso de OCW e de reduzir a redundância da pesquisa em OCW, os dados vinculados (de OCW) promovem, ainda, a inovação e acrescentam valor à abertura (Tovar, Piedra, López, Chicaiza, Martínez: Junho de 2012).

O desenvolvimento da tecnologia semântica de pesquisa de repositórios de OCW, a partir de LOCWD com um visualizador para utilização em tecnologia móvel - LOCWD - Mobil capaz de localizar e selecionar OCW com interesse a partir de um mapa de repositórios OCW na proximidade do utilizador, como se pode ver na imagem 17, foi o passo seguinte.

Imagem 17 - LOCWD Mobil

Screen from LOCWD-Mobil to browse and select OCW Points of Interest Mobile's map view of OCW repositories in the user's proximity



Screen from OCW-Recommendier mobil app

Uma vez mais, a tecnologia semântica vê na personalização uma das suas maiores qualidades, pois que o desenvolvimento para aplicativos móveis colocam a sua ênfase na descoberta de REAs e OCW (sendo que o primeiro se encontra incorporado no segundo, neste caso em estudo) na proximidade do utilizador, sendo que aqui, uma vez mais, se alia o engenho da pesquisa ao engenho da geolocalização.

Com os instrumentos móveis, a personalização circunstancializada é cada vez mais uma possibilidade. Poderá, no futuro, a mobilidade auxiliada pela dimensão semântica ser um dos planos da educação institucional? Poderá a oferta (por exemplo de cursos, conteúdos ou mesmo de locais) personalizada passar por geolocalizadores (que identificam a localização do utilizador, bem como rastreia localizações anteriores) e motores de busca (que identificam as suas pesquisas anteriores, passos dados – através de um rastreamento de comportamentos) semânticos capazes de oferecer propostas

institucionais (por exemplo de universidades, institutos, museus) aos utilizadores? Quais os limites da personalização no plano institucional? Quais os limites do rastreamento de dados que levam à personalização e sua utilização num plano circunstancial?

O futuro da mobilidade será cada vez mais personalizado e se, atualmente, a ligação entre o engenho da pesquisa e o engenho da geolocalização é olhada mais como uma forma de rastreamento de dados que podem ser utilizados indevidamente (o que não é um problema ético a descurar), com o avanço da web 3.0 e a efetivação da IoT, esta ligação será, certamente, uma forma de redimensionar alguns dos problemas que afetam a humanidade e que, atualmente, não poderão ser solucionados sem custos para o próprio ser humano (como já analisado em 1.3.3).

4. Análise dos Dados Qualitativos

Respondendo ao apelo a uma entrevista semiestruturada e após o envio de um documento com os temas constantes da mesma, Nelson Piedra respondeu de forma assíncrona em e-mail enviado no dia 11 de Abril de 2013. No documento enviado, o investigador refere a nomenclatura da equipa de trabalho, a saber: Janneth Chicaiza (UTPL - Ecuador), Jorge López (UTPL - Ecuador), Edmundo Tovar (UPM - Spain) e Nelson Piedra (UTPL - Ecuador). A entrevista a que respondeu, versou sobre os seguintes temas:

1. Contextualização do projeto de investigação que desembocou na criação do protótipo ‘*Serendipity*’.

2. A noção (pessoal) de web semântica.

3. Vantagens / desvantagens e dificuldades / desafios no uso da web semântica num contexto educativo.

4. Em relação a ‘*Serendipity*’:

a) A sua especificidade.

b) Os processos sociais e semânticos que utiliza para filtrar a informação.

c) As vantagens / desvantagens e dificuldades / desafios do seu uso no contexto educativo.

5. A influência que pode ter a web semântica em geral e a busca semântica de OER proporcionada por um motor de busca como *Serendipity* na mudança de paradigmas.

a) Em relação aos PLE dos estudantes.

b) Na relação entre professor e aluno e vice-versa.

Numa análise hermenêutica do conteúdo presente no documento (Anexo II) da entrevista, compreende-se a proximidade conceptual do investigador relativamente à abordagem teórica presente na investigação efetuada. Tal coincidência tem, como base, o facto da partida investigacional se ter baseado em determinados autores e de a abordagem conceptual ter coincidido nos termos da análise.

Partindo de uma noção de web semântica (tema 2) como sendo uma “(...) Web com dados processados por máquinas (...)”⁵² (Anexo II, p.185), o autor refere que esta é uma web de dados ligados (em contraste com a web dos documentos ligados) que “(...) permite descobrir modelos de dados, conceitos e propriedades de dados, que de imediato se conectam, se consultam e recombina a partir da web em novas vias de revelação, como se estes fossem simplesmente parte de uma base de dados global.”⁵³ (Anexo II, p.185). *Linked Data* traz as versatilidades de uma tecnologia semântica capaz de interoperabilidade, acessibilidade e reutilização de dados, sendo a codificação RDF (língua recomendada pela W3C, segundo Piedra (Anexo II, p.185), o que permite a classificação, pelas máquinas, dos conteúdos e metadados que se encontram nos recursos, neste caso, nos recursos abertos. A classificação ou categorização feita pela semântica implica essa dimensão de interoperabilidade de dados provenientes das redes sociais, capazes de acessibilidade e reutilização. Não é claro, porém, como se processa a dimensão da acessibilidade e da reutilização. Pensando no plano da acessibilidade dos REAs (recursos educacionais para todos), como pode a semântica ser uma dimensão capaz de estabelecer o acesso a todos os utilizadores, mesmo os que são portadores de deficiência? A personalização irá no caminho do rastreamento do perfil do utilizador e apresentação do recurso de acordo com as suas capacidades? Já no plano da reutilização estar-se-á a falar da utilização de tecnologias assistidas por semântica na recriação a partir de recursos educacionais já existentes?

Na contextualização do projeto que desembocou na criação de *Serendipity* (tema 1) - estando o grupo de investigação, atualmente, a desenvolver protótipos de aplicação móveis OCW em Android e iOS, como referido na entrevista - Piedra inicia a sua incursão pela questão relativa à busca de informação. Refere que a web é um ‘(...) repositório de documentos de carácter global, descentralizado na sua gestão, distribuído e heterogéneo (...)’⁵⁴ (Anexo II, p.183), ao passo que a investigação que a comunidade científica tem vindo a desenvolver na tentativa de dar ao utilizador a informação de que necessita é um outro tipo de repositório, também com existência na web.

Serendipity é um motor de busca inteligente, ao invés dos motores de busca usuais, baseados em mecanismos artificiais para a procura de informação baseada em “(...) algoritmos que procuram emparelhar palavras de um texto em algo que não se

⁵² “(...) Web con datos procesables por máquinas (...)”

⁵³ “(...) una Web de datos enlazados permite describir modelos de datos, conceptos y propiedades de datos, que luego se conectan, se consultan y recombina desde la Web en nuevas vías de desarrollo, como si éstos simplemente fueran parte de una base de datos global.”

⁵⁴ “(...) repositório de documentos de carácter global, descentralizado en su gestión, distribuido y heterogéneo (...)”

considera a semântica ou significado do que se procura, nem o contexto relativamente à pesquisa”⁵⁵ (Anexo II, p.183). A compreensão da web como um repositório de dados inter e hiperligados traz significativos avanços nas tecnologias de pesquisa, apesar das limitações linguísticas (a compreensão da linguagem natural pela máquina), as quais ainda se mantêm. Quando poderá a máquina compreender a linguagem natural do ser humano? O que lhe falta para essa compreensão?

O trabalho levado a cabo pela referida equipa, centrou-se nos domínios OER (como textos, imagens, vídeos, livros, *links*) e OCW (cursos completos). Este último revelou ser uma iniciativa de êxito na promoção do acesso livre ao conhecimento universitário, segundo o investigador entrevistado. Porém, a organização e estrutura internas deste domínio, reflete a visão de cada universidade, surgindo entre as diferentes instituições problemas de interoperabilidade, para além do facto de que “(...) os sistemas de informação para a gestão de conteúdos abertos em geral são silos de conteúdos, que apresentam uma série de carências (...)”⁵⁶ (Anexo II, p.184). Refere o autor que, tal dificuldade se reflete em relação à informação disponibilizada (redundância, ausência, ambiguidade, desconexão entre a local e a global); em relação aos dados (pouca automatização na sua obtenção, dificuldade na realização de análises e na gestão de indicadores de decisão global); em relação aos conteúdos (dificuldade em participar na criação, reutilização, readaptação de conteúdos existentes, com contextos e intenções diferenciadas).

O propósito do grupo de investigação foi o de

*(...) procurar a integração e interoperabilidade, usando os princípios dos dados interligados (Linked Data), de cursos OCW que estão disponíveis em repositórios distribuídos e heterogéneos, com a finalidade de melhorar a interoperabilidade, a descoberta, o uso e reuso de conteúdos abertos.*⁵⁷ (Anexo II, p.184)

que levou à criação do protótipo que tem como objetivo a melhoria da “(...) capacidade de busca e a descoberta de conteúdos educativos abertos (...)”⁵⁸ (Anexo II, p.184)

⁵⁵ “(...) algoritmos que intentan emparejar palabras buscadas con palabras indexadas, esto es, búsquedas basadas en la sintaxis de un texto en las que no se consideran la semántica o significado de lo que se está buscando, ni el contexto en el que se hace la búsqueda.”

⁵⁶ “(...) los sistemas de información para la gestión de contenidos abiertos en general son silos de contenidos, que presentan una serie de carencias (...)”

⁵⁷ “(...) intentar la integración e interoperabilidad, usando los principios de datos enlazados (*Linked Data*), de cursos OCW que están disponibles en repositorios distribuidos y heterogéneos, con la finalidad de mejorar la interoperabilidad, el descubrimiento, el uso y reuso de contenidos abiertos.”

⁵⁸ “(...) capacidad de búsqueda y el descubrimiento de contenidos educativos abiertos (...)”

umentando a capacidade de encontrar OCW e, conseqüentemente, um aumento na utilização dos referidos cursos.

Como funciona ‘*Serendipity*’? Segundo Piedra, funciona como qualquer outro motor de busca, partindo de palavras-chave específicas que originam a apresentação de resultados organizados, de acordo com categorias: “(...) plataformas utilizadas pelo conteúdo, nomes dos autores, nome da universidade, etiquetas, área do conhecimento, licenças usadas, idiomas dos recursos, regiões / países do mundo onde as iniciativas e recursos se encontram, entre outras.”⁵⁹ (Anexo II, pp.184-185).

É nos processos de criação, armazenamento, recuperação e gestão que a tecnologia semântica pode produzir melhorias em contexto educativo. O investigador refere, ainda, que a tecnologia semântica pode alcançar, no ensino superior, alguns objetivos, a partir da descoberta dos conteúdos e recursos inerentes ao processo de ensino-aprendizagem, os quais se colocam quer ao nível da facilitação da *identificação de recursos para o utilizador* (permitindo uma busca com resultados mais precisos e, pela aplicação de regras de inferência lógica, gerar recomendações e determinar recursos relacionados), como de *melhorias relativas às entidades educativas* nos domínios da “(...) administração, troca e integração de recursos (...)”⁶⁰ (Anexo II, p.186). Refere, ainda que, em relação a algumas tarefas educativas, das quais Piedra salienta a “(...) geração “inteligente” de avaliações(...)”⁶¹ (Anexo II, p.186) - se opõe a uma avaliação de tipo automática, com base numa geração aleatória que parte de um banco de questões que permite, pela automatização de tarefas, uma redução do trabalho do professor ou, nas palavras de Piedra, de “(...) quem dirige o processo de ensino-aprendizagem”⁶² (Anexo II, p.186). Uma questão impõe-se: em que consiste uma “(...) geração “inteligente” de avaliações (...)” diferente de uma avaliação de tipo automática? De que processo se fala e como poderá ele contribuir para a alteração do ambiente institucional de aprendizagem?

A especificidade de *Serendipity* (tema 4) encontra-se tanto no seu modo de funcionamento, como naquilo que pesquisa. A pesquisa que faz é de recursos

⁵⁹ “(...)plataformas utilizadas por el contenido, nombres de los autores, nombre de la universidad, etiquetas, área de conocimiento, licencias usadas, idiomas de los recursos, regiones / países del mundo donde las iniciativas / recursos se encuentran, entre otras.”

⁶⁰ “(...) administración, el intercambio y la integración (...)”

⁶¹ Segundo Nelson Piedra “facilitar la ejecución de ciertas tareas educativas como, la generación “inteligente” de evaluaciones, esto se opone a la generación aleatoria de evaluaciones a partir de preguntas tomadas de un banco de preguntas; con tecnologías semánticas, un profesor podría describir ciertas relaciones semánticas y al describir la relación semántica entre una pregunta y una unidad didáctica, se podrían obtener diferentes versiones equilibradas de una evaluación.”

⁶² “(...) quienes dirigen el proceso de aprendizaje.”

educacionais abertos OCW (através de OCWC e de OCW-Universia); a pesquisa é uma filtragem de recursos que se faz a partir de palavras-chave inseridas pelo utilizador, sendo que a mesma se faz por atributos (ou categorias - correspondentes a propriedades dos OCW que se “(...) obtiveram através de análises de texto de sites OCW usando tanto técnicas de extração de entidades, tal como campos pré-existentes de fontes de dados estruturados tais como autores, descrição, linguagem, licenças, entre outras (...)”⁶³ (Anexo II, p.187), permitindo uma exploração dos referidos recursos através da aplicação de vários filtros, como afirma o investigador entrevistado.

Nelson Piedra descreve as diferentes atividades presentes nesse processo (Anexo II, pp.186-187) que, essencialmente se processam em quatro passos: 1) Identificação das fontes de dados; 2) Extração de informação geral sobre Universidades e recursos OCW; 3) Extração de informação específica de cada curso; 4) Limpeza e desambiguação de dados. Este é um processo de contínua filtragem de dados contidos em silos de informação procurando a sua interligação (*Linked Data*), através da recolha da informação socialmente integrada (através da partilha nas redes sociais) e tecnologicamente tratada. *Serendipity*, além de ser constituída por dados RDF interligados, constitui-se, também, a partir de um vocabulário - LOCWD⁶⁴ – “(...) para descrever os tipos ou classes específicas de recursos no domínio OER e OCW.”⁶⁵ (Anexo II, p.187-188). A origem desses dados é dupla, sendo que uma é externa (*DBpedia*) e outra interna (OCW).

A potenciação tecnológica possibilitada pela dimensão social traz vantagens, as quais se materializam nesta ferramenta única que permite o acesso, a partir da forma habitualmente usada pelo utilizador (inserção de palavras-chave), aos recursos produzidos por diferentes instituições (que assim deixam de estar fechadas em silos), idiomas, áreas de conhecimentos e regiões. Além disso, esta ferramenta possibilita uma pesquisa mais fácil e uma filtragem dos resultados muito maior.

Para além de outros (o enriquecimento de dados partindo de outras fontes e a recuperação de recursos em diferentes línguas), a “personalização da experiência do utilizador (...)”⁶⁶ (Anexo II, p.189) é um dos desafios em que o grupo de investigação está a trabalhar, sendo que Piedra refere que, para o utilizador, estão a ser desenhados

⁶³ “(...) propiedades se obtuvieron a través del análisis de texto de los sitios OCW usando tanto técnicas de extracción de entidades, así como campos pre-existentes de fuentes de datos estructuradas tales como autores, descripción, lenguaje, licencias, entre otras (...)”

⁶⁴ In <http://lod.utpl.edu.ec/locwd/schema/>

⁶⁵ “(...) para describir los tipos o clases específicas de recursos en el dominio OER y OCW.”

⁶⁶ “personalización de la experiencia de usuario (...)”

“(…) alguns serviços de recomendação e de acesso personalizado.”⁶⁷ (Anexo II, p.189). Como funcionarão? O que irão permitir e potenciar em termos da aprendizagem? Que repercussões terão estes serviços no plano institucional – académico –, da aprendizagem e da identidade virtual do aluno? E no plano ético, quais serão as consequências provenientes de serviços de recomendação personalizados?

Quando questionado relativamente à possibilidade de mudança paradigmática com a introdução da web semântica, Piedra reconhece que, em relação ao PLE dos alunos, as aplicações semânticas são poderosas ferramentas capazes de favorecer um ambiente de aprendizagem personalizada. No que diz respeito às relações entre professor e aluno e vice-versa, considera que a sinergia entre o ser humano e a máquina levará a que cada um execute o que melhor saiba fazer, apesar das relações estabelecidas entre ambos (professor e aluno) não serem afetadas ou alteradas na sua génese.

