

Universidade de Pernambuco - UPE
Campus Garanhuns
Licenciatura em Computação

GUILHERME CAMPOS SILVA DE LIMA

**UMA PROPOSTA DE INDEXAÇÃO DE AMBIENTES
VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA
FOLKSONOMIA E DA LÓGICA FUZZY**

Trabalho de Conclusão de Curso

Garanhuns
Julho, 2018

GUILHERME CAMPOS SILVA DE LIMA

**UMA PROPOSTA DE INDEXAÇÃO DE AMBIENTES
VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA
FOLKSONOMIA E DA LÓGICA FUZZY**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do diploma de Licenciado em Computação pela Universidade de Pernambuco - Campus Garanhuns.

ORIENTADOR: CLEYTON RODRIGUES

Garanhuns

Julho, 2018

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre me apoiaram incentivaram e acreditaram em meus planos e esforços.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS onde busco minhas forças para seguir em frente.

A esta universidade, seu corpo docente, funcionários, colegas, amigos e minha namorada que contribuíram muito para minha trajetória até aqui, os quais levarei na minha memória.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional aos professores e em especial ao meu orientador Cleyton Rodrigues pelo apoio, paciência, compreensão e disponibilidade sempre.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Resumo

A Educação à Distância propõe uma forma diferenciada de ensino/aprendizagem, na qual diversos fatores impactam diretamente na obtenção de uma educação de qualidade, desde a construção da disciplina ou curso até a escolha da plataforma de ensino. Este trabalho busca, através da Folksonomia, coletar os dados (marcações) acerca dos ambientes virtuais de aprendizagem por meio de usuários familiarizados com as ferramentas em questão, para que seja possível a criação de regras fuzzy. Através destas, propomos a construção de um Sistema fuzzy que possa ajudar os docentes a escolher o ambiente virtual de aprendizagem que mais se adeque à disciplina ou curso que precisa ser lecionado.

.

Palavras-chave: *Tags*, Lógica Fuzzy, Sistemas nebulosos, Educação a Distância, Web.

ABSTRACT

Distance Learning proposes a differentiated form of teaching / learning process, where several factors directly affect obtaining a quality education, from the construction of the discipline or course to the choice of the teaching platform. This work seeks, through Folksonomia, to collect the data (labels) about virtual learning environments through knowledgeable users of the tools in question, so that it is possible to create nebulous rules. Through these, we propose the construction of a Nebulous System that can help teachers choose the virtual learning environment that best suits the discipline the course that needs to be taught.

Palavras-chave: *Tags*, Fuzzy Logic, Nebulous System, Long-Distance Learning, Web.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Caracterização do Problema	1
1.2 Objetivos e Metas	4
1.3 Justificativa	5
1.4 Contribuições Esperadas.....	6
1.5 Organização do Trabalho	7
2. REFÊRENCIAL TEÓRICO.....	8
2.2 Da Web 1.0 à Web 3.0	9
2.3 Folksonomia	11
2.4 Trabalhos Relacionados	11
2.1 Educação à Distância e Ambientes e Ambientes Virtuais de Aprendizagem	13
3. LÓGICA FUZZY	16
3.1 Definição	16
3.2 Operadores de Conjuntos Nebulosos	17
3.3 “Fuzzificação” e “Defuzzificação”	18
4. METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO.....	20
5. AMBIENTE VITUAIS DE APRENDIZAGEM UTILIZADOS.....	21
5.1. Moodle	21
5.2 Edmodo	23
5.3 Google Classroom	24
6. MARCAÇÃO DOS AVAS PELA FOLKSONOMIA.....	26
6.1. Divisão dos Grupos.....	26
6.2 Marcação e Definição dos Termos/tags	26
7. SISTEMA FUZZY PARA OS AVAS	29
7.1 Fuzzificação	28
7.2 Raciocínio	30
7.3 Analisando os Resultados	32
8. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	33
9. REFERÊNCIAS	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: A Evolução de Web	11
Figura 2: Conjunto Clássico e Fuzzy	17
Figura 3: Técnicas de Fuzzificação	19
Figura 4: Aba de Atividades do Moodle	22
Figura 5: Ambiente Edmodo	24
Figura 6: Aparência do Google Classroom	25
Figura 7: “Cloud Tag”	28
Figura 8: Gráfico Exemplo	30
Figura 9: Gráfico Usabilidade.....	31
Figura 10: Gráfico Ergonomia	31
Figura 11: Gráfico Interação	31

ÍNDICE DE TABELAS

Quadro 1: Comparação dos trabalhos Relacionados	15
Quadro 2. Sequência de avaliação dos avas	26
Quadro 3: Marcação feita pelos usuários	27
Quadro 4. Quantidade de marcações por parâmetros.....	29

1. INTRODUÇÃO

Nesta seção será descrita a problemática desta monografia, a relevância da pesquisa no contexto e, por fim, sua importância para o avanço do conhecimento, apoiando-se na literatura.