A automatização de processos e tarefas possibilitada pela web semântica que, aliada a uma pesquisa refinada, encontra a noção de instrumentalidade e utilidade para o utilizador, parece estar na base de uma viragem paradigmática em relação à educação. Quando fala da aplicação das tecnologias semânticas a ambientes (personalizados) de aprendizagem, Piedra diz que “os utilizadores podem experimentar características especiais de acesso personalizado a ambientes e recursos educativos quando a informação relacionada com o conteúdo, preferências e necessidades é moldada mediante esquemas consensuais e tecnologias semânticas.”⁶⁸ (Anexo II, p.190).

A focagem na ‘necessidade’ do utilizador, o sentido de utilidade é redescoberto pelos domínios de aplicabilidade da tecnologia semântica. A utilização de *Serendipity*, motor de busca social-semântico, manifesta esse sentido de utilidade quando faz um “refinamento e filtragem avançada de recursos”⁶⁹ (Anexo II, p.190); traz também uma dimensão de qualidade, em detrimento da quantidade, associada aos resultados da pesquisa podendo, mesmo, trazer novos recursos, desconhecidos do utilizador, mas existentes e cuja utilidade estaria condicionada pela pesquisa de motores de busca usuais. Deste modo, possibilita “respostas mais completas, diretas e precisas de acordo com o perfil do utilizador”⁷⁰ (Anexo II, p.190) bem como permite ao “(…) utilizador

⁶⁷ “(…) algunos servicios de recomendación y de acceso personalizado.”

⁶⁸ “Características especiales de acceso personalizado a los entornos y recursos educativos, pueden experimentar los usuarios cuando la información relacionada al contenido, preferencias y necesidades esté modelada mediante esquemas consensuados y tecnologías semánticas.”

⁶⁹ “Refinamiento y filtrado avanzado de recursos.”

⁷⁰ “Respuestas más completas, directas y precisas de acuerdo al perfil del usuario.”

encontrar os conceitos e entender as relações chave num curso”⁷¹ (Anexo II, p.190). A notoriedade da capacidade de personalização de que a tecnologia semântica é capaz, encontra-se expressa nestas duas afirmações do investigador. Uma questão fica por solucionar: quais as repercussões institucionais, tanto no plano educacional como ético, provenientes desta capacidade de personalização, alcançável pela introdução de mecanismos semânticos?

A dimensão semântica da tecnologia apresenta uma novidade capaz de revolucionar o sentido da utilidade já que uma “(...) certa capacidade de entendimento poderá ser assumida pelas máquinas para interpretar os dados que recebem do ambiente, determinar o seu significado e gerar novos dados mediante regras lógicas”⁷² (Anexo II, p.190); esta capacidade de entendimento associada à máquina, não é apenas uma capacidade de leitura de dados, mas sim de interpretação dos mesmos e de resposta, mediante tal interpretação. A tecnologia semântica, neste sentido, poderá ser um aumento das capacidades do ser humano e um franco auxiliar no desempenho de certas tarefas, como refere o investigador. Diz Piedra que, na educação, “(...) ao professor (cabará) tutelar o processo de aprendizagem, aos alunos adquirir competências para um desempenho no âmbito laboral e aos agentes (máquinas) recomendar rotas de aprendizagem segundo as características de cada utilizador”⁷³ (Anexo II, p.190).

Tutelar a aprendizagem e adquirir competências... não será que a tecnologia semântica potencia uma estruturação diferente do processo de aprendizagem, conferindo ao professor uma profunda alteração das suas funções?

⁷¹ “(...) el usuario podrá encontrar los conceptos y entender las relaciones clave en un curso.”

⁷² “(...) cierta capacidad de entendimiento podrá ser asumida por las máquinas para interpretar los datos que reciben del entorno, determinar su significado y generar nuevos datos mediante reglas lógicas.”

⁷³ “(...) las profesores tutelar el proceso de aprendizaje, los estudiantes adquirir competencias para desempeñarse en el ámbito laboral y los agentes recomendar rutas de aprendizaje según las características de cada usuario.”

5. Recomendações às Instituições Académicas e aos Professores

No dealbar de uma nova era, uma forma mais consciente de aprendizagem irá surgir, considerando que estamos face a uma metanoia (mudança de pensamento, de rumo ou direção) tanto em termos sociais como educacionais e, mesmo, pessoais.

Considerando esta transição e ainda que as Academias têm que mudar práticas e funções, neste último capítulo, e como resultado de toda a investigação realizada, ficam algumas recomendações que, do ponto de vista educacional e ético, podem trazer alguma luz aos desafios que, num futuro próximo, as universidades terão de enfrentar pois se, com a dimensão social da tecnologia, houve a necessidade de um redireccionamento, com a introdução da dimensão semântica, esse terá de passar por uma reinvenção institucional, para a qual ficam algumas sugestões.

5.1. *No dealbar de uma nova era*

No século IV a.c. , Aristóteles afirmou que todo o ser humano deseja por natureza ser feliz e que a felicidade depende do saber que se vai adquirindo e construindo; é esse o fim (telos) da vida humana. Na verdade, isto parece significar que ter conhecimentos e ser sábio são requisitos centrais na busca da felicidade.

Em toda a sua dimensão, a escola deverá ser um lugar que promova a felicidade. Será que é isto que acontece atualmente? Será que as instituições de educação proporcionam conhecimento que faça o ser humano feliz?

Em muitos casos, associa-se o conhecimento a algo de difícil, um árduo caminho que poucos são capazes de atingir. O conhecimento não é para todos; é apenas para alguns e é um caminho penoso. Será que no final traz felicidade?

Com facilidade se constata que os alunos são, não poucas vezes, pessoas infelizes; são incapazes de perceber os conteúdos que o professor quer que eles percebam e (na perspetiva do professor), são incapazes de encontrar utilidade nessas transmissões cognitivas, bem como vivem a permanente angústia de uma avaliação centrada em resultados académicos, mais do que em processos de aprendizagem. Diagnostica-se muitas vezes ‘dificuldades de aprendizagem’ quando, na verdade, se deveria diagnosticar ‘problemas de ensinagem’. Deste modo, pode dizer-se que, ou o conhecimento é apenas para alguns e só esses serão felizes e, deste modo, as instituições

de educação são locais fechados e não são para todos, ou, o que é o mais fácil de crer, desde a democratização do ensino, o que se transmite e como se transmite não é, de todo, o melhor caminho para que o aluno aprenda e, conseqüentemente, para que seja feliz. O que falta às instituições de educação para que cruzem o caminho do conhecimento com o da sua finalidade: a felicidade?

As instituições de educação já não são detentoras do monopólio do conhecimento; porém, mantém-se o facto de serem, ainda, as detentoras do monopólio da certificação dos conhecimentos. Olhando para a realidade das instituições de ensino, já não há lugar para a atitude do professor como profeta detentor do saber e, não raras vezes, a atitude de profeta como intérprete está comprometida porque uma interpretação não invalida outra e a criação de conhecimento de forma colaborativa que leve à construção de ideias capazes de serem uma mais-valia para a vida das pessoas, comunidades locais e sociedade em geral, é um passo muito mais importante para a evolução da humanidade.

Com o aparecimento da web 2.0, constata-se o facto de que na internet há mais e melhor informação, a par da possibilidade de se construir mais e melhor conhecimento. O manancial da informação e do conhecimento tornou-se acessível a todos e pode ser partilhado e colaborativamente construído, o que trouxe o florescimento de ferramentas e comunidades de prática para o efeito. Cada vez mais, as instituições de educação perdem a centralidade... porém, o poder da partilha e da colaboração que a web social trouxe, levanta um problema: Como gerir a dispersão? Como encontrar o que é útil?

Aquilo que inicialmente parecia ser uma mais-valia, com facilidade se tornou num problema; a questão agora é: como encontrar a melhor informação? Na verdade, em ambiente 2.0, uma das tarefas do professor passa por auxiliar o aluno / discente / estudante / aprendente a seriar a informação que, depois de trabalhada individual ou colaborativamente, se transforma em conhecimento. O professor tornou-se também num gestor da informação, mantendo a sua função de intérprete dessa mesma informação que, depois de ‘digerida’ se transformava em conhecimento. Porém, a questão da educação continua a centrar-se no professor, situação que começa, lentamente, a alterar-se. Com a introdução da tecnologia semântica no caos da web, será fácil encontrar um rumo a partir dos dados que os seres humanos vão introduzindo a partir das redes sociais. Deste modo, qual será a função que os professores terão no futuro?

Olhando para o paradigma instituído, que está a passar por uma profunda crise, há a necessidade de mudar. Nesta mudança, as instituições académicas terão de

encontrar uma nova forma de se tornar úteis à sociedade que as acolhe. O ensino especializado e truncado, baseado em avaliações que premeiam a memorização e em processos que adormecem o pensamento crítico, têm de dar lugar a uma aprendizagem que passe pelo compromisso, responsabilização e autonomização de quem aprende, construindo um pensamento crítico de forma colaborativa e procurando / experimentando soluções para problemas reais. De que modo pode a tecnologia semântica ser um franco auxiliar às instituições educacionais e académicas, em especial às Universidades? Quais as funções que o professor terá de desempenhar num futuro bastante próximo?

5.2. Uma nova abordagem da aprendizagem

Do ponto de vista institucional, poder-se-á dizer que a palavra de ordem é ‘transição’. Isto significa que, com a introdução da tecnologia semântica, todas as instituições de educação, entre as quais as Universidades, terão de sofrer mudanças drásticas, caso se queiram manter como entidades de valor para aqueles que nelas queiram aprender.

A mudança começa precisamente na linguagem utilizada, mas não pode ficar apenas aí, pois esta mudança linguística só será válida se estiver ligada a uma transição de carácter pedagógico, implementada por um mundo em mudança que faz emergir a tecnologia, já numa fase de desenvolvimento bastante avançada (web 3.0) e que, não se deixando adormecer por ela, a usa na sua máxima utilidade. Isso implicará, obrigatoriamente, uma postura ética diferente das instituições, a qual passará tanto pelo plano da atitude e da liderança institucional, como pelo próprio plano da formação.

Com a implementação da semântica a qual, na sua maior utilidade, proporciona ambientes de aprendizagem personalizados, as instituições de educação, na sua generalidade, terão de começar a designar-se como locais de aprendizagem. O regular processo de ensino ou de ensino-aprendizagem, como mais tarde se passou a designar, já não cabe no novo paradigma; também o conceito que data de 1970 de Malcolm Knowles de *andragogy* - que conta com a orientação (a partir das melhores práticas) para a aprendizagem (de adultos) por oposição à pedagogia (conceito relacionado com a educação das crianças) - terá também de ser deixado de parte; *heutagogy* é o conceito

que, ligado a teorias humanistas datadas de 1950, emerge desta nova forma de olhar o ser humano como ser aprendente.

Proveniente de uma perspetiva que interage com outras, *heutagogy*, enquanto estudo da aprendizagem auto-determinada, prende-se com aspetos por um lado relacionados com os ambientes de aprendizagem, cruzando-se com a ideia da vivência num mundo exposto à rapidez da informação e à facilidade de acesso à mesma, através da tecnologia que leva ao desafio da ideia da centralização do conhecimento no professor e nas instituições de educação, por um lado, e na partilha e não já acumulação de conhecimento, por outro (Kenyon, 2001).

Numa perspetiva epistemológica Conectivista, *rhizomatic learning*, *learning analytics* e *heutagogy* constituir-se-ão como uma nova teoria da aprendizagem que apela, em termos pedagógicos:

1. De caráter pessoal:

- *motivação* por determinados conteúdos, aspetos da realidade, informação, conhecimentos constituídos. A motivação intrínseca por uma área de conhecimento e / ou de aprendizagem é determinante para uma aprendizagem efetiva. Associada a ambientes que apelem para a inteligência do ponto de vista da realidade exterior total (intelectual, emocional, criativo, pessoal e interpessoal) e que respondam de forma personalizada às motivações de cada indivíduo;
- *compromisso* com a aprendizagem (tarefas e processos) resultante da motivação intrínseca - tanto no domínio dos conteúdos, como dos ambientes personalizados de aprendizagem. Do compromisso, resulta a responsabilidade e envolvimento (grau de envolvimento ou empenho) no processo de aprendizagem;
- *auto-determinação* assente na capacidade de aprender (de auto-aprendizagem) que existe em cada pessoa e que permite escolher o quê, quando e como aprender de forma responsável.

2. De caráter conectivo:

- *hetero-aprendizagem* assente nos princípios de:
 - *partilha* de conteúdos, conhecimentos, informação, aspetos da realidade, áreas de conhecimento, perspetivas de vida;
 - *criação* e *co-criação* de novos conteúdos, de soluções a problemas da realidade, de novas ideias;

- *pensamento crítico* associado ao processo de discussão implícito na partilha e na (co)criação de novas ideias;
- *disseminação* de novos conteúdos e ideias em ambiente aberto (comunidades sociais).

3. De carácter tecnológico:

- *interação* possibilitada pela web social, que culmina na criação de (que não estão, necessariamente, separadas):
 - comunidades de partilha de informação, conteúdos, conhecimentos, ideias;
 - comunidades de criação de conteúdos, conhecimentos, ideias;
 - comunidades de disseminação de conteúdos, conhecimentos, ideias;
- *mediação* da tecnologia semântica, que possibilitará:
 - pesquisa inteligente (em que a qualidade da informação impera sobre a quantidade);
 - rastreamento de comportamentos, que facilitará a criação de:
 - ambientes personalizados de aprendizagem assentes em:
 - características pessoais, isto é, como o ‘aprendente’ interage com os conteúdos, informação, áreas de saber e com as quais interage (dependente do nível de motivação, compromisso e auto-determinação);
 - características de interação social, ou seja, com que comunidades de partilha, criação e disseminação de conteúdos, conhecimentos, ideias, o ‘aprendente’ interage e como o faz (dependente do nível de motivação, compromisso e auto-determinação);
 - características de usabilidade, isto é, motivos, intenções e finalidades de conteúdos, áreas de conhecimento, ideias e comunidades com que interage.

Compreende-se que o caminho da aprendizagem vai na criação de um Self-Organized Learning (SOLE), ao qual se acrescenta a dimensão da personalização (SOPLÉ), dimensão esta que se revelará de grande utilidade, na viragem do paradigma institucional.

5.2. *A Abordagem do Ponto de Vista Semântico*

A dimensão semântica da tecnologia traz consigo a possibilidade de humanizar a tarefa educacional, mas isso implicará francas alterações em termos da liderança, da pedagogia e das funções docentes. As recomendações que aqui deixo serão apenas sugestões, cuja funcionalidade dependerá, antes de mais, de uma mudança de atitude perante a forma como a aprendizagem no século XXI se faz, reconhecendo que a universidade já não é detentora do monopólio do conhecimento, mas que é e será, por muitos e longos anos, detentora do monopólio da validação e certificação do conhecimento, de um certo tipo de conhecimento que terá, cada vez mais, de responder às necessidades de uma sociedade em mudança.

Com a dimensão social, todos ganhamos mais conhecimento; trata-se, agora, de ganhar melhor conhecimento, de forma mais eficaz. A Universidade coexistirá com a Multiversidade (Franco, 2012) e, apesar de não a acompanhar em ritmo, na verdade tem e terá um corpus de conhecimento constituído (mais ou menos flutuante) aceite e reconhecido pela sociedade. Por isso, persistirá e perdurará juntamente com o facto de ser a entidade mais credenciada, socialmente, na certificação de conhecimentos e competências.

A centralidade das instituições superiores de educação passará, obrigatoriamente, pelas seguintes características:

- Desenvolvimento de capacidades;
- Pensamento crítico;
- Partilha de conhecimentos, ideias e experiências;
- Construção de ambientes personalizados de aprendizagem;
- Criação de novas ideias e de soluções úteis às pessoas, comunidade(s), instituições, empresas e à sociedade (a criatividade aliada à utilidade);
- Disseminação de novos ideais;
- Criação de uma perspetiva holística e transdisciplinar de análise de todos os problemas e situações.

Com base na pesquisa efetuada no domínio da web semântica e da sua abordagem à personalização, recomenda-se às Universidades:

Adoção de uma posição heutagógica da educação centrada no desenvolvimento de capacidades e não somente de competências; ser capaz de fazer uso das competências é

sinal de inteligência auto-eficaz (Kenyon, 2001) e ser capaz do uso dessa auto-eficácia é o que mais facilmente permite o ser humano a adaptar-se a um mundo em mudança;

Apostar numa forte educação ética que privilegie o questionamento (pensamento crítico), o sentido de cidadania e de humanidade eficaz e ativa, promovendo, assim, a sabedoria prática que alia a inteligência, nas suas diferentes dimensões, com as situações vividas (circunstâncias) sejam elas de caráter pessoal ou social;

Criação de múltiplas ofertas da universidade em modelo de *elearning* e *blearning*, possibilitando a opção aos interessados de um destes modelos de ensino (de acordo com as suas características pessoais e sociais);

Criação de momentos privilegiados de partilha de conhecimentos e experiências que sejam feitos presencialmente (que darão lugar à vulgar aula) tais como:

- conferências que, a manterem a sua forma tradicional, deverão decorrer em locais onde professores e alunos partilhem experiências, conhecimentos, ideias;
- espaço aberto (OST);
- workshops;
- resolução de problemas;
- discussão de dilemas;
- brainstorming;
- role-playing;

As Universidades que ainda não construíram, colaborativamente, espaços de aprendizagem abertos, na rede, deverão fazê-lo, sob pena de perderem, por um lado a dimensão da informação, do conhecimento e dos interesses (dos potenciais ‘consumidores’ dos seus cursos) e, por outro, a dimensão da colaboração;

Cada universidade deverá construir colaborativamente um repositório de recursos educacionais abertos. Como? A partir dos trabalhos académicos dos professores e dos alunos, cuja avaliação (crivo de validade dos mesmos) deverá ser, não apenas, numa dimensão de superioridade (professor-aluno), mas sim também interpares (aluno-aluno).

Promover o trabalho de investigação científica em co-autoria (interpares e de professores com alunos - com co-validação científica -) e expô-los na rede através de repositórios de REAs, para que os mesmos possam ser alvo de pesquisas inteligentes e de recriações com intervenção de tecnologia semântica dando-se assim crédito às universidades, pela qualidade dos recursos disponibilizados em acesso aberto;

As universidades não devem apenas “estar na rede”, mas devem, também, “estar em rede” - o que constitui um desafio de caráter institucional para a criação de trabalho científico em co-autoria entre universidades, por um lado, e de cursos (MOOC) que façam interagir conteúdos e contextos com o auxílio dos dados vinculados na nuvem informacional - MOOC com a presença da tecnologia analítica (um MOOC deverá apresentar diferentes caminhos em termos dos conteúdos, de timings e de avaliação (centrada nos processos e não nos resultados) que possam ser escalados com base em dados analíticos recolhidos na nuvem de dados linkados);

A reestruturação curricular nos primeiros anos académicos (licenciatura) é um momento central que, auxiliada pela tecnologia semântica, pode surtir resultados muito interessantes. Esta reestruturação implicará que as vulgares disciplinas deem lugar a áreas de aprendizagem mais abrangentes, implicando um trabalho coordenado entre professores (nunca menos de dois de áreas específicas, convergentes ou divergentes, dependendo do propósito) e ambientes colaborativos entre professores e alunos, construídos na rede e em rede;

A criação de ambientes personalizados de aprendizagem pelo rastreamento dos dados (comportamentos) dos alunos que levará à apresentação de percursos alternativos para cada aluno, podendo, para cada um, haver um cruzamento diferente de áreas que levem à criação de campos de especialização (mestrado) diferenciadas, criadas à medida de cada um e assentes em resolução de problemas, criação de novas ideias ou teorias que possam ter uma dimensão de utilidade associada;

Assente numa metanoia, os graus mais elevados de reconhecimento académico (Doutoramento e Pós-Doutoramento) teriam, obrigatoriamente, de comportar projetos de reconhecida utilidade para a comunidade científica e para a sociedade em geral (dados recolhidos pela análise analítica - em cada universidade deverá abrir um número limitado de projetos relacionados com as suas áreas prioritárias de intervenção -) e de ser elaborados por diferentes pessoas, de diferentes áreas de especialização e, sempre que possível, integrados em diferentes universidades;

A personalização dos processos de aprendizagem levará à personalização da função do professor o qual passará a ser, simplesmente, um tutor e facilitador que acompanha o aluno nas suas decisões (por mais que o caminho sugerido pela máquina não seja o decidido pelo aluno) nas suas capacidades e incapacidades, nas suas facilidades e dificuldades e que caminha, lado a lado, com ele, no processo de aprendizagem, facilitando ou dificultando (para abrir novas perspectivas), conforme o caso;

Assente numa perspectiva heutagógica, conectivista, rizomática e analítica, as instituições académicas terão a capacidade de construir um corpus de conhecimento de qualidade que acompanhe a constância de um mundo em mudança dando, assim, resposta às necessidades criadas por essa mesma sociedade que, apelando à criatividade, será capaz de valorar a aprendizagem dos que as procuram, preparando-os para esse mundo em mudança, por um lado, e criando ideias e ideais que, por outro, se disseminam, valorando a própria instituição e os que dela são parte.

5.3. Limitações Éticas

Correndo-se o risco da indevida utilização dos dados captados na nuvem informacional (*Linked Data Cloud*) acerca dos alunos, ou de cruzamentos indevidos de dados (enquanto todos os procedimentos não estiverem automatizados) que originariam más indicações para os alunos ou, ainda, o excesso de personalização que poderá originar a dissolução da individualidade (singularidade), fazendo surgir uma nova vaga de massificação e de monopolização do ensino, há algumas questões (muitas, aliás) que devem ser acauteladas.

Assim, o campo da ética é cada vez mais um campo a ter em elevada consideração quando se fala dos temas da web semântica. Como venho advogando ao longo deste trabalho, com a introdução da tecnologia semântica, ao ser humano caberá funções especificamente humanas e, à máquina, funções que podem ser automatizadas, tornando-se esta um franco auxiliar na sua função. Porém, há que preparar a humanidade para esta mudança, passo que, na verdade, não será tão simples, pela necessidade da mudança de atitude. Estou em crer, no entanto, que ela se fará, porque o sentido da evolução vem-nos mostrando que o ser humano se vem humanizando cada vez mais.

Assim sendo, uma forte educação ética é necessária e urgente em todos os níveis de ensino. As características heutagógicas da educação encaminham-nos nesse sentido. A ética, assente na capacidade de pensar criticamente, deverá ser uma área central de todos os níveis e áreas de ensino.

Todos os agentes envolvidos (líderes institucionais, professores, funcionários, técnicos, alunos) deverão passar por uma forte educação de carácter ético e (é de salientar), o facto de que com mais acuidade ela deve ser estimulada nos criadores de

software e hardware, bem como de programadores informáticos. A capacidade de perceberem de forma prática (através do desenvolvimento da capacidade de pensarem criticamente) as implicações entre o plano das intenções e o plano das consequências e, ainda, as dimensões que estas podem ter, tanto no domínio pessoal como social e coletivo, é central para que a abordagem semântica seja, mais do que uma ameaça, uma mais-valia para a educação e para a humanidade, em geral.

A utilização da metodologia OST, envolvendo todos os participantes da vida da Academia, poderá ser um passo importante para o desenvolvimento de um pensamento crítico de conjunto procurando, ao mesmo tempo, encontrar-se soluções para os problemas da Academia ou da sociedade (comunidades, instituições, parceiros, empresas).

Além da sugestão do parágrafo anterior, a recomendação central para as Academias será a de ter incluído em todos os cursos (licenciatura) uma área de intervenção assente no pensamento crítico, associado a outras áreas de conhecimento, nomeadamente a áreas mais específicas. Um forte sentido ético só será validamente reconhecido, quando aplicado a realidades concretas.

Deste modo, o acautelamento de situações mais agudas relacionadas com o uso indevido da tecnologia serão acauteladas e, com as pessoas, será trabalhada a dimensão ética capaz de humanizar, cada vez mais, o ser humano.

Conclusões do Estudo

Tendo iniciado pela análise teórica da evolução da WorldWideWeb com a perspectiva de compreender a sua evolução em termos tecnológicos, deparou-se o estudo com os diferentes níveis de conectividade, único aspeto, talvez, capaz de fugir da artificialidade imposta, no uso geral, nas distinções web 1.0, web 2.0 e web 3.0. Com esta análise introdutória, a compreensão da web (e sua evolução) mostrou o aparecimento de uma nova forma de utilizar a tecnologia ancorada em dispositivos inteligentes, capazes de utilizar os dados introduzidos pelos utilizadores e de lhes devolver essa ação de forma automatizada, através de ambientes e conteúdos cada vez mais personalizados.

Sendo a web 3.0 fértil em possíveis consequências para a sociedade atual pela disruptibilidade que apresenta, a centragem na análise da web semântica, capaz de contextualizar os dados inseridos na rede pelos utilizadores e, assim, de a apresentar de forma útil e pragmática (pela versatilidade dos dispositivos de inteligência artificial em seriar informação a partir dos dados disponíveis na nuvem dos dados abertos vinculados) mostrou trazer sérias vantagens ao ser humano nas mais diversas tarefas de pesquisa, seleção, seriação e transformação da informação. Por isso, o estudo das diferentes formas de aplicabilidade da web semântica revelou que a sua aplicação, no domínio da educação, traz possibilidades diferenciadas das da web 2.0, pelo facto de se centrar, não já em redes humanas de informação, mas em aplicativos capazes de automatizar tarefas, substituindo o ser humano não apenas no rotineiro, mas em funções mais complexas, como sendo a seriação de dados (e por isso, de informação e conhecimento) e de apresentação de possibilidades de escolha, mediante os dados que cada utilizador for inserindo na rede (possibilitando a criação de ambientes virtuais de aprendizagem cada vez mais personalizados).

Este estudo possibilitou, também, concluir que a pesquisa de dados (através de motores de busca semânticos) e a sua georreferenciação são centrais em todo o processo e, neste caso, aplicado ao domínio educativo; por esse facto, o estudo de caso efetuado fez o cruzamento de uma aplicabilidade semântica geral (o motor de busca que utiliza um *software* de georreferenciação) com uma aplicabilidade específica em termos educacionais (a pesquisa de recursos educacionais abertos - REAs -) mostrando a potencialidade que a semântica pode ter, também, em termos de personalização (neste caso, em termos de aprendizagem).

A descoberta da possibilidade da criação de ambientes de aprendizagem cada vez mais personalizados levou ao estudo da aprendizagem em ambiente semântico de onde se pôde concluir o encaminhamento para uma aprendizagem analítica (*Learning Analytics*) e rizomática: a primeira, potenciada pela tecnologia (capaz de prever para o estudante o melhor curso devido às suas características individuais, experiências anteriores, redes e contactos e / ou de adaptar o currículo, dependendo do caminho escolhido pelo estudante - mesmo que a opção desta não coincida com a fornecida por aquela -) e a segunda, como extensão da web social, agora e com o auxílio da semântica, com um pendor mais criativo e autónomo do que anteriormente (precisamente pelo facto de o estudante ficar mais liberto para atividades significativas de aprendizagem que estimulam a partilha, cooperação, criação autónoma e cocriação).

Pelo pendor de abertura característico da web 2.0, deparou-se o estudo com a impossibilidade de tais aprendizagens surgirem em ambiente fechado, sendo estas modalidades de aprendizagem potenciadas pelas redes abertas que proliferaram em ambiente social (web 2.0) e que, agora, auxiliadas pela tecnologia (colocada exclusivamente ao serviço da utilidade) possibilitam, de forma determinante, o aparecimento de cursos online (MOOC, SOOC, OOC, POOC, entre outros) com contextos e conteúdos personalizados, de bibliotecas digitais vivas e de recursos educacionais abertos, com a inteligência acrescida pela tecnologia (por motores de busca e sistemas de georreferenciação semânticos capazes de criar ambientes cada vez mais personalizados de aprendizagem onde a autonomia e a (co)criação são alvos preferenciais), rompendo-se com limites artificiais entre conteúdos e contextos.

Encontrando-se o fator personalização – aqui a hermenêutica ricoeuriana foi um precioso auxílio, pela capacidade de mostrar como a identidade pessoal que vive da dialética entre a mesmidade e a ipseidade, entre aquilo que é persistente e aquilo que se sujeita à temporalidade, é capaz de ultrapassar a cisão pela narratividade e de se ir formando através das diferentes histórias que vai criando em contexto social virtual (web 2.0). Nesta criação narrativa, a descoberta da alteridade na dialética do si e do diverso de si, a dimensão semântica (virtual) faz emergir uma identidade capaz de, ao mesmo tempo que ultrapassa a aporia da mesmidade e da ipseidade, acrescentar a esta uma dimensão ética e moral. O si-mesmo como um outro é o postulado desta identidade que se afirma narrativamente e que, ao mesmo tempo, se descobre como ética (e moral, também) como o repto da inovação tecnológica agudizada pela inteligência semântica – anexado à reflexão filosófica, esta levou ao encontro de um equilíbrio entre o ser

humano e a máquina (ela é capaz de completar ou aumentar as capacidades do ser humano), recuperando-se a necessidade da dimensão humanista e universal.

No final deste trajeto extensivo de investigação, o estudo deparou-se com a defesa de uma tecnofilia ética capaz de providenciar visão à cegueira dos tecnicistas, ancorando-se na educação (ética, isto é, polarizada nas dimensões deontológico-utilitarista) com especial ênfase nos princípios do dever e da responsabilidade dos criadores da tecnologia, em particular, para que estes sejam conscientes e responsáveis nas suas escolhas criativas, evitando que um novo olhar utilitarista, sem a coresponsabilização humana, seja implementado.

A pesquisa social-semântica de REAs, através do estudo da criação e implementação do motor de busca semântico *Serendipity*, que constituiu a dimensão prática deste estudo, compreendeu a complementaridade entre a arquitetura social e semântica do mesmo, como fonte de possibilidades de emancipação da dimensão aberta ligada a recursos educacionais, bem como a sua potencialidade na criação de um ambiente mais personalizado de aprendizagem, enunciado nas palavras de Nelson Piedra.

Da inteligência semântica à personalização de ambientes e conteúdos, o passo é pequeno, mas a mudança de largo espectro. Porque o tema norteador desta tese se centrou na necessidade reflexiva relativa à mudança de paradigmas o que, com esta investigação se conseguiu inferir, foi que as mudanças têm vindo a acontecer num sentido positivo de personalização individual (através do movimento dos REAs, OCW e MOOC) que vem concedendo à humanidade a possibilidade de avançar em termos educacionais (e, certamente, também em termos médicos, económicos e outros), pessoais (uma identidade mais consolidada) e sociais (possibilitando a abertura para o domínio do Bem Comum).

Por isso, esta investigação termina com um capítulo onde algumas recomendações às Univerdades são feitas como resultado final de todo o estudo efetuado sobre os domínios da tecnologia, da educação e da ética potenciadas pela inteligência semântica.

No alvor de uma nova civilização, a web semântica é o primeiro prenúncio que, com a sua disruptibilidade, é capaz de alcançar a visão que desde os gregos a humanidade perdera. Perdidos na especialização tecnológica, a perceção de uma identidade narrativa recoberta pela alteridade permitiu uma reflexão de carácter ético capaz de recuperar uma dimensão tecnofílica, a qual possibilita ao ser humano participar, de forma responsável

e consciente, no movimento aberto e partilhado que desobstrui o caminho na direção de considerar o conhecimento como um bem da humanidade, que é cada vez mais à medida das necessidades e das capacidades de cada um. Esta é a tese defendida ao longo desta investigação que, apesar de consciente das limitações, reconhece na tecnologia o poder e recoloca no ser humano a responsabilidade pela sua correta utilização.

1. Limitações da Investigação

Ao longo da investigação, as limitações sentidas não foram tanto no campo teórico ou da revisão da literatura em que, apesar de se tratar de um tema ainda em fase de desenvolvimento inicial, houve um fácil acesso a literatura de relevo e interesse, mas foi mais no domínio prático em que a mesma se focou. Esta dificuldade revelou-se de interesse para compreender as limitações deste estudo, ancorado na dicotomia teoria versus prática que, como se viu, muitas vezes não são, ainda, coincidentes, provavelmente porque as ideias reguladoras do aparecimento da inovação tecnológica surgem num primeiro plano, aparecendo, por acréscimo, a aplicação prática, ora como forma de resposta às necessidades sentidas pela formulação da investigação teórica, ora como forma de manifestação de oposição às mesmas.