1.1. Caracterização do Problema

Quando se fala em Web 2.0, tem-se como característica principal a participação ativa dos usuários na rede, o que historicamente foi um grande avanço, e que impactou positivamente a forma de navegar na web, bem como a ação de adicionar novas informações e dados. Entretanto, destaca-se que, com esta evolução, tornou-se mais difícil organizar todos os recursos (estruturados ou não) que são adicionados.

A Web 2.0 é a revolução dos negócios na indústria dos computadores, causada pelo movimento em direção à internet como uma plataforma, e também é uma tentativa de entender as regras para o sucesso nesta nova plataforma. A regra chefe é: construir aplicações que façam proveito dos efeitos da rede para que elas se tornem melhores, à medida que mais pessoas as utilizem. (O'REILLY, 2006).

No âmbito da educação, a Educação à Distância (EAD) é uma modalidade em que os alunos e professores interagem por meio de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), e esta pode ser inserida em todos os níveis da educação: “Na educação à distância, pelo fato de o aluno estar distante do instrutor e de este normalmente estar longe da entidade administrativa, o sucesso de toda a iniciativa depende de um sistema eficaz de monitoramento e avaliação” (MOORE; KEARSLEY, 2007, p. 130).

O termo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) pode ser abordado como uma plataforma que se assemelha a uma sala de aula, usado para oferecer um curso e/ou disciplina via web na modalidade à distância, ou exclusivamente para auxílio de uma formação presencial. Dentro deste ambiente, é permitida a interação entre alunos e professores buscando eficiência no ensino e aproximação de ambas as partes, alcançando usuários de longas distâncias e em menor tempo.

Um AVA é conhecido mundialmente de modo geral como *Virtual Learning Environment* – Ambiente Virtual de Aprendizagem (VLE) ou *Learning Management System* – Sistema de Gestão da Aprendizagem (LMS). Segundo Moraes (2002, p.203), “Em qualquer situação de aprendizagem, a interação entre os participantes é de extrema importância. É por meio das interações que se torna possível a troca de experiências, o estabelecimento de parcerias e a cooperação”. Ainda relacionado à interação, acrescenta Toschi (2008) que:

[...] os ambientes virtuais de aprendizagem ampliaram em muito sua capacidade comunicativa, oferecendo a docentes e estudantes dispositivos que aumentam bastante a relação comunicativa entre os participantes dos cursos. (p. 35).

As ferramentas de buscas são programas que recuperam informações na rede, armazenando os conteúdos nos próprios bancos de dados para consultas futuras. Os índices e as bases de dados exercem, sem dúvida, uma função grandiosa quando se fala de organizar, divulgar e recuperar informações, visto que o número de usuários utilizando os mesmos ambientes é elevado, e aumenta gradativamente. Quando se fala em indexação devemos dar importância algumas características expostas:

- Identificação das características dos usuários;
- Volume e características da leitura a ser integrada ao sistema;
- Volume e características das questões propostas pelo usuário;
- Determinação dos recursos financeiros disponíveis para a criação e manutenção do sistema;
- Determinação dos equipamentos disponíveis.

A Web Semântica tem como objetivo facilitar a vida do usuário, tornando a Web mais acessível, realizando pesquisas mais sofisticadas e fazendo com que o usuário consiga acessar os recursos na Web os quais possuem um significado bem definido e formal - de forma mais exata. Em consonância com o crescimento da Web 2.0, a Web Semântica surgiu como um divisor de águas: permite que os recursos na Web possam ser acessados e “entendidos” de forma mais exata por

homens e máquinas, permitindo o reuso das informações em diversos sistemas. Parte-se, portanto, da Web da Informação para a Web do Conhecimento.