Longe ainda se está de saber as eventuais mudanças positivas e / ou negativas que esta nova dimensão tecnológica aplicada à educação e à própria sociedade possa trazer; porém, começa-se a perceber que a sua disruptibilidade poderá trazer mudanças, até mesmo de foro paradigmático. Esta é talvez a maior limitação deste trabalho: a incapacidade de desenvolver, de forma adequada, uma reflexão acerca deste tema por limitações temporais e conceptuais relacionadas com o tipo de investigação em causa.

Certo é que, sendo uma limitação, poderá funcionar como trampolim para significativas (embora umas mais futuristas do que outras) induções. Limitação ou não, a indução é uma forma inferencial válida capaz de, dentro de um cálculo de probabilidades, fazer previsões de acontecimentos. Em termos da análise teórica, este trabalho procurou encontrar as ideias mais inovadoras no campo em que se desenrolou, bem como nos que lhe são paralelos, procurando cruzamentos ainda pouco sedimentados pela dimensão prática.

Mais do que um estudo teórico que evidencia a existência de um ‘maravilhoso mundo novo’ que vislumbra a tecnologia como uma das dimensões centrais na

mudança da vida das sociedades e das pessoas, este trabalho foi, também, reflexo de um esforço de análise de uma situação prática, cujo estado da arte se encontra ainda em situação de desenvolvimento inicial. Esta análise mostrou bem que muitas das considerações feitas em termos teóricos estão, ainda, em estado embrionário na prática ou são manifestações de perspectivas futuras. Que repercussões éticas trará? Esta é uma das muitas questões que ficam por resolver, por agora.

No estudo de caso efetuado, a dificuldade centrou-se na compreensão da linguagem técnica, cuja leitura cabe aos estudiosos da informática e das ciências de computação; mas a necessidade da sua compreensão e explicação rigorosa a qualquer investigador interessado em perceber as consequências que o seu funcionamento possa trazer e, ainda, pela importância que ela revela para o estudo do tema, deixou, por vezes, imersas algumas interpretações e cruzamentos entre campos (certamente que entre eles se contam os da tecnologia e o da educação, economia, política, entre outros) que poderiam acontecer, caso a densidade da linguagem não fosse demasiada.

Estas limitações foram, no entanto, o trampolim para a abertura de novas perspectivas que, ancoradas no poder da tecnologia - da inteligência semântica como fonte de personalização capaz de alterações em diversos domínios possibilitaram inferências capazes de olhar a realidade tecnológica e educacional (essencialmente estes dois campos) de uma forma mais global e interconectada – são capazes de sedimentar a tese da investigação.

2. Novas Perspetivas Abertas pelo Estudo

Incidindo sobre a capacidade de personalização que a web semântica potencia em termos educacionais podendo, no entanto, as inferências ser mais amplas e aplicadas aos domínios da economia, comércio, indústria, medicina, entre tantas outras, como referido na dimensão teórica da investigação, da análise efetuada, novas perspectivas ancoradas no estudo prático da pesquisa social-semântica de REAs surgem, podendo ser equacionadas em três temáticas que se cruzam: as tendências no domínio da tecnologia, as tendências no plano da educação e as repercussões de ambas no plano ético.

Numa evolução tendencialmente integrativa, a web tem-se manifestado cada vez mais disruptiva. Tal como a web 2.0 trouxe a novidade da recriação de uma imagem fidedigna da sociedade em que o ser humano vive e, assim, de uma identidade virtual

narrada pelo agente da história (da sua história pessoal) que, ao deparar-se com a dimensão da alteridade faz, em ambiente semântico, uma integração do si-mesmo, do si-mesmo como um outro e da alteridade diferenciada descobrindo o caminho da ética, pode abrir-se a perspectiva de que a web 3.0 trará um redimensionamento da sociedade, tal como se a conhece, pois que os mecanismos de inteligência artificial imbuídos de semântica são capazes de introduzir dimensões diversas, tanto no âmbito pessoal como no social.

Dentro da nova era da web, a semântica é o primeiro dos passos para um desenvolvimento da tecnologia assente no algoritmo, isto é, em aplicativos de inteligência artificial capazes de imitar, completar ou substituir o ser humano nas suas tarefas (mais ou menos) rotineiras, desempenhando as suas funções de forma mais rápida e eficiente. Aquilo que a dimensão semântica da Web possibilita, de acordo com a investigação efetuada, pode resumir-se em: 1) capacidade para auxiliar na integração do trabalho disperso na rede de instituições produtoras de conteúdos (dados, para a tecnologia semântica); 2) Os dados ligados (*Linked*) auxiliam: a) na descoberta de dados; b) na fiável reutilização de dados; c) no fornecimento melhorado em relação às fontes de proveniência; d) na facilitação do processamento automatizado quer em relação à flexibilidade das mudanças na apresentação, quer na redução da ambiguidade (Piedra et al., 2012, p. 30). Abertura e personalização são os ingredientes que potenciam a existência de REAs, MOOC e outras realidades educacionais ou novas modalidades de ensino versus educação que, num mundo em mutação, possibilitam vários caminhos para a humanidade.

As novas versatilidades da web assentes na automatização de tarefas e processos (as quais passarão por uma aprendizagem analítica feita pelo computador) relacionam-se com a identificação e reconhecimento de padrões em dados complexos através do uso de algoritmos presentes na ontologia computacional. Se o primeiro passo está na identificação e reconhecimento de padrões, o segundo será o da previsão que a máquina será capaz de fazer através, não só de um uso estatístico dos dados, mas ainda através de uma espécie de treinamento computacional, supervisionado a partir de dados relativos ao contexto em que eles se inserem (se essa formação for bem sucedida, o *software* será capaz de prever corretamente o resultado de uma nova situação através da leitura dos seus parâmetros) ou através de uma aprendizagem não supervisionada do computador que implicará a descoberta de padrões nos dados, sem qualquer conhecimento a priori de classificação (de dados), sendo esta uma abordagem

exploratória. Plataformas imbuídas desta versatilidade estão a ser desenvolvidas e a ser colocadas ao serviço da educação, mercado, entre tantas outras hipóteses. As consequências que trarão, são ainda desconhecidas, mas um repto para futuras investigações.

O desafio de, através de dispositivos de inteligência artificial, ter uma aprendizagem híbrida em que a máquina aprende com o ser humano e este com a Máquina, é uma outra possibilidade. Isto requer, certamente, a existência de dados abertos vinculados e em nuvem (*Linked Open Data Cloud*) que, através da tecnologia semântica e outros dispositivos de inteligência artificial, serão centrais para uma nova forma de aprender e de estar socialmente.

Com a evolução tecnológica antevê-se que, no futuro, os computadores (a inteligência artificial, melhor dizendo) irão substituir o ser humano em tarefas mais complexas continuando, também, a substituí-lo em tarefas especializadas e rotineiras, deixando em aberto a possibilidade do aparecimento de novos paradigmas (educacionais, económicos, sociais, entre outros) assentes em comunidades cada vez mais abertas, criativas e cooperativas, isto é, rizomáticas e heutagógicas e em que o conhecimento seja cada vez mais personalizado (analítico).

Assim, na relação Ser Humano - Máquina, com o auxílio da dimensão semântica capaz de contextualizar os dados, no plano educacional, o ser humano deixa de ser intermediário (na relação Ser Humano – Máquina) passando a máquina a exercer toda ou quase toda a função relativa à filtragem de dados, o que significa, por um lado, que as comunidades de aprendizagem serão auxiliadas por uma inteligência artificial que deixa o ser humano mais liberto de tarefas rotineiras (como as de filtragem) para efetuar aprendizagens significativas e conscientes baseadas nas suas escolhas (a partir de sugestões computacionais).

Deste modo, o redimensionamento do ambiente de aprendizagem virtual (PLE), com a introdução de uma inteligência tecnológica capaz de uma aprendizagem analítica, levará a uma previsão de caminhos mais ajustados à aprendizagem de cada indivíduo, isto é, a uma maior personalização, através do rastreamento de dados (vestígios) colocados na rede por aplicativos de inteligência artificial; o trabalho arqueológico possibilitado pelos mesmos, originará um profiling capaz de chegar tão perto do ser humano, que cada ser humano se torna quase parte de si mesmo, ora como forma de continuidade ora como incremento das suas capacidades.

Esperando que a tecnologia semântica (e certamente todos os dispositivos da web 3.0) seja empregue como instrumento de utilidade, estando, assim, no caminho da humanização, o tema da mudança paradigmática volta a manifestar-se ficando, no entanto, no domínio da generalidade e da eventualidade de retoma em possíveis investigações.

Na educação, ambientes e conteúdos cada vez mais personalizados serão os primórdios de uma nova civilização que, com o crescente desenvolvimento da web 3.0 (em específico da IoT), trarão frutuosas oportunidades, mas também constantes ameaças à humanidade; no domínio filosófico, uma forte formação ética, resiliência e visão amplificada (e não já especializada) serão as metodologias que, em conjunto, serão capazes de encontrar soluções para os problemas da atualidade e caminhos por onde enveredar nos desafios do futuro.

Pode, assim, concluir-se que em boa parte as perspectivas abertas por este trabalho colocam-se ora numa continuidade de investigação sobre o já apresentado perspetivando desenvolvimentos, ora no plano das consequências, tentando encontrar ideias acerca de caminhos seguidos pelo ser humano, antevendo-se, no entanto, que o caminho da evolução da humanidade será, certamente, um caminho acompanhado pela tecnologia inteligente.

Referências Bibliográficas

AA. VV. (2009). Ficheiro:W3c semantic web stack.jpg in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:W3c_semantic_web_stack.jpg [acedido em 10 de Outubro de 2012].

AA.VV. (2012). *Jerry Fodor* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: http://en.Wikipedia.org/wiki/Jerry_Fodor [acedido em 30 de Agosto de 2012]

AA.VV. (2012). *Moodle* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: <http://en.Wikipedia.org/wiki/Moodle> [acedido em 20 de Outubro de 2012]

AA.VV. (2012). *Computational theory of mind* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: http://en.Wikipedia.org/wiki/Computational_theory_of_mind [acedido em 30 de Agosto de 2012]

AA.VV. (2012). *Web Semântica* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: http://pt.Wikipedia.org/wiki/Web_sem%C3%A2ntica [acedido em 07 de Setembro de 2012]

AA.VV. (2012). *HTML* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: <http://pt.Wikipedia.org/wiki/HTML> [acedido em 11 de Setembro de 2012]

AA.VV. (2012). *Massive Open Online Course* in **Wikipedia**. Disponível em WWW: < URL: http://en.Wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course [acedido em 09 de Setembro de 2012].

AA.VV. (2012) *OWL* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: <http://pt.Wikipedia.org/wiki/OWL> [acedido em 11 de Setembro de 2012]

AA.VV. (2012) *XML* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: <http://pt.Wikipedia.org/wiki/XML> [acedido em 11 de Setembro de 2012]

AA.VV. (2012). *Atuador* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: <http://pt.Wikipedia.org/wiki/Atuador> [acedido em 21 de Setembro de 2012]

AA.VV. (2012). *Sistema de Posicionamento Global* in **WIKIPEDIA** . Disponível em WWW: < URL: http://pt.Wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamento_global [acedido em 05 de Novembro de 2012]

AA.VV. (2012). *Heterarchy* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: <http://en.Wikipedia.org/wiki/Heterarchy> [acedido em 01 de Dezembro de 2012]

AA.VV. (2012). *Rhizome* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: <http://en.Wikipedia.org/wiki/Rhizome> [acedido em 02 de Dezembro de 2012]

AA.VV. (2012). *Rhizome (philosophy)* in **WIKIPEDIA**. Disponível em WWW: < URL: [http://en.Wikipedia.org/wiki/Rhizome_\(philosophy\)](http://en.Wikipedia.org/wiki/Rhizome_(philosophy)) [acedido em 05 de Dezembro de 2012]

AA.VV. (2011). **TEACHING PHILOSOPHY IN EUROPE AND NORTH AMERICALTURAL IMAGINATION MARKED BY AN INCREASING PLURALITY**. UNESCO. Paris. Disponível em WWW: < URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002140/214089e.pdf>

About GeoNames in **GEONAMES** (n.d.). Disponível em WWW: < URL: <http://www.geonames.org/about.html> [acedido em 15 de Novembro de 2012]

ANDRADE, Pedro (n.d.). *A Problemática Epistemológico-Teórica do Dimensionalismo* in **ATALAIA - REVISTA DE CICTSUL**. Universidade de Lisboa. Disponível em WWW: < URL: http://www.triplov.com/atalaia/pedro_andrade.html [acedido em 13 de Fevereiro de 2013]

APPOLINÁRIO, Fábio (2006). **METODOLOGIA DA CIÊNCIA: FILOSOFIA E PRÁTICA DA PESQUISA**. Thompson. São Paulo.

Basic Knowledge Concepts - Data, Information, Knowledge and Wisdom. In **TRAINMOR-KNOWMORE, A PILOT LEONARDO DA VINCI PROJECT** (2005-2008). Disponível em WWW: < URL: <http://www.trainmor-knowmore.eu/FBC5DDB3.en.aspx> [acedido em 25 de Outubro de 2012].

BARRUETO, Luís (2013). **INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN 2013: ROBOTS QUE PODRÍAN TOMAR TU TRABAJO**. Blobic. 25 de Janeiro de 2013. Disponível em WWW: < URL: <http://blobic.com/entry/al-centro-de-la-discusion-sobre-la-inteligencia-artificial-hay-una-gran-pregunta-como-funciona-nuestra-mente>

BATES, Tony (2012). *More reflections on MOOC and MITx* in **ONLINE LEARNING AND A DISTANCE EDUCATION RESOURCES**. Dezembro de 2012. Disponível em WWW: < URL: <http://www.tonybates.ca/2012/03/03/> [acedido em 08 de Dezembro de 2012]

BAUMAN, Zygmunt (n.d.). **AMOR LÍQUIDO - SOBRE A FRAGILIDADE DOS LAÇOS HUMANOS**. Zahar. Disponível em WWW: < URL: <https://docs.Google.com/file/d/0B7nLaPOAdJb4Umc3d3J5eGw3LUE/edit> [acedido em 14 de Fevereiro de 2013]

BERNERS-LEE, Tim (1998). **THE WORLD WIDE WEB: A VERY SHORT PERSONAL HISTORY**. Disponível em WWW:< URL: <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory.html>. [acedido em 21 de Agosto de 2012]

BERNERS-LEE, Tim (n.d.). *“Vida Longa à Web”* in **SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL**. Disponível em WWW:< URL: http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/vida_longa_a_web.html [acedido em 29 de Agosto de 2012]

BERNERS-LEE, Timothy (2007). **HEARING ON THE "DIGITAL FUTURE OF THE UNITED STATES: PART I -- THE FUTURE OF THE WORLD WIDE WEB"**. Massachusetts Institute of Technology. Disponível em WWW:< URL:

<http://dig.csail.mit.edu/2007/03/01-ushouse-future-of-the-web.html> [acedido em 01 de Setembro de 2012]

BERNERS-LEE, Tim (2009). *TIM BERNERS-LEE ON THE NEXT WE*. Ted: Ideas Worth Spreading. Disponível em WWW:<URL:
http://www.ted.com/talks/lang/en/tim_berners_lee_on_the_next_web.html. [acedido em 21 de Agosto de 2012]

BERNERS-LEE, Tim (2009). *LINKED DATA*. Disponível em WWW:<URL:
<http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> [acedido em 26 de Agosto de 2012]

BERNERS-LEE, Tim. HENDLER, James. LASSILA, Ora (2009). "The Semantic Web" in *SCIENTIFIC AMERICAN MAGAZINE*. Disponível em WWW:<URL:
<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-semantic-web>. [acedido em 28 de Agosto de 2012]

BERNERS-LEE, Tim. CHEN, Yuhsin. CHILTON, Lydia. CONNOLLY, Dan. DHANARAJ, Ruth. HOLLENBACH, James. LERER, Adam. SHEETS, David (2011). *TABULATOR: EXPLORING AND ANALYZING LINKED DATA ON THE SEMANTIC WEB*. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge. Disponível em WWW: <URL:
http://reference.kfupm.edu.sa/content/t/a/tabulator__exploring_and_analyzing_linke_3724725.pdf [acedido em 30 de Outubro de 2012]

BICUDO, Sérgio (2007). *COLAB: ECOLOGIA DO CONHECIMENTO EM AMBIENTES DE CONVERGÊNCIA DIGITAL*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em WWW:<URL:
http://www.sapientia.pucsP.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5954 [acedido em 03 de Fevereiro de 2011]

BIKAKIS, N. TSINARAKI, C. GIOLDASIS, N. STAVRAKANTONAKIS, I. CHRISTODOULAKIS, S. (2012). "The XML and Semantic Web Worlds: Technologies, Interoperability and Integration. A survey of the State of the Art" in *SEMANTIC HYPER/MULTI-MEDIA ADAPTATION: SCHEMES AND APPLICATIONS*. Disponível em WWW:<URL:
<http://www.dblab.ntua.gr/~bikakis/XML%20and%20Semantic%20Web%20W3C%20standards%20Timeline-History.pdf> [acedido em 28 de Agosto de 2012]

BISQUERRA, Rafael (1989). *MÉTODOS DE INVESTIGACION EDUCATIVA: GUIA PRACTICA*. Ediciones CEAC. Barcelona. [acedido em 22 de Dezembro de 2012]

BIZER, Christian (2012). *ABOUT DBPEDIA*. Disponível em WWW: <URL:
<http://dbpedia.org/About> [acedido em 18 de Novembro de 2012]

BOUTIN, Greg (2009). *The Siloed View of the Semantic Web as Linked Data* in *GROWTHTIMES SEMANTIC APPS*. Disponível em WWW: <URL:
<http://www.growthtimes.com/2009/02/the-siloed-view-of-the-semantic-web-as-Linked-Data/#more-473>. [acedido em 11 de Setembro de 2012]

BRYANT, Randal. KATZ, Randy. LAZOWSKA, Edward (2008). **BIG-DATA COMPUTING: CREATING REVOLUTIONARY BREAKTHROUGHS IN COMMERCE, SCIENCE, AND SOCIETY**. Disponível em WWW: < URL: http://www.academia.edu/1279288/Big-Data_Computing_Creating_Revolutionary_Breakthroughs_in_Commerce_Science_and_Society. [acedido em 17 Novembro 2012]

BUGHIN, Jacques. CHUI, Michael. MANYIKA, James (2007). *The growing 'Internet of Things' in Clouds, Big Data, and smart assets: Ten tech-enabled business trends to watch* in **MACKINSEY QUARTELY**. Disponível em WWW: < URL: http://www.academia.edu/1279283/Clouds_Big_Data_and_smart_assets_Ten_tech-enabled_business_trends_to_watch [acedido em 30 de Setembro de 2012]

CASTELLS, Manuel (2007). **A SOCIEDADE EM REDE - A ERA DA INFORMAÇÃO: ECONOMIA, SOCIEDADE E CULTURA**. Vol. I. 3ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa. Edição original de 1996.

CHUI, Michael. LÖFFLER, Markus. ROBERTS, Roger (2010). *The Internet of Things* in **MACKINSEY QUARTELY**. Disponível em WWW: < URL: http://www.mckinseyquarterly.com/High_Tech/Hardware/The_Internet_of_Things_2538#1 [acedido em 22 de Outubro de 2012]

CYGANIAK, Richard. JENTZSCH, Anja (2011). **LINKING OPEN DATA CLOUD DIAGRAM**. Disponível em WWW: < URL: <http://lod-cloud.net/> [acedido em 30 de Outubro de 2012].

COOPER, Adam (2012). *A Framework of Characteristics for Analytics* in **CETIS ANALYTICS SERIES**. Vol. 1, No 7. Dezembro de 2012. Disponível em WWW: < URL: <http://publications.cetis.ac.uk/2012/524> [acedido em 17 de Dezembro de 2012]

CORMIER, David (2008). **RHIZOMATIC EDUCATION: COMMUNITY AS CURRICULUM**. Innovate 4 (5). Disponível em WWW: < URL: <http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=550> [acedido em 07 setembro 2012]

COUTINHO, Clara Pereira. CHAVES, José Henrique (2002). *O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal* in **REVISTA PORTUGUESA DE EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE DO MINHO**. PP. 221-243. Disponível em WWW: < URL: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/492/1/ClaraCoutinho.pdf> [acedido em 21 de Dezembro de 2012]

DANIEL, John et AL. (2010). **GUIDELINES FOR OPEN EDUCATIONAL RESOURCES (OER) IN HIGHER EDUCATION**. Unesco and C.O.L. Disponível em WWW: < URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002136/213605e.pdf> [acedido em 20 de Novembro de 2012]

DAWSON, S., BAKHARIA, A., & HEATHCOTE, E. (2010). **SNAPP: Realising the affordances of real-time SNA within networked learning environments**. Paper

presented at the Networked Learning Conference 2010, Aalborg, Denmark. Disponível em WWW: <URL: <http://www.snappvis.org/> [acedido em 05 de Março de 2012]

DELANEY, Melissa (2012). *What Is Web 3.0, Really, and What Does It Mean for Education?* in **EDTECH - FOCUS ON K-12**. Disponível em WWW: < URL: <http://www.edtechmagazine.com/k12/article/2012/10/what-web-30-real.y-and-what-does-it-mean-education> [acedido em 10 de Setembro de 2012].

DIRECCIÓN GENERAL DE CENTROS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, EXTENSIÓN Y SERVICIOS PROYECTOS INTERNOS (2011).

UTPL. Disponível em WWW: < URL:

http://www.scribd.com/fullscreen/102396075?access_key=key-2d6x584cvzcx1om1z3w [acedido em 02 de Janeiro de 2013]

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD (2012). Disponível em WWW: < URL:

http://www.scribd.com/fullscreen/105597462?access_key=key-229jqn6hv3h4mbluozv6 [acedido em 02 de Janeiro de 2013]

DOWNES, Stephen (2006). *The Emergentist Alternative and the Argument Against Cognitivism* in **LEARNING NETWORKS AND CONNECTIVE KNOWLEDGE**. 16 de Outubro de 2006. Disponível em WWW: < URL:

<http://it.coe.uga.edu/itforum/paper92/paper92.html> [acedido em 29 de Janeiro de 2011]

EVANS, Mike (2006). **THE EVOLUTION OF THE WEB - FROM WEB 1.0 TO WEB 4.0**. University of Reading. Disponível em WWW:< URL:

<http://www.cscan.org/presentations/08-11-06-MikeEvans-Web.pdf> [acedido em 25 de Agosto de 2012]

FELLER, Gordon et AL. (2011). **THE INTERNET OF THINGS IN A CONNECTED WORLD OF SMART OBJECTS**. Fundación de la Innovación Bankinter. Disponível em WWW: < URL:

http://www.fundacionbankinter.org/system/documents/8189/original/XV_FTF_Internet_o_of_things.pdf [acedido em 10 de Outubro de 2012]

FELLER, Gordon . YOON, Jong Lok (2011). **UNDERSTANDING THE THREE BASIC LAYERS OF THE INTERNET OF THINGS**. Fundación de la Innovación Bankinter. Disponível em WWW: < URL:

http://www.fundacionbankinter.org/system/documents/8193/original/Chapter_3_Understanding_the_three_basic_layers.pdf [acedido em 28 de Setembro de 2012]

FERREIRA, José (n.d.). *About* in **KNEWTON ADAPTIVE LEARNING**

PLATFORM. Disponível em WWW:< URL: <http://www.knewton.com/about/>

FRANCO, Augusto de (2012). *Da Universidade dos anos 1000 à Multiversidade nos anos 2000* in **AUGUSTO DE FRANCO**. Disponível em WWW:< URL:

<http://net-hcw.ning.com/page/multiversidade>

GARCÍA, I. PEÑA-LÓPEZ, I. JOHNSON, L. SMITH, R., LEVINE, A., & HAYWOOD, K. (2010). **RELATÓRIO HORIZON: EDIÇÃO IBERO-AMERICANA**. Austin, Texas. Disponível em WWW: < URL: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/9011/1/2010-HorizonReport-IB-PT.pdf> [acedido em 30 de Setembro de 2012]

GOMEZ, Gregório R; FLORES, Javier; JIMÈNEZ, Eduardo (1996). **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CUALITATIVA**. Ediciones Aljibe. Malaga. [acedido em 22 de Dezembro de 2012]

GRUBER, T. (2007) *Collective Knowledge Systems: Where the Social Web meets the Semantic Web* in **JOURNAL OF WEB SEMANTICS**. 6 (1). PP. 4-13. Disponível em WWW: < URL: <https://www.Google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.104.9629%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=cizTUJb3NsWJhQf7qYDwBQ&usq=AFQjCNHiPxi1FPxMSUw8HnEaHdWQxzgjaA&sig2=BScJ1pRRZC5U9TXxcr0HAW&bvm=bv.1355534169,d.ZG4> [acedido em 20 de Dezembro de 2012]

HAWKE, Sandro. HERMAN, Ivan. PRUD'HOMMEAUX, Eric (2007). **W3C SEMANTIC WEB ACTIVITY**. W3C. Disponível em WWW: <URL: <http://www.w3.org/2001/sw/> [acedido em 19 de Novembro de 2012]

HEIDEGGER, Martin (1993). **SER E TEMPO**. Trad. de Márcia de Sá Cavalcante. Parte I. Vozes. Petrópolis. 3ª edição. Trabalho original publicado em 1927

Introducing the Knowledge Graph in **GOOGLE** (2012). Disponível em WWW: < URL: <http://www.youtube.com/watch?v=mmQl6VGvX-c> [acedido em 03 de Novembro de 2012]

Informacion General, História in **UTPL** (n.d.). Disponível em WWW: < URL: <http://www.utpl.edu.ec/utpl/informacion-general/historia> [acedido em 02 de Janeiro de 2013]

Informacion General, Mision y Vision in **UTPL** (n.d.). Disponível em WWW: < URL: <http://www.utpl.edu.ec/utpl/informacion-general/mision-y-vision> [acedido em 02 de Janeiro de 2013]

JOHNSON, L. ADAMS, S. CUMMINS, M. ESTRADA, V. (2012). **TECHNOLOGY OUTLOOK FOR STEM+ EDUCATION 2012-2017: AN NMC HORIZON REPORT SECTOR ANALYSIS**. Austin, Texas: The New Media Consortium. Disponível em WWW: < URL: <http://www.nmc.org/pdf/2012-technology-outlook-for-stem-education.pdf> [acedido em 01 de Setembro de 2012]

KANT, Immanuel (1989). **CRÍTICA DA RAZÃO PURA**. Trad. de Manuela Pinto dos Santos e Alexandre Fradique Morujão. Fundação Calouste Gulbenkian. 2ª edição. Lisboa.

KENYON, Stewart (2001). **FROM ANDRAGOGY TO HEUTAGOGY**. Southern Cross University. Disponível em WWW: < URL: <http://www.psy.gla.ac.uk/~steve/pr/Heutagogy.html#heutagony>

KRUK, Sebastian R. DECKER, Stefan. ZIEBORAK, Lech. (n.d.). **JEROMEDL - ADDING SEMANTIC WEB TECHNOLOGIES TO DIGITAL LIBRARIES**. Digital Enterprise Research Institute, National University of Ireland, Galway, Ireland. Disponível em WWW: < URL: http://vmserver14.nuigalway.ie/xmlui/bitstream/handle/10379/644/70ae42e7_1.pdf?sequence=1 [acedido em 25 de Novembro de 2012]

LEIBNIZ, Gottfried (1995). **DISCURSO DE METAFÍSICA**. Trad. De João Amado. Edições 70. Lisboa. Edição original de 1626.

LÉVY, Pierre (1999). **CIBERCULTURA**, Editora 34. Brasil.

MACMANUS, Richard (2009). **WEB 3.0: HOW'S THAT PANNING OUT THEN...** ReadWriteWeb. Disponível em WWW: < URL: <http://www.slideshare.net/ricmac/web-30-hows-that-panning-out-then?src=embed#btnNext> [acedido em 13 de Setembro de 2012]

MILLS, Steve. IRAKLIOTIS, Leo. CARLSON, Teresa. LUCAS, Steve. RAPPA, Michael. PERLOWITZ, Bill. (2012). **DEMISTIFYING BIG DATA: A PRACTICAL GUIDE TO TRANSFORMING THE BUSINESS OF GOVERNMENT**. TechAmerica Foundation. Washington. Disponível em WWW: < URL: http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/iml14336usen/IML14336USEN.PDF?lc=http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/iml14336usen/IML14336USEN.PDF&ecLink=Demystifying%20Big%20Data:%20A%20Practical%20Guide%20to%20Transforming%20the%20Business%20of%20Government&ecwtmsite=Emailcmp&ecGroup=SWGIMCOMM&ecTitle=Big%20Data%20in%20Action%20-%20November%202012&ecAuthor=IBM_Big_Data&ecCampaign=Big_Data_in_Action_-_November_2012&ecDistlist=Big%20Data%20in%20Action%20046%20--%20Members%20=%20500&ecDLsize=500&ecDate=2012-11-15&ecDBid=8525689B:005FA444 [acedido em 16 de Setembro de 2012]

Modalidad Abierta y a Distancia in **UTPL** (n.d.). Disponível em WWW: < URL: <http://www.utpl.edu.ec/academia/pregrado/modalidad-abierta-y-distancia> [acedido em 02 de Janeiro de 2013]

Modelo Educativo in **UTPL** (n.d.). Disponível em WWW: < URL: <http://www.utpl.edu.ec/utpl/informacion-general/modelo-educativo> [acedido em 02 de Janeiro de 2013]

MOORE, M. (1993). *Theory of transactional distance* in **THEORETICAL PRINCIPLES OF DISTANCE EDUCATION**. pp. 22-38. Routledge. London.

MORIN, Edgar (1999). **SEVEN COMPLEX LESSONS IN EDUCATION FOR THE FUTURE**. Trad. de Nidra Poller. UNESCO. Paris. Disponível em WWW: < URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117740eo.pdf>

MOTA, José (2009). **DA WEB 2.0 AO E-LEARNING 2.0: APRENDER NA REDE**. Universidade Aberta. Disponível em WWW: < URL: <http://orfeu.org/weblearning20/book/export/html/28> [acedido em 29 de Janeiro de 2011].

MOTA, José. SILVA, Paula. SPILKER, Maria. PAZ, João. SIMÕES, Paulo (2012). **XLE - ECOLOGIAS DE COLABORAÇÃO, COOPERAÇÃO E APRENDIZAGEM ONLINE**. TicEduca. Disponível em WWW: < URL: http://www.slideshare.net/josemota/xle-ecologias-de-colaboraocooperacao-e-aprendizagem-online?from=new_upload_email [acedido em 11 de Dezembro de 2012]

O'CONNEL, Judy (2011). **THE NEXT BIG THINGS IS WEB 3.0: CATCH IT IF YOU CAN**. Disponível em WWW: < URL: <http://www.slideshare.net/heyjudeonline/the-next-Big-thing-is-web-30-catch-it-if-you-can?ref=http://heyjude.wordpress.com/2011/09/03/the-next-Big-thing-is-web-3-0/> [acedido em 11 de Setembro de 2012]

O'REILLY, Tim (2005). "Web 2.0: Compact Definition?" in **O'REILLY' RADAR - INSIGHT, ANALYSIS, AND RESEARCH ABOUT EMERGING TECHNOLOGIES**. Disponível em WWW:< URL: <http://radar.oreilly.com/2005/10/web-20-compact-definition.html> [acedido em 01 de Setembro]

O'REILLY, Tim (2007). **WHAT IS WEB 2.0: DESIGN PATTERNS AND BUSINESS - MODELS FOR THE NEXT GENERATION OF SOFTWARE**. Disponível em WWW:< URL: http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4580/1/MPRA_paper_4580.pdf [acedido em 30 de Agosto de 2012]

ORTEGA Y GASSET, José (2003). **A REBELIÃO DAS MASSAS**. Fonte Digital. Disponível em WWW: < URL: <http://www.cisc.org.br/portal/biblioteca/rebeliaodasmassas.pdf> [acedido em 13 de Fevereiro de 2013]

PARK, Menlo (2013). **NOVA BUSCA DO FACEBOOK COMPREENDE O SER HUMANO**. The New York Times. 13 Fevereiro de 2013. Disponível em WWW: < URL: <http://tecnologia.ig.com.br/2013-02-13/nova-busca-do-facebook-compreende-o-ser-humano.html> (acedido a 17 de Fevereiro de 2012).