A Web Semântica é uma extensão da Web atual, onde a informação possui um significado bem definido e claro, possibilitando melhor interação entre pessoas e computadores. Desta forma, observa-se que comparando com as abordagens tradicionalmente desenvolvidas, o projeto Web Semântica constitui-se como uma tentativa contrária de solução que tem como objetivo desenvolver formas para que as máquinas possam servir aos usuários de maneira mais eficiente, mas para isso é necessário construir instrumentos que forneçam sentido lógico e semântico aos computadores. Berners-Lee et al. (2001, p.2, grifo nosso).

A Folksonomia é uma expressão criada por *Thomas Vander Walem* 2004, que vem do inglês *folksonomy*. A tradução se origina da união da palavra *folk* que significa pessoas ou povo, junto à *taxonomy* que em português chamamos de taxonomia, ou seja, é uma taxonomia criada pelo povo. Wal (2005) define a folksonomia como o resultado de marcações livres (*tags*) de informações em ambientes abertos a outras pessoas, para posterior utilização. As *tags* são etiquetas que permitem “rotular” os termos que estão correlacionados. Alguns sites de sucesso na Web 2.0 (ou Web Social) como o Youtube.com, del.icio.us e flickr.com usam esta técnica. Esta etiquetagem permite recuperar um dado específico de ambientes virtuais da Web através de termos criados por usuários, baseando-se na experiência dos próprios, para a recuperação futura.

Devido ao efetivo progresso do Educação a distância e da evolução da Web 2.0, a utilização e o número de Ambientes Virtuais de Aprendizagem também tem expandido. Daí surge à dúvida de qual seria o ambiente mais adequado em termos de compatibilidade e interatividade com o público alvo. Também, remete ao leque de ferramentas de simples compreensão, que se adequem ao curso que irá ser ministrado, além de que se encaixem melhor com as características de trabalho do professor, atrelado ao perfil dos alunos e que, enfim, traga autonomia visando atingir os resultados esperados.

A folksonomia pode ser um grande aliado neste processo de marcação e indexação de AVA. Há, porém, um outro detalhe importante: rotular um AVA, por exemplo, com uma usabilidade “boa”, “média”, ou “ruim” é algo que nos remete a um cenário onde não se dá para discretizar o universo como apenas verdade ou falso (0 ou 1), mas sim com graus de verdade, onde se calcula o “nível” de pertinência a um conjunto. De acordo com Coppin (2015), a Lógica Fuzzy (ou Nebulosa) é uma lógica polivalente, isto é, uma lógica de três valores, onde 0 representa falso, 1 representa verdadeiro, e números reais entre 0 e 1 representam graus de verdade. Portanto, ela ser utilizada no processo de indexação e descoberta de AVAs mais propícios, face a um conjunto de variáveis.

Portanto, a problemática deste projeto de pesquisa emerge do seguinte questionamento: *Como a adoção de estratégias de métodos de etiquetagem (proposta pela folksonomia) aliada às técnicas da Lógica Fuzzy podem ser utilizadas para classificação e categorização semântica dos AVA e, conseqüentemente, para a escolha de um ambiente virtual mais adequado ao contexto de ensino-aprendizagem?* Sugere-se, portanto, que há uma relação entre metadados (isto é, dados sobre dados) e os AVA, e que esta relação pode ser utilizada para caracterização dos ambientes de aprendizagem, permitindo uma indexação e busca mais exata destes em contextos particulares de ensino.

1.2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral utilizar a Folksonomia para realizar a etiquetagem de um conjunto de AVAs disponíveis na Web, e assim chegar a um conjunto de regras Fuzzy, para se produzir um Sistema Nebuloso (Difuso) capaz de encontrar ambientes adequados para o contexto em estudo. Desta forma, quando o professor, tutor, conteudista, ou outro ator relacionado ao ambiente da EAD realizar uma pesquisa visando encontrar um AVA que “se case” com todos os seus requisitos, irá obter uma busca objetiva e eficiente. Para se chegar ao objetivo geral, alguns específicos foram estabelecidos:

- Eleger palavras-chave pelos usuários (Alunos) familiarizados com os ambientes estudados e de forma colaborativa, considerando o *déficit* que há da busca;

- Propor a indexação de termos (que serão características relacionadas aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem), sendo estes, etiquetas (*tags*) para identificar o artefato.
- Identificar os ambientes com o intuito de coletar características que os usuários irão atribuir aos AVAs, conseqüentemente analisar os dados coletados e a relação entre eles;
- Construir uma proposta de um sistema com regras difusas, a partir do levantamento da folksonomia, capaz de inferir AVAs com base no conjunto das *tags* de marcação.