PENTLAND, Alex (2012). *Reinventing Society In The Wake Of Big Data* in **EDGE**. Disponível em WWW: < URL: <http://www.edge.org/conversation/reinventing-society-in-the-wake-of-Big-Data> [acedido em 30 de Setembro de 2012]

PIEDRA, N. CHICAIZA, J. LÓPEZ, J. TOVAR, E. and MARTÍNEZ, O. (2009) **OPEN EDUCATIONAL PRACTICES AND RESOURCES BASED ON SOCIAL SOFTWARE, UTPL EXPERIENCE**. Proc. Int. Conf. Euro American Conference on Telematics and Information Systems, ACM. PP. 497- 498 Disponível em WWW: <URL: http://celstec.org.uk/system/files/file/conference_proceedings/icalt2009/Data/3711a497.pdf [acedido em 20 de Dezembro de 2012]

PIEDRA, Nelson. CHICAIZA, Janneth. LÓPEZ, Jorge. MARTÍNEZ, Oscar. CARO, Edmundo (2010). ***AN APPROACH FOR DESCRIPTION OF OPEN EDUCATIONAL RESOURCES BASED ON SEMANTIC TECHNOLOGIES***. EDUCON - Educational Engineering 2010 - The Future of Global Learning Engineering Education. PP. 1111-1119. IEEE. Spain. Disponível em WWW: < URL: http://www.researchgate.net/publication/224148709_An_approach_for_description_of_Open_Educational_Resources_based_on_semantic_technologies [acedido em 20 de Dezembro de 2012]

PIEDRA, Nelson. CHICAIZA, Janneth. LÓPEZ, Jorge. TOVAR, Edmundo. and MARTÍNEZ, Oscar (2011). ***FINDING OERS WITH SOCIAL-SEMANTIC SEARCH IN GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE*** . EDUCON – "Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education". PP. 1195-1200. IEEE. Spain.

PIEDRA, Nelson. CHICAIZA, Janneth. LÓPEZ, Jorge. MARTÍNEZ, Oscar. CARO, Edmundo (2012). ***LINKED DATA TO ENHANCE USERS EXPERIENCE WITH OPEN EDUCATION RESOURCES***. Innovation and Impact - Openly Collaborating to Enhance Education. UK. Abril 2012. Disponível em WWW: < URL: <http://www.ucel.ac.uk/oeer12/presentations/361.pdf> [acedido em 28 de Janeiro de 2013]

PISTONO, Federico (2012). ***ROBOTS WILL STEAL YOUR JOB, BUT THAT'S OK***. TEDxVienna. Disponível em WWW: < URL: <http://www.youtube.com/watch?v=kYIfeZcXA9U>.

PRUD'HOMMEAUX, Eric. SEABORNE, Andy (2008). ***SPARQL QUERY LANGUAGE FOR RDF***. W3C Recommendation. Disponível em WWW: < URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/> [acedido em 11 de Setembro de 2012]

QUERIDO, Paulo (2013). *O futuro do trabalho: porque vão os robots ficar com os nossos empregos?* in ***DIÁRIO2.COM***. 08 de Janeiro de 2013. Disponível em WWW: < URL: <http://diario2.com/o-futuro-do-trabalho-porque-vao-os-robots-ficar-com-os-nossos-empregos-7508>

QUERIDO, Paulo (2013). *O futuro do trabalho: depois dos robots levarem quase tudo, o que ainda podemos fazer e como fazê-lo* in ***DIÁRIO2.COM***. 08 de Janeiro de 2013. Disponível em WWW: < URL: <http://diario2.com/o-futuro-do-trabalho-depois-dos-robots-levarem-quase-tudo-o-que-ainda-podemos-fazer-e-como-faze-lo-7534>

RAY, Kat (n.d.). ***WEB 3.0. HE.NET DATA CENTER***. Fremont, CA. Disponível em WWW: < URL: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=EezMyZ6C8Vo#! [acedido em 01 de Setembro de 2012].

REMORERAS, Glenn (2010). ***FORECAST 2020: WEB 3.0+ AND COLLECTIVE INTELLIGENCE IN SIMPLE PROCESSES***. Disponível em WWW: < URL: <http://glennremoras.com/2010/07/28/forecast2020/> [acedido em 07 de Dezembro de 2012]

RETHANS, Derick (2011). ***WHAT IS OPENSTREETMAP?*** London. Disponível em WWW: < URL: <http://derickrethans.nl/what-is-openstreetmap.html> [acedido em 20 de Novembro de 2012]

RICOEUR, Paul (1991). ***O SI-MESMO COMO UM OUTRO***. Tradução de Lucy Moreira Cesar. Papirus. Campinas. Trabalho original publicado em 1990.

SAHNWALDT, Christopher (2012). ***THE DBPEDIA ONTOLOGY***. Disponível em WWW: < URL: <http://wiki.dbpedia.org/Ontology?v=194q> [acedido em 18 de Novembro de 2012]

SEMANTIC DIGITAL LIBRARIES BRINGING LIBRARIES TO WEB 3.0. (n.d.) Disponível em WWW: < URL: <http://semidl.info/> [acedido em 27 de Outubro de 2012].

SIEMENS, George (2003). ***LEARNING ECOLOGY, COMMUNITIES, AND NETWORKS: EXTENDING THE CLASSROOM***. 17 de Outubro de 2003. Disponível em WWW: < URL: http://campus.lithiumnetwork.com/myfile_supermediatheque/learningecology.doc [acedido em 29 de Janeiro de 2011]

SIEMENS, George (2004). ***Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. ELEARNSPACE***. 12 de Dezembro de 2004. Disponível em WWW: < URL: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm> [acedido em 29 de Janeiro de 2011].

SIEMENS, George (2010). ***What are Learning Analytics?*** in ***ELEARNSPACE***. 25 de Agosto 2010. Disponível em WWW: < URL: <http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics/> [acedido em 11 de Dezembro de 2012]

SOUZA, William Felipe de (n.d.). ***RICOEUR E A IDENTIDADE NARRATIVA***. Disponível em WWW: < URL: <http://metafisica.no.sapo.pt/william.html>

THE KNEWTON ADAPTIVE LEARNING PLATFORM (n.d.). Disponível em WWW: < URL: <http://www.knewton.com> [acedido em 08 de Abril de 2013]

TOVAR, E. PIEDRA, N. CHICAIZA, J. LÓPEZ, Martinez-Bonastre O. (2011). ***OER DEVELOPMENT AND PROMOTION. OUTCOMES OF AN INTERNATIONAL RESEARCH PROJECT ON THE OPENCOURSEWARE MOD***. PP.1-14.

TOVAR, Edmundo. PIEDRA, Nelson. LÓPEZ, Jorge. CHICAIZA, Janneth. MARTÍNEZ, Oscar (2012). ***LINKED DATA TO ENHANCE USERS EXPERIENCE WITH OPEN EDUCATION RESOURCES***. GICAC UPM Educational Innovative Group. Cambridge, UK. Abril de 2012. Disponível em WWW: < URL: <http://www.ucel.ac.uk/oe12/presentations/361.pdf> [acedido em 20 de Fevereiro de 2012]

TOVAR, Edmundo. PIEDRA, Nelson. LÓPEZ, Jorge. CHICAIZA, Janneth. MARTÍNEZ, Oscar (2012). ***SEMANTIC TECHNOLOGIES: LINKED DATA AND OER - OPENING AND LINKING THE DATA AND CONTENT SILOS, TO***

LEVERAGE THE KNOWLEDGE CAPITAL REPRESENTED BY OUR OER REPOSITORIES. World Open Educational Resources Congress. UNESCO HQ. Paris. Junho de 2012.

ULANOFF, Lance (2012). *Google Knowledge Graph Could Change Search Forever* in **MASHABLE**. Disponível em WWW: <URL: <http://mashable.com/2012/02/13/Google-knowledge-graph-change-search/> [acedido em 04 de Novembro de 2012]

Using semantic enrichment to enhance Big Data solutions in **ON THE HORIZON - TECHNOLOGIES, CONCEPTS, AND IDEAS JSTART IS CURRENTLY EXPLORING** (n.d.). IBM. Disponível em WWW: <URL: <http://www-01.ibm.com/software/ebusiness/jstart/semantic/> [acedido em 07 de Setembro de 2012].

WESCH, Michael (2007). **THE MACHINE IS USING US**. Disponível em WWW: <URL: http://www.youtube.com/watch?v=NLIgopyXT_g [acedido em 01 de Março de 2013]

WESCH, Michael (2008). **AN ANTHROPOLOGICAL INTRODUCTION TO YOUTUBE**. Disponível em WWW: <URL: http://www.youtube.com/watch?v=TPAO-IZ4_hU [acedido em 01 de Março de 2013]

What is OpenCourseWare? in **OPENCOURSEWARE CONSORTIUM** (n.d.). Disponível em WWW: <URL: <http://www.ocwconsortium.org/en/aboutus/whatisocw> [acedido em 02 de Janeiro de 2013]

What is Semantic Search? in **HAKIA** (2012). Disponível em WWW: <URL: <http://company.hakia.com/whatis.html> [acedido em 03 de Novembro de 2012]

WHEELER, Steve (2012). *The architecture of learning* in **LEARNING WITH 'E'S**. 13 Novembro de 2012. Disponível em WWW: <URL: <http://steve-wheeler.blogspot.co.uk/2012/11/the-architecture-of-learning.html> [acedido em 01 de Dezembro de 2012]

WHEELER, Steve (2012). *Next generation learning* in **LEARNING WITH 'E'S**. 16 Novembro de 2012. Disponível em WWW: <URL: <http://steve-wheeler.blogspot.co.uk/2012/11/next-generation-learning.html> [acedido em 01 de Dezembro de 2012]

ZAPATA-ROS, Miguel (2013). **LOS MOOCS, SU EVOLUCIÓN Y SU ALTERNATIVA: EL APRENDIZAJE PERSONALIZADO**. VI Jornadas de Redes de Investigación en Innovación Docente de la UNED. Sesión Plenaria “El presente y futuro de los MOOC a debate”. Disponível em WWW: <URL: <http://es.slideshare.net/MiguelZapata6/los-moocs-su-evolucion-y-su-alternativa-el-aprendizaje-personalizado-21746020?ref=http://redesabiertas.blogspot.com.es/2013/05/los-moocs-su-evolucion-y-su-alternativa.html> [acedido em 24 de Maio de 2013]

ANEXOS

Anexo I

**Faceted Query of OCW based on
linked OpenCourseWare Data**

FACETED QUERY OF OCW BASED ON LINKED OPENCOURSEWARE DATA

CASE: FIND, OpenCourseWare about “Web Semantica”



Nelson Piedra (UTPL, nopiedra@utpl.edu.ec)

Octubre 2012

GRUPO UPM GICAC

Find OCW about Semantic Web
SearchText: "Web Semantica"

http://linkeddata.utp.edu.ec/serendipity/

Serendipity

Linked **OpenCourseWare** Data Faceted Search

Search

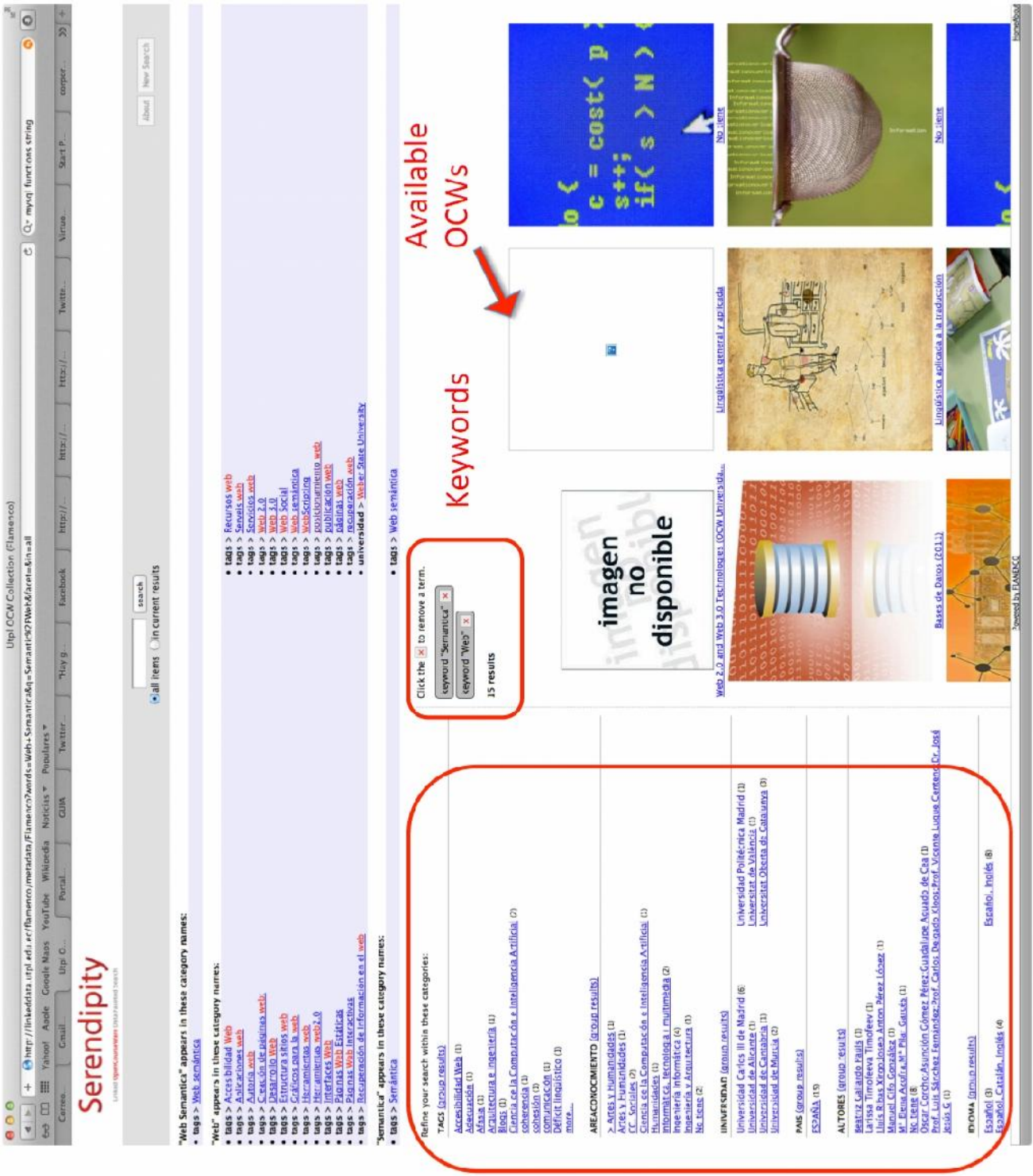
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

GICAC-UPM

Innovation information connection

Computer Science Research Institute - I2C2 - Universidad Técnica Particular de Loja - San Cayetano Alto - Loja Ecuador

About



The screenshot displays the Serendipity web application interface, which is a faceted search tool. The browser's address bar shows the URL: http://linkeddata.upl.edu/flamenco/flamenco?words=Web+Semantica&... . The page features a search bar at the top with the text "Web Semantica" and a search button. Below the search bar, there are several facets for filtering results:

- Tags:** A list of tags under the category "Web semántica", including "Accesibilidad Web", "Aplicaciones web", "Categorías de páginas web", "Cursos de programación web", "Desarrollo Web", "Estructura sitios web", "Gráficos para la web", "Herramientas web", "Interacción Web", "Integración Web", "Plataformas web", "Recuperación de información en la web", and "Semántica".
- Keywords:** A search box with "Web Semantica" entered, showing "15 results".
- Facets:** A large list of facets grouped into categories such as "TACS (group results)", "AREACONOCIMIENTO (group results)", "UNIVERSIDAD (group results)", "PAIS (group results)", "AUTORES (group results)", and "IDOMA (group results)".

Red annotations on the page highlight key elements:

- A red box around the "keyword 'Web'" and "15 results" in the search results area.
- A red circle around the facets list.
- Red text labels "Available OCWs" and "Keywords" with arrows pointing to the respective search and facet areas.
- A red box around the "Facets" label at the bottom of the page.

Search results include items like "Accesibilidad Web (1)", "Aplicaciones web (1)", "Categorías de páginas web (1)", "Cursos de programación web (1)", "Desarrollo Web (1)", "Estructura sitios web (1)", "Gráficos para la web (1)", "Herramientas web (1)", "Interacción Web (1)", "Integración Web (1)", "Plataformas web (1)", "Recuperación de información en la web (1)", "Semántica (1)", "AREACONOCIMIENTO (group results)", "UNIVERSIDAD (group results)", "PAIS (group results)", "AUTORES (group results)", and "IDOMA (group results)".

Utpl OCW Collection (Flamenco)

mysql functions string

Serendipity

Linked Open CourseWare Data Faceted Search

all items | in current results

Click the to remove a term.

keyword "Semántica"

keyword "Web"

AREACONOCIMIENTO: Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

1 result (ungrouped)

Keywords + Facet

OCW TITLE

OCW CONSORTIUM

Ontologies and Semantic Web

Powered by FLAMENCO

Refine your search within these categories:

TAGS [\(group results\)](#)

[Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial](#) (1)

[Ontología](#) (1)

[Web semántica](#) (1)

AREACONOCIMIENTO: [all](#) > [Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial](#)

UNIVERSIDAD [\(group results\)](#)

[Universidad Politécnica Madrid](#) (1)

PAIS [\(group results\)](#)

[ESPAÑA](#) (1)

AUTORES [\(group results\)](#)

[Oscar Corcho Asunción Gómez Pérez Guadalupe Aguado de Cea](#) (1)

IDIOMA [\(group results\)](#)

[Español](#) (1)

LICENCIA [\(group results\)](#)

[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sg/3.0/">http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sg/3.0/](#) (1)

Utpl OCW Collection (Flamenco)

Utpl OC...
 Correo...
 Email...
 Yahoo! Maps
 Google Maps
 Apple
 YouTube
 Wikipedia
 Noticias
 Populares
 Portal...
 GUÍA
 Twitter...
 Facebook
 "Hay ge...
 https://...
 https://...
 https://...
 Twitter...
 Virtuos...
 Start Pa...
 mysql functions string



all items In current results search

ABOUT NEW SEARCH

Item 1 of 1 (regresar a resultados)

Ontologies and Semantic Web

descripción

The general objective is to provide students with a sound grounding of scientific, methodological and technological fundamentals in Ontological Engineering and the Semantic Web areas. This knowledge will be later used to build applications that can integrate, combine and infer heterogeneous and distributed information.

LINK of OCW

curso
<http://ocw.upm.es/ciencia-de-la-computacion-e-inteligencia-artificial/ontologies-and-semantic-web>

OCW
<http://ocw.upm.es>

universidad
<http://www.upm.es>

end

Current search: AREACONOCIMIENTO: Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

keyword "Semanítica"

keyword "Web"

Select any link to see items in a related category.

more general categories

Information about this item

TAGS

- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial (58)
- Distribución (1)
- Web semántica (2)

AREACONOCIMIENTO

- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial (8)

UNIVERSIDAD

- Universidad Politécnica Madrid (1124)

PAIS

- ESPAÑA (1741)

AUTORES

- Oscar Corchero Asunción Gómez Pérez Guadalupe Aguado de Cea (1)

IDIOMA

- Español (1294)

LICENCIA

- <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> (1043)

Find Similar Items

OpenCourseWare Universidad Politécnica de Madrid

Inicio áreas de conocimiento ¿quién es ocw? oow en la upm accesos y valoraciones

Usted está aquí: Inicio → Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial → Ontologies and Semantic Web

Ontologies and Semantic Web, 2008

GUADALUPE AGUADO
OSCAR CORCHO
ASUNCIÓN GÓMEZ
Departamento de Inteligencia Artificial.
Facultad de Informática.
A four-monthly subject in the following official master programs:

- Master in Information Technologies
- European Master in Logic Computation (ERASMUS Mundus Program)
- Master in Research in Artificial Intelligence

Ontology Network

Valora esta asignatura

Last revision: April 2008.

It is credited 6 ECTS.
Presential classes: 2 hours/week.
Total learning time: 32 hours.

COURSE HIGHLIGHTS
This course features a complete set of lecture notes. In addition, the coursework section contains the specific assignments for each unit.

Curso
Ontologies and Semantic Web
Syllabus
Calendar
Lecture Notes
Coursework
Exercises and Projects
References
Learning Guide
Authors of material

OCW CONSORTIUM
uni>efsia

Blog de OCW-UPM
La UPM con el movimiento de la Educación en Abierto
23/02/2012
OpenStudy en OCW-UPM
07/02/2012
Premios a la Excelencia (ACE) 2012
23/01/2012
Más...

Nuevas Asignaturas!!
Baloncesto (Grado en Ciencias del Deporte)
Administración de Bases de Datos

ASIGNATURAS

Serendipity

Linked OpenCourseWare Data Based Search

all items in current results

Selected Facet

Click the to remove a term.
TACS: Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Items 1 to 49 of 58 results

Refine your search within these categories:

TACS: [Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial](#)

AREAS/CONDOMINIO (group results)

- Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial (8)
- Ciencias (1)
- Enseñanzas Técnicas (2)
- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1)
- Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas (1)
- Facultad de Matemática, Astronomía y Física (1)
- Ingeniería de Alimentos (1)
- Ingeniería y Administraciones (2)
- No tiene (40)
- PROBLE (1)
- more...

UNIVERSIDAD (group results)

- No tiene (5)
- Universidad Carlos III de Madrid (1)
- Universidad de Alicante (1)
- Universidad de Cantabria (1)
- Universidad de Salamanca (2)
- Universidad de Zaragoza (2)
- Universidad Nacional de Córdoba (4)
- Universidad Nacional de La Plata (1)
- Universidad Politécnica Madrid (4)
- Universidad Oberta de Catalunya (1)

PAIS (group results)

- ARGENTINA (4)
- ESPAÑA (48)
- No tiene (8)
- PERU (1)

AUTORES (group results)

- Alberto Cero Gerdic (2)
- Ella Espino (1)
- Elia Garcia-Allegandro Nono Lopez-Molina Leon Martinez-Nicolas DZ (1)
- Ana Barco (1)
- Ana Cristina Blanco (1)
- Ana Isabel González Tablas Ferreras José María de Fuentes García-Sánchez de Tejada Aguirre Ribagorça G (1)
- André Fidalgo (1)
- Alfonso García Ojeda (1)
- Antonio García-Fernández-Morales José Alberto Idoñe-Sánchez Imboloké María-Luz (1)
- Antonio Garrido Ruiz Francisco Javier Corredor López Ferrando Pascador del Oso-Javier Hernández Berm (1)
- Borjato Millán Daniel-Carlos Bulbena Javier Ignacio Fernández-Rebollo Fernando Fernández-Bello SA (1)
- more...

IDIOMA (group results)

- Español (18)
- Español, Inglés (16)
- No tiene (9)

LICENCIA (group results)

- <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/> (8)
- <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> (15)
- No tiene (40)

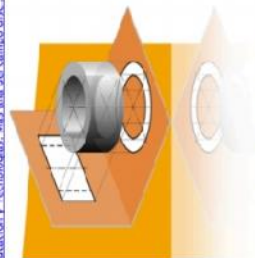


imagen no disponible

imagen no disponible

imagen no disponible

imagen no disponible

imagen no disponible

imagen no disponible

Current search:

TAGS: Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Select any link to see items in a related category.

more general categories information about this item

TAGS	AREACONOCIMIENTO	UNIVERSIDAD	PAIS	AUTORES	IDIOMA	LICENCIA
<input type="checkbox"/> Algoritmo-Z (1)	<input type="checkbox"/> Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial (8)	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> ESPAÑA (1743)	<input type="checkbox"/> AUTORES	<input type="checkbox"/> IDIOMA	<input type="checkbox"/> LICENCIA
<input type="checkbox"/> Algoritmo de Karp-Rabin (1)	<input type="checkbox"/> Huellas digitales (1)	<input type="checkbox"/> Universidad Politécnica Madrid (124)	<input type="checkbox"/> PAIS	<input type="checkbox"/> Paco Gómez-Martín (1)	<input type="checkbox"/> Español (1294)	<input type="checkbox"/> http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ (1043)
<input type="checkbox"/> Algoritmo de Uskrenzi (1)	<input type="checkbox"/> Reconocimiento de vocálabos (3)	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> AUTORES	<input type="checkbox"/> IDIOMA	<input type="checkbox"/> LICENCIA	<input type="checkbox"/> http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ (1043)
<input type="checkbox"/> Algoritmos online (1)	<input type="checkbox"/> Complejidad en algoritmos (1)	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> AUTORES	<input type="checkbox"/> IDIOMA	<input type="checkbox"/> LICENCIA	<input type="checkbox"/> http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ (1043)
<input type="checkbox"/> Árboles de sufijos (1)	<input type="checkbox"/> Reconocimiento de vocálabos (3)	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> AUTORES	<input type="checkbox"/> IDIOMA	<input type="checkbox"/> LICENCIA	<input type="checkbox"/> http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ (1043)
<input type="checkbox"/> Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial (58)	<input type="checkbox"/> Reconocimiento de vocálabos (3)	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> AUTORES	<input type="checkbox"/> IDIOMA	<input type="checkbox"/> LICENCIA	<input type="checkbox"/> http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ (1043)
<input type="checkbox"/> Complejidad en algoritmos (1)	<input type="checkbox"/> Reconocimiento de vocálabos (3)	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> AUTORES	<input type="checkbox"/> IDIOMA	<input type="checkbox"/> LICENCIA	<input type="checkbox"/> http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ (1043)
<input type="checkbox"/> Huellas digitales (1)	<input type="checkbox"/> Reconocimiento de vocálabos (3)	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> AUTORES	<input type="checkbox"/> IDIOMA	<input type="checkbox"/> LICENCIA	<input type="checkbox"/> http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ (1043)
<input type="checkbox"/> Reconocimiento de vocálabos (3)	<input type="checkbox"/> Reconocimiento de vocálabos (3)	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> AUTORES	<input type="checkbox"/> IDIOMA	<input type="checkbox"/> LICENCIA	<input type="checkbox"/> http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ (1043)
<input type="checkbox"/> Reconocimiento de vocálabos (3)	<input type="checkbox"/> Reconocimiento de vocálabos (3)	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> AUTORES	<input type="checkbox"/> IDIOMA	<input type="checkbox"/> LICENCIA	<input type="checkbox"/> http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ (1043)

Select related category

Item 1 of 58 (agregar a resultados)

[next](#)



Pattern Recognition

descripcion

Este es un curso introductorio que cubre algunos de los temas más fundamentales de reconocimiento de patrón de cadena. Habrá una descripción general de los temas, pero no habrá un debate en profundidad de cada uno. En su lugar, el curso pretende dar al estudiante una visión general del campo.

CURSO

<http://ocw.upm.es/ciencia-de-la-computacion-e-inteligencia-artificial/pattern-recognition>

OCW

<http://ocw.upm.es>

universidad

<http://www.upm.es>

end

Current search:

TAGS: [Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial](#) ✕

Select any link to see items in a related category.

more general categories information about this item

TAGS

- [Algoritmo Z](#) (1)
- [Algoritmo de Karp-Rabin](#) (1)
- [Algoritmo de Ukkonen](#) (1)
- [Algoritmos online](#) (1)
- [Arboles de sufijos](#) (1)
- [Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial](#) (58)
- [Complejidad en algoritmos](#) (1)
- [Huellas digitales](#) (1)
- [Reconocimiento de patrones](#) (3)

AREACONOCIMIENTO

- [Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial](#) (8)

UNIVERSIDAD

- [Universidad Politécnica Madrid](#) (124)

PAIS

- [ESPAÑA](#) (1741)

AUTORES

- [Paco Gómez Martín](#) (1)

IDIOMA

- [Español](#) (1294)

LICENCIA

- <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> (1043)

[Find Similar Items \(3\)](#)

Anexo II

**Entrevista Assíncrona com
Nelson Piedra**

Temas de Entrevista

Nelson Piedra nopiedra@utpl.edu.ec

Equipo de trabajo:

Janneth Chicaiza (UTPL - Ecuador)

Jorge López (UTPL - Ecuador)

Edmundo Tovar (UPM - Spain)

1. *Haga una contextualización del proyecto de investigación que llevó a la creación de Serendipity.*

La Web y la búsqueda de información

Desde los inicios de la Web, uno de los retos de la comunidad científica ha sido y continúa siendo investigar tecnologías novedosas que ayuden a organizar los contenidos de manera que sea posible ubicar y recuperar –de forma efectiva y rápida- aquella información concreta solicitada por un usuario.

La Web se caracteriza por ser un repositorio de documentos de carácter global, descentralizado en su gestión, distribuido y heterogéneo (idiomas, tecnologías, diversidad de temas, etc). La búsqueda de información proveniente de los recursos almacenados en la Web (páginas web, repositorios, grupos, foros, listas de correo, etc.) se hace a través de motores de búsqueda (Search engines). Estos motores de búsqueda (Google, Yahoo) recorren principalmente el texto de las páginas web recopilando información sobre los contenidos de estas que luego es almacenada e indexada en sus bases de datos para facilitar la búsqueda de información a través de diferentes mecanismos y algoritmos, por ejemplo PageRank¹. La búsqueda de información actual se basa en algoritmos que intentan emparejar palabras buscadas con palabras indexadas, esto es, búsquedas basadas en la sintaxis de un texto en las que no se consideran la semántica o significado de lo que se está buscando, ni el contexto en el que se hace la búsqueda.

El contenido de la Web actual no permite procesamiento automático

Como resultado del éxito del concepto de la Web como repositorio global de contenido hiper-enlazado, se han logrado avances significativos en lo que se refiere a herramientas de búsqueda de contenido Web. Sin embargo, aunque estas herramientas son potentes como localizadores de páginas Web, continúan siendo bastante limitadas cuando se trata de extraer/recuperar información útil para los usuarios, procesar el significado de la

¹El PageRank usa algoritmos para asignar de forma numérica la relevancia o importancia de páginas web en Internet, fue utilizado por el popular motor de búsqueda Google. Los cálculos suponen una naturaleza democrática de la web y usan la estructura de hiperenlaces como un indicador del valor de una página en concreto. Es decir, un buscador interpreta un enlace de una página A a una página B como un voto; además, analiza la página que emite el voto, de tal manera que las páginas consideradas "importantes" valen más, y ayudan a hacer a otras páginas web "importantes".

información almacenada en el contenido Web o incluso cuando se trata de interpretar sentencias de búsqueda. Esto es debido a que la mayoría del contenido Web está orientado al consumo humano, en formato comprensible por seres humanos pero no procesable por las máquinas.

Nuestro dominio de trabajo: OCW y OER

Uno de los dominios de trabajo en los que se ha concentrado el esfuerzo de nuestro equipo de trabajo son los Recursos Educativos Abiertos (OER, Open Educational Resources). Los OER son de diferente tipo y tamaño que, incluyen recursos educativos simples, lecturas, imágenes, open textbooks, videos, links, hasta cursos completos a los que se denomina OpenCourseWare (OCW).

El éxito del modelo de OCW, ha demostrado que es una de las iniciativas emergentes de mayor éxito en la promoción global de acceso libre y sin restricciones al conocimiento universitario.

Uno de los problemas que actualmente existen, es que los sistemas gestores de contenidos y la propia organización y estructura internas de un sitio OCW son heterogéneas, y responden a la visión particular de cada universidad. La heterogeneidad deriva en problemas de interoperabilidad entre las instituciones y dentro de ellas.

Además, los sistemas de información para la gestión de contenidos abiertos en general son silos de contenidos, que presentan una serie de carencias, entre las más relevantes:

- Redundancia y/o ausencia de información; Ambigüedad en la información lo que conlleva problemas de fiabilidad. Desconexión de la información local con fuentes globales, ejemplo bases de datos científicas .
- Escasa automatización de obtención de datos para re-usar contenidos.
- Dificultad para realizar análisis de datos y generar indicadores que soporten la toma de decisiones global.
- Dificultad para identificar pares a fin de establecer relaciones , contactos, participar de creación y re-uso de contenidos, readaptar contenidos existentes a otros contextos y propósitos diferentes, ampliar investigaciones, etc.

PROPOSITO DE NUESTRO TRABAJO

Por tanto, una de las motivaciones por las que surgió este proyecto es intentar la integración e interoperabilidad, usando los principios de datos enlazados (Linked Data), de cursos OCW que están disponibles en repositorios distribuidos y heterogéneos, con la finalidad de mejorar la interoperabilidad, el descubrimiento, el uso y re-uso de contenidos abiertos. Específicamente, se ha explorado cómo los principios de Linked Data pueden ser usados para ayudar a profesores, estudiantes y autodidactas a encontrar contenidos abiertos.