1.3. Justificativa

A web 2.0 mudou a forma de navegar na rede, esta evolução tornou possível a interação entre usuários, onde os indivíduos podem postar informações e receber outras, tornando-se agentes ativos do processo. Contudo, essa revolução acarretou alguns problemas relacionados à organização das informações contidas na rede. A partir daí surgiram novas formas de estruturar os dados, uma delas é folksonomia que faz a etiquetagem de recursos contidos na web, visando à organização e a recuperação posterior.

Partindo para a educação, a web social tem favorecido a modalidade de Educação a Distância, aproximando o conhecimento e quebrando barreiras na área educacional, dando oportunidade e liberdade conhecimento para as pessoas com pouco tempo “útil” disponível.

Dados da Associação Brasileira de Educação à Distância- ABED em 2016 contabilizou 561.667 alunos em cursos regulamentados totalmente a distância, 217.175 em cursos regulamentados semipresenciais, 1.675.131 em cursos livres não corporativos e 1.280.914 em cursos livres corporativos. Saraiva (1995) complementa afirmando que:

A verdade é que a prática da educação à distância tem sido concretamente uma prática educativa, isto é, uma prática de interação pedagógica, cujos objetivos, conteúdos e resultados obtidos se identificam com aqueles que constituem, nos diversos tempos e espaços, a educação, como projeto e processo humano, histórica e politicamente definido na cultura das diferentes sociedades (SARAIVA, 1995).

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem crescem e se modificam na mesma proporção em que recursos disponíveis surgem e estão cada vez mais evidentes na educação. Devido ao sucesso e eficácia da EAD, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem também se multiplicaram, ganharam diversas formas, funcionalidades, métodos e maneiras de abordar e evidenciar sua forma de uso. Assim, torna-se necessário escolher o ambiente que mais se adequa ao perfil dos docentes e discentes, uma vez que existem metodologias diferentes de professor para professor e um perfil de aluno que se relaciona com o curso que irá ser ministrado. Sugere-se, portanto que, ninguém melhor que os próprios participantes desse ciclo educacional para distinguirem atributos ligados aos ambientes.

Colher conteúdos para as “tags” e escolher os AVAs que irão ser trabalhados é uma tarefa complexa. É preciso que todos saibam da importância deste trabalho e tenham empenho para que o papel de cada um na construção deste projeto contribua efetivamente para realização do mesmo. O usuário é uma das peças principais na hora de julgar qualquer AVA. Ele tem experiência real do funcionamento, é o agente que desfruta do sistema em todos os âmbitos, sejam eles de usabilidade, interação, entre outros. É isto que a Folksonomia aborda e coloca em prática, a experiência das pessoas que interagem com as ferramentas, ou seja, o senso comum.

1.4. Contribuições Esperadas

Esta pesquisa pretende colaborar com melhoria da busca por ambientes virtuais mais eficazes (Busca essa que é feita pelos professores de forma autônoma), trazendo redução de tempo no planejamento de um curso ou uma disciplina, evidenciando características que realmente irão importar na prática, ajudando indiretamente a melhorar os AVAs. Isto é, existem artefatos diferentes entre plataformas, e na fase de etiquetagem, essas particularidades serão expostas, tendo assim uma visibilidade total de todos, desde quem irá usar até a empresa que produziu o artefato. Logo, se vê a utilidade deste processo onde todos são beneficiados de diferentes formas. Portanto, como contribuição tecnológica-científica, este trabalho aprofundará os conhecimentos sobre a folksonomia junto

à escolha de um determinado ambiente virtual de aprendizagem que possibilite um melhor aproveitamento na escolha da plataforma que melhor se adequa aos propósitos dos usuários. Outra contribuição se faz presente a partir do momento em que se estuda o emprego da técnica de marcação proposta pela Folksonomia com a Lógica Fuzzy. Em particular, como o resultado da primeira pode ser empregado como insumo para construção de Sistemas Fuzzy.

Já como contribuição pedagógica, sugere-se que após esta experiência, os professores possam escolher um ambiente mais adequado para determinados conteúdos concebendo cursos de melhor qualidade e aproveitamento por parte da plataforma, afetando significativamente no resultado final e objetivos propostos.

1.5 Organização do Trabalho

O presente trabalho além desta introdução, está estruturado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta o Referencial teórico desta pesquisa. A Seção 3. Aborda acerca da Lógica Fuzzy. Na Seção 4. Se encontra a Metodologia e Estratégia de ação. A Seção 5. Trata sobre os Ambientes Virtuais de aprendizagem Utilizados. A Seção 6. Expõe a Marcação dos Avas pela Folksonomia. A Seção 7. Apresenta o Sistema Fuzzy para os Avas. Por fim a Seção 8 Discorre sobre as Conclusões e Trabalhos Futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, exploraremos a fundamentação teórica para a EaD, Web Semântica e a Folksonomia.

2.1. Educação à Distância e Ambientes Virtuais de Aprendizagem- AVA

Os AVAs são ambientes na web que permitem a interação entre professores e alunos, assemelhando-se a uma sala de aula, tendo uma extrema abrangência na educação a distância. Segundo Oliveira et al. (2004), um ambiente virtual de aprendizagem é a base do processo de conhecimento, que disponibiliza espaços para essas relações, e que substitui a sala de aula real.

A Educação a Distância surgiu a partir da ausência do conhecimento profissional e cultural de pessoas que, por diversos fatores, não conseguiam dirigir-se um local de educação presencial e se desenvolveu junto às tecnologias presentes em cada período da educação na sociedade. Acerca do conceito de Educação a Distância.

A ideia básica de educação a distância é muito simples: alunos e professores estão em locais diferentes durante todo ou grande parte do tempo em que aprendem e ensinam. Estando em locais distintos, eles dependem de algum tipo de tecnologia para transmitir informações e lhes proporcionar um meio para interagir, (MOORE ; KLEASLEY (2007, p.1).

As características principais da educação à distância são a distância geográfica/temporal entre os indivíduos e por serem mediadas pelas TIC levam essa modalidade a ser eficaz no que se propõe. Segundo Milligan (1999), para que um ambiente virtual de aprendizagem atinja o objetivo, em termos de gerenciamento de atividades, estas devem dispor de algumas ferramentas como: controle de acesso, controle de tempo, avaliação, comunicação, espaço privativo, apoio *on-line*, gerenciamento de uma base de recursos, e manutenção na criação e atualização de materiais de aprendizagem.

Assim a EAD consegue fazer seu papel aproximando os indivíduos do conhecimento e evoluindo com as tecnologias de acordo com as gerações, onde o curso que antes era mediado por correspondência, por exemplo, atualmente é atribuído a vários meios tecnológicos como som, vídeo, texto e imagem entre outros, integrados a um ambiente digital. Os ambientes virtuais de aprendizagem integram muitas tecnologias disponíveis na Web para desempenhar a comunicação, administração de cada curso como também a viabilização de materiais. O conjunto de funcionalidades que todo ambiente possui é assegurado pelas exigências particulares que estes possuem.

Os AVAs estão sendo cada vez mais utilizados no âmbito acadêmico e corporativo como uma opção tecnológica para atender uma demanda educacional. A partir disso, verifica-se a importância de um entendimento mais crítico sobre o conceito que orienta o desenvolvimento ou o uso desses ambientes, assim como, o tipo de estrutura humana e tecnológica que oferece suporte ao processo ensino-aprendizagem (PEREIRA, 2007). Desta maneira, é conveniente articular sobre as possibilidades pedagógicas que podem favorecer a aprendizagem da melhor forma. Os ambientes virtuais de aprendizagem desenvolvem nos alunos, competências de aprendizagem autônoma, mesmo estando em grupo, produzindo habilidades de produção de conhecimento, que são necessárias para o aprimoramento das competências necessárias para atingir o objetivo final que é a construção do aprendizado.