En el marco antes descrito, surge Serendipity, que es parte de mi investigación doctoral. Serendipity es un motor de búsqueda basado en facetas y especializado en encontrar cursos OCW. El proyecto tiene como objetivo mejorar la capacidad de búsqueda y el descubrimiento de contenidos educativos abiertos, lo que aumentará la capacidad de los alumnos y educadores para encontrar y utilizar los cursos OCW.

Por el momento, Serendipity es una versión beta, y permite buscar contenido abierto mediante palabras clave específicas. Los resultados se organizan de acuerdo a una serie de categorías: plataformas utilizadas por el contenido, nombres de los autores, nombre

de la universidad, etiquetas, área de conocimiento, licencias usadas, idiomas de los recursos, regiones / países del mundo donde las iniciativas / recursos se encuentran, entre otras.

2. ¿Cual es su noción de web semântica?

En mayo del 2001 Tim Berners-Lee, el creador de la Web, Jim Hendler, y Ora Lassilla anunciaron la Web Semántica como una Web con datos procesables por máquinas: "*The Semantic Web is not a separate Web but an extension of the current one, in which information is given well defined meaning, enabling computers and people to work in better cooperation*".

Según la W3C², la Web Semántica es una Web de datos. Estos datos pueden venir en toda clase de formatos, lenguajes, estilos, estructuras. Este enfoque de la Web Semántica está alineado con la visión original que tuvo Berners-Lee de la Web a finales de 1980 en el que el significado de la información tiene un rol clave y la información está almacenada dentro de una base de datos global, distribuida y de datos enlazados a través de la Web. A diferencia de la Web actual de documentos enlazados, una Web de datos enlazados permite describir modelos de datos, conceptos y propiedades de datos, que luego se conectan, se consultan y recombinan desde la Web en nuevas vías de desarrollo, como si éstos simplemente fueran parte de una base de datos global.

La contribución principal de este planteamiento es que la Web de Datos enlazados supone una evolución de la Web actual hacia un espacio global de información en el que la navegación se realiza a través de datos estructurados y enlazados en vez de realizarse a través de documentos como sucede ahora.

Las tecnologías semánticas y, específicamente Linked Data, están cambiando la forma en la que se almacena y se accede a la información. El término "Linked Data" se refiere a un conjunto de mejores prácticas para la publicación y enlazado de datos estructurados en la Web y a la aplicación de tecnologías de la Web Semántica para ofrecer una vía para soportar interoperabilidad, accesibilidad y reusabilidad de datos.

RDF es el lenguaje recomendado por la W3C para la descripción de recursos Web y para la publicación de datos enlazados. La codificación RDF que permite que las máquinas puedan clasificar los contenidos y metadata que se encuentre en un recurso.

3. ¿Cuáles son las ventajas / desventajas y dificultades / desafíos en el uso de la web semântica en un contexto educativo?

La aplicación de tecnologías semánticas en el contexto educativo puede producir mejoras en procesos como, la creación, el almacenamiento, la recuperación y la gestión de contenido educativo. Al describir el contenido y los recursos de enseñanza-aprendizaje mediante tecnologías semánticas, algunos objetivos son realizables en Educación Superior:

² The World Wide Web Consortium (W3C) is an international community where Member organizations, a full time staff, and the public work together to develop Web standards. Site: <http://www.w3c.org>

- facilitar la identificación de material educativo con características específicas o especiales, o que tenga relaciones particulares con otros recursos, de esta manera, ofrecer resultados más precisos ante una búsqueda;
- generar recomendaciones y determinar recursos relacionados, aplicando reglas lógicas;
- mejorar la administración, el intercambio y la integración de los recursos que son ofrecidos por diferentes entidades educativas;
- facilitar la ejecución de ciertas tareas educativas como, la generación “inteligente” de evaluaciones, esto se opone a la generación aleatoria de evaluaciones a partir de preguntas tomadas de un banco de preguntas; con tecnologías semánticas, un profesor podría describir ciertas relaciones semánticas y al describir la relación semántica entre una pregunta y una unidad didáctica, se podrían obtener diferentes versiones equilibradas de una evaluación.

Y aunque algunas instituciones educativas están confiando y trabajando para poner sus datos a disposición del mundo entero, aún faltan desarrollar aplicaciones útiles y fáciles de usar que exploten el poder de los datos vinculados.

Al describir el contenido y los recursos educativos mediante tecnologías de la Web Semántica, algunas tareas podrían ser automatizadas con el objetivo de ayudar a reducir la carga de trabajo de quienes dirigen el proceso de aprendizaje. Este es uno de los mayores desafíos en los que se espera evidenciar resultados reales.

4. *Pensando en Serendipity:*

a. ¿Cuál es su especificidad?

Serendipity, actualmente ofrece acceso a más de 7 mil cursos OCW y otros recursos educativos abiertos, producidos por diferentes instituciones a nivel mundial. Cuando se realiza una petición de búsqueda, se filtran los recursos relacionados a las palabras clave incluidas por el usuario.

Serendipity - Linked OpenCourseWare Data Faceted Search

Serendipity es una interfaz de búsqueda facetada para contenidos educativos del tipo OpenCourseWare. Serendipity es accesible desde la URL <http://serendipity.utpl.edu.ec/>. La búsqueda por facetas es una técnica que permite a los usuarios acceder a contenidos que se encuentran organizados de acuerdo a un sistema de clasificación por categorías (o facetas). Serendipity permite a los usuarios explorar recursos abiertos OCW a través de la aplicación de múltiples filtros.

Serendipity clasifica cada elemento de información asociado (cada recursos abierto OCW) a través de múltiples dimensiones explícitas, lo que facilita que los recursos OCW sean accedidos y ordenados de múltiples formas y no de una sola y predeterminada manera.

Las facetas corresponden a propiedades de los OCW. Estas propiedades se obtuvieron a través del análisis de texto de los sitios OCW usando tanto técnicas de extracción de entidades, así como campos pre-existentes de fuentes de datos estructuradas tales

como autores, descripción, lenguaje, licencias, entre otras (ej. OCW-Universia). Por lo tanto, existiendo OCW disponibles en línea, la navegación por facetas puede mejorar la búsqueda.

Para la extracción de los datos de cada uno de los cursos que se encuentran en Serendipity, se identificaron dos fuentes principales de información: OpenCourseWare Consortium (OCWC) y Universia OCW; a continuación, se enlistan las actividades realizadas durante este proceso:

1. Identificación de las fuente de datos. Se utilizaron las siguientes fuentes de información:
 - OCW(s) registrados en OpenCourseWare Consortium (OCWC) y en OCW-Universia
 - Sitios Web de cada curso OCW.
2. Extracción de información general sobre Universidades y recursos OCW.
 - Extracción de datos generales de instituciones que publican OCW(s): nombre, descripción, website, y OCW-website
 - Extracción de datos generales de los OCW: Título, descripción, tags, source, lenguaje, link, autores, licencia y fecha de publicación, universidad.
3. Extracción de Información específica de cada curso
 - Para la extracción de información específica a cada OCW se accedió directamente al sitio Web de origen de cada uno de los cursos.
 - En paralelo se realizó la extracción de datos relacionados a universidades y cursos desde DBpedia
4. A continuación, limpieza y desambiguación de datos.

b. ¿Cuáles son los procesos sociales y semánticos que utiliza para filtrar la información?

Desde la perspectiva social, es importante que los usuarios puedan compartir con su red de amigos y colegas, los cursos que han encontrado mediante el buscador y que consideran útiles o de interés en un determinado escenario. Por ello Serendipity tiene incorporada una barra social, que les permite a los usuarios compartir los cursos en redes sociales como Facebook, twitter y linkedin.

La traza que sobre la participación social se va registrando, es importante para categorizar y ordenar (rankear) los resultados de acuerdo a esta interacción. Además para poder recomendar cursos, el filtrado colaborativo, puede ser una vía para encontrar resultados más precisos.

En cuanto al componente semántico de Serendipity, principalmente, está constituido por datos enlazados RDF. En este sentido, se pueden hablar de dos orígenes de datos, uno externo (datos sobre instituciones y localizaciones se han recogido desde diferentes repositorios de datos públicos, como DBPEDIA) y otro interno (datos sobre OCW).

Una contribución, que consideramos importante en el marco de esta iniciativa, es la creación de un vocabulario para describir los tipos o clases específicas de recursos en

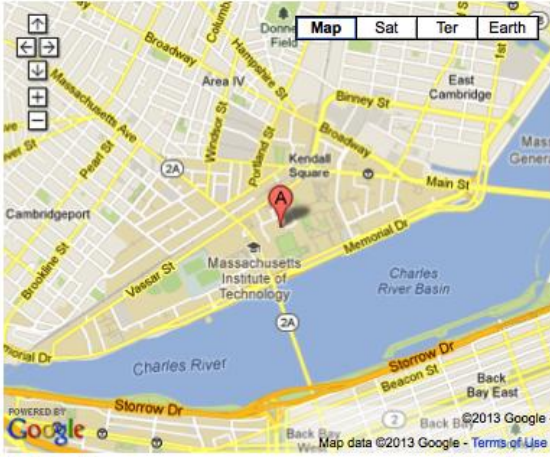
el dominio OER y OCW. El vocabulario se denomina LOCWD y está disponible en [http://lod.utpl.edu.ec/locwd/schema/].

Usando el modelo de datos creado, hemos descrito los elementos claves de cursos OCW (materiales educativos abiertos, licencias abiertas, repositorios, universidades, profesores creadores de contenidos, áreas de conocimiento, guías de enseñanza, etc.

En la imagen que se adjunta, se puede observar la información enriquecida sobre la institución que ofrece un curso y que ha sido obtenida de DBPEDIA, al pie de la imagen se puede ver la barra social mediante la cual los usuarios pueden anunciar un curso.

University information

Name	Massachusetts Institute of Technology
DBPedia	Massachusetts Institute of Technology*Instituto Tecnológico de Massachusetts*マサチューセッツ工科大学*Instituto de Tecnologia de Massachusetts*Массачусетский технологич
MemberOf	Open CourseWare Consortium
EN	Massachusetts Institute of Technology
ES	Instituto Tecnológico de Massachusetts
Url	http://www.mit.edu
Language	English
Map	Google Maps



[View Larger Map](#) [embed google map](#)

DBPedia information

University	http://dbpedia.org/resource/Massachusetts_Institute_of_Technology
Continent	http://dbpedia.org/resource/North_America
Country	http://dbpedia.org/resource/United_States
Capital	http://dbpedia.org/resource/Washington,_D.C.

Share 0 Tweet 0 Share 0

c. ¿Cuáles son las ventajas / desventajas y dificultades / desafíos en su uso en el contexto educativo?

Entre las ventajas que supone el uso de Serendipity para localizar y encontrar Recursos Educativos Abiertos, se pueden mencionar:

- Acceso desde una sola herramienta a los recursos producidos en diferentes instituciones, idiomas, áreas de conocimiento y regiones.
- La interfaz de búsqueda, basada en palabras clave, es la forma habitual con la que están familiarizados los usuarios.

- Ofrece búsqueda entre categorías o facetas, esto facilita la navegación y el filtrado de resultados. En la siguiente Figura, se muestra una ventana de resultados organizados por algunas categorías como plataforma del curso, autores, universidad, consorcio o tags.

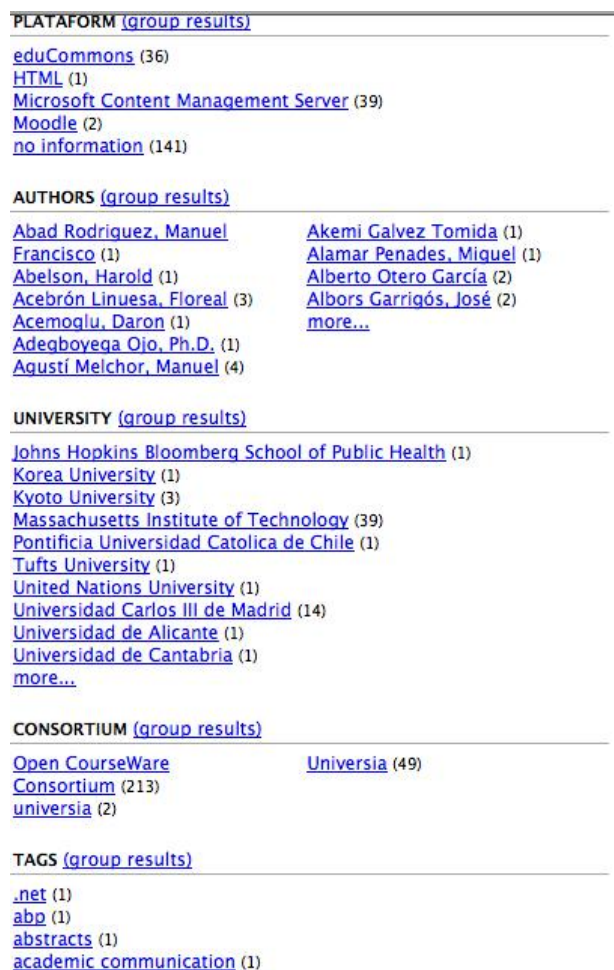


Figura 1. Resultados organizados por facetas

Entre los desafíos que nos hemos planteado y en los que estamos trabajando están:

- el enriquecimiento de datos desde otras fuentes como repositorios y bases de datos de material científico.
- la recuperación de recursos multilingüe
- personalización de la experiencia de usuario, para ello se están diseñando algunos servicios de recomendación y de acceso personalizado.
- actualmente, además de las múltiples facetas de búsqueda, estamos trabajando en una herramienta de visualización de datos (<http://serendipity.utpl.edu.ec/map>), y estamos desarrollando prototipos de aplicaciones móviles OCW en Android y iOS.

5. *¿Qué influencia en términos de cambio de paradigma educativo parece que la web semántica en general y la búsqueda semántica de OER proporcionada por un motor de búsqueda como Serendipity puede tener?*

a. Con respecto a la PLE (Personal Learning Environment) des estudiantes.

La aplicación de las tecnologías semánticas puede conseguir un efecto sinérgico para ofrecer entornos de aprendizaje personales.

Características especiales de acceso personalizado a los entornos y recursos educativos, pueden experimentar los usuarios cuando la información relacionada al contenido, preferencias y necesidades esté modelada mediante esquemas consensuados y tecnologías semánticas.

Teniendo como base, repositorios de datos enlazados e interoperables, es posible anotar y enriquecer el contenido existente, desarrollar aplicaciones y vistas que se adapten a las diferentes necesidades de las personas.

De forma específica, cuando se utilizan herramientas de búsqueda basadas en un enfoque social y semántico, como Serendipity, las siguientes capacidades son posibles:

- Refinamiento y filtrado avanzado de recursos
- Respuestas más completas, directas y precisas de acuerdo al perfil del usuario.
- Mecanismos de navegación fáciles de usar; de esta manera el usuario podrá encontrar los conceptos y entender las relaciones clave en un curso.

En definitiva, lo que esperamos conseguir con propuestas como la comentada, es que la gente encuentre los recursos que necesita, los comparta entre sus redes y los pueda utilizar para adquirir o mejorar algunas capacidades. Existen miles de recursos educativos, pero muchas veces la gente no está consciente de su existencia, no sabe dónde o cómo buscar y por tanto, no se aprovecha el material existente.

b. En la relación entre el profesor y el alumno, y viceversa.

La aplicación de las tecnologías semánticas y las guías de datos enlazados sobre un dominio en particular, posibilita que agentes máquina puedan identificar y procesar la semántica subyacente a los datos descritos. Esto significa que cierta capacidad de entendimiento podrá ser asumida por las máquinas para interpretar los datos que reciben del entorno, determinar su significado y generar nuevos datos mediante reglas lógicas.

Por tanto, ciertos procesos y tareas educativas intensivas en datos y requerimientos de procesamiento podrían automatizarse, con el objetivo de reducir el esfuerzo que un profesor o un estudiante tendrían que invertir para realizarlas.

A pesar de la intervención de aplicaciones o agentes lógicos en el escenario educativo, esto no significa que la relación entre profesor y estudiante vaya a verse afectada; más bien se trata de que las personas y las máquinas, cada uno, haga lo que mejor sabe hacer. Así, las profesoras tutelar el proceso de aprendizaje, los estudiantes adquirir competencias para desempeñarse en el ámbito laboral y los agentes recomendar rutas de aprendizaje según las características de cada usuario.

Licenciamento do Trabalho