2.2. Da Web 1.0 à Web 3.0

No período de 1998 até 2003, durante a Web 1.0 ou Web Sintática, os usuários só “consumiam” o conteúdo que era disponibilizado na web. Sendo meros “atores passivos”, eles tinham acesso às informações, mas não tinham o poder de interagir. A produção de recursos ficava à cargo tão somente de profissionais técnicos, que o faziam com respaldo em tecnologias de marcação, como a HTML (*HyperText Markup Language*). Esta linguagem aprimorava a navegabilidade entre as páginas, produzindo uma teia de *links* referenciados. Contudo, enquanto visível para o homem, a HTML por si só, não possibilita nenhuma estrutura das informações para que estas sejam também compreensíveis a nível da máquina.

Neste cenário, surge a Web 2.0, a qual tem o usuário comum como participante principal no processo de interação na rede. Estes têm a liberdade de

fazer parte do que acontece em meio a ela, adicionando e coletando informações; revolução essa que se popularizou em 2004. De acordo O'Reilly (2005), a segunda geração da internet surge intensificando as formas de publicação, organização e compartilhamento das informações da rede, e para que se desenvolva com sucesso, é preciso que se aproveite a utilização dos usuários para que novas aplicações sejam criadas baseando-se nessa experiência. Entretanto, a Web 2.0 apoia-se, quase que totalmente, no mesmo arcabouço tecnológico da Web 1.0, herdando os mesmos problemas.

A Web 3.0 ou Web semântica surgiu como alternativa para rotular os significados dos recursos na web, tornando estes “entendíveis” tanto para as máquinas quanto para os seres humanos. Alguns elementos são essenciais a sua construção, para que se entenda melhor a Web 3.0. São estes:

- **Metadados** – Os computadores poderão reconhecer de forma mais inteligente e organizada qual o tipo de informações os usuários estão buscando e quais serão as mais apropriadas para cada indivíduo.
- **Ontologias** – são conjuntos de concepções que dentro de um domínio, associam-se entre si e unem termos, explicando uma área de conhecimento.
- **Linguagem da web** – é a construção de uma linguagem para a web que as informações sejam processadas pelas máquinas, a partir das ontologias já publicadas
- **Agentes** – são softwares que disponibilizam as informações mais apropriadas para cada usuário, ajustando as informações para cada indivíduo. “Seu papel será reunir, organizar, selecionar e apresentar informações a um usuário humano, que tomará suas decisões”, acrescenta Breitman. (p. 8.)
- **Tags** – marcadores que servem para classificar algo para consulta posterior. Breitman (2005).

A Figura 1 retrata a evolução da web até os dias atuais. Nesta, podemos observar que a Web 3.0 é marcada pelo uso excessivo de recursos semânticos, possibilitando buscas mais precisas e com maior cobertura.

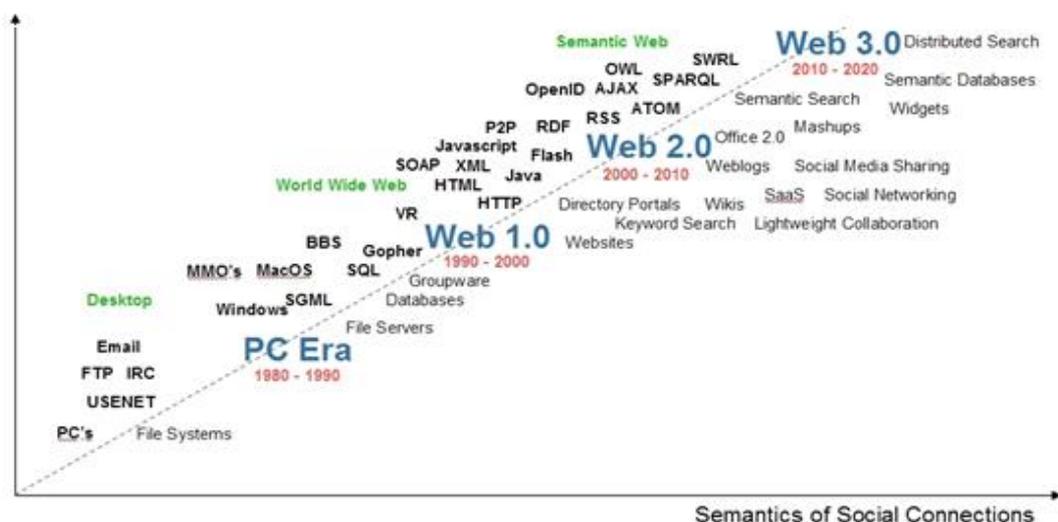


Figura 1: A Evolução da Web. Fonte: <http://bytesdainformacao.blogspot.com.br>.

Assim, a Web Semântica proporciona benefícios especialmente na esfera de busca e automatização de tarefas, possibilita a obtenção, classificação e organização das informações na Web.

2.3. Folksonomia

A Folksonomia é uma expressão criada por *Thomas Vander Walem* 2004, que vem do inglês *folksonomy*. A tradução se origina da união da palavra *folk* que significa pessoas ou povo, junto à *taxonomy* que em português chamamos de taxonomia, ou seja, é uma taxonomia criada pelo povo. Wal (2005) define a folksonomia como o resultado de marcações livres (*tags*) de informações pessoais em ambientes abertos a outras pessoas, para posterior utilização. As tags são etiquetas que permitem “rotular” os termos que estão correlacionados. Alguns sites de sucesso na Web 2.0 (ou Web Social) como o Youtube.com, del.icio.us, folkd.com e flickr.com usam esta técnica. Esta etiquetagem permite recuperar um dado específico de ambientes virtuais da Web através de termos criados por usuários, baseando-se na experiência dos próprios, para a recuperação futura.

Os Metadados são “dados sobre dados” (MATHES, 2004). Equivale a retirar e consolidar dados de várias fontes em uma base de dados que possa ser consultada de várias maneiras pelos usuários. Na Folksonomia, a criação de metadados é feita pelos usuários. A Indexação é vista como o ato de organizar os recursos com fins classificatórios e pode indicar ao usuário do que se trata o documento, permitindo assim a sua recuperação.

[...] a indexação é o processo pelo qual se identificam os conceitos de que trata o documento, expressando-os na terminologia usada pelo autor (linguagem natural) ou com o apoio de vocábulos ou termos de significação unívoca ou, ainda, por meio de códigos (linguagens documentárias, descritores, sistemas de classificação, etc.), (ROBREDO ; CUNHA 1986 apud ARAÚJO JUNIOR, 2007)

Já as *Tags* estão divididas em categorias para atingir diferentes propósitos envolvidos, na ação do usuário etiquetar determinada informação e, assim, organizar o conteúdo atrelado à sua maneira (para o seu próprio uso ou dos demais usuários), temos *tags* que abrangem:

- adjetivos, identificando qualidades ou características (“bonito”, “feio”), segundo a opinião de quem determina a *tag* a ser utilizada;
- gênero (identificando o que é, em complemento à categoria de tópico. Por exemplo, “artigo” ou “livro”);
- organização de tarefas, para etiquetar uma tarefa específica. Por exemplo, “*to read*” (para ler) ou “*job search*” (procurar emprego);
- propriedade (a quem pertence);
- referência própria, para a organização pessoal do conteúdo. Essas *tags* iniciam normalmente com palavras como “*me*”, “*myself*” ou “*my*”;

- tópicos (nomes comuns e nomes próprios. Exemplos: “cachorro”, “réveillon”, “Augusto”); Golder e Huberman (2006).

A folksonomia tem várias aplicações e utiliza um esquema de nomeação e indexação de links referentes ao conteúdo disponibilizado na Web. Algumas ferramentas utilizam o sistema de *bookmark social* ou *social tagging*. Segundo Hotho (2006), a Internet disponibiliza muitas ferramentas de compartilhamento de *tags*. O autor também destaca algumas ferramentas da Web que utilizam o *bookmark social*: CiteULike, Connotea, BibSonomy e Flickr. Segundo Mota (2009, p. 2), outras ferramentas se destacam pelo uso da folksonomia: Delicious, Diigo, YouTube e MySpace, os quais também utilizam o sistema de *bookmark social*.

Alguns autores descrevem sobre o uso da folksonomia voltada à educação, que auxilia o estudante no processo de aprendizagem. Segundo Arendt (2009), a folksonomia é um mecanismo que auxilia na acumulação de informações compartilhada no sistema de ensino e relata o uso dessa ferramenta na Universidade de Minnesota como colaborativa e agregadora de conteúdo em uma rede de alunos. Já Huertas et al. (2007,) detalham a folksonomia motivadora para os estudantes e a consideram um sistema de grande valia se for aplicado pedagogicamente. Os autores ainda dizem que o uso da folksonomia em sistemas de *e-Learning* como um instrumento, pode ser utilizado pelo professor ou de livre escolha do aluno.

2.4. Trabalhos Relacionados

O trabalho proposto por Teixeira et al. (2011) descreve o uso da folksonomia na indexação e organização de jogos educacionais em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA's). A pesquisa possibilita o processo de indexação e organização dos jogos em cenários de uso específicos, possibilitando, em etapas futuras da pesquisa, serem estendidos procedimentos para a modelagem de mecanismos de busca e recuperação customizáveis.

O estudo em Santos (2013) foi apoiado em uma pesquisa na literatura e trata de mostrar a representação e organização da informação usando a etiquetagem e folksonomia e suas possibilidades na organização e recuperação da

informação, focando em explorar representações conceituais e compreender as potencialidades destes conceitos com base em sistemas virtuais de organização e representação da informação. Também, relata sobre o que leva os usuários a realizar a etiquetagem dos recursos da Web e analisar como essa motivação se relaciona com o objetivo de recuperação da informação.

Dos Santos (2014) aborda um estudo do uso da folksonomia na classificação de conteúdo na web 2.0, auxiliando o aprendizado em vários sistemas, como o *e-Learning*, por exemplo, e a folksonomia para fazer o trabalho de recuperação de informações. O estudo aponta para vantagens e limitações do uso da Folksonomia neste contexto, trabalhando com testes no *e-Folks*, que foi criada para a sua aplicação e estudos. Os resultados revelam uma ligeira curva de aprendizagem pelos alunos de duas turmas do curso técnico que participaram do experimento e que a agregação coletiva de conteúdos pode auxiliar os estudantes em sua aprendizagem.

O artigo de Alvarenga (2004) visa mostrar a evolução da World Wide Web para a chamada “Web Semântica”, as tecnologias e possibilidades da nova Web. Trata também da sua importância para a organização de informação na Web. O trabalho tem como função também de explicitar os padrões e tecnologias por trás da Web Semântica como, Ontologia, Padrão RDF (*Resource Description Framework*), SGML (*Standard Generalized Markup Language*), HTML (*HyperText Markup Language*) e XML (*eXtensible Markup Language*), Metadados e o Dublin Core, Gestão da Informação Estratégica e da Inteligência Competitiva para embasar o objetivo da pesquisa.

Assim, pode-se dizer que todos os trabalhos se complementam. Enquanto um trata de explicar a evolução da Web, a outra pesquisa busca através de uma revisão da Literatura, comprovar o motivo da utilização da recuperação de dados pelos usuários para o uso posterior, trabalhando com folksonomia e etiquetagem da mesma forma que um terceiro trabalho cita que a folksonomia foi usada através de jogos educativos para contribuir com a educação. O presente trabalho também propõe o uso da etiquetagem de forma colaborativa, usando as “*tags*” para elencar Ambientes Virtuais de aprendizagem. Entretanto, nossa proposta vai um pouco mais além ao procurar integrar a folksonomia com sistemas fuzzy, dada as particularidades dos critérios (variáveis) que podem ser usadas como

tags. Ou seja, as tags identificadas na Folksonomia serão utilizadas para construir regras de um Sistema Fuzzy para busca de AVAs. Logo, o próximo capítulo explora a Lógica Fuzzy.

Antes, concluímos a seção com um breve comparativo destas pesquisas relacionadas.

Quadro 1. Comparação dos Trabalhos Relacionados.

Pesquisa				
<i>Indexação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Através da Folksonomia.</i>	<i>Folksonomia e Taxonomia Aplicadas ao Processo de Indexação e Organização de Jogos Educacionais.</i>	<i>Etiquetagem e folksonomia: o usuário e sua motivação para organizar e compartilhar informação na Web 2.0.</i>	<i>CONSTRUÇÃO COLABORATIVA: Estudo do emprego da Folksonomia em Sistemas e-Learning.</i>	<i>A Web Semântica e suas contribuições para a ciência da informação.</i>
Aspectos Comparativos				
Usa a Folksonomia para fins educativos, por meio de Ambientes virtuais de aprendizagem usa o FolkD para a etiquetagem de forma colaborativa, contribui para a educação através da recuperação de dados.	Utiliza a Folksonomia para fins educacionais de forma individual através de jogos educativos, usa tabelas para elencar as palavras – chave, contribui para a educação através da recuperação de dados.	Busca através da etiquetagem e Folksonomia mostrar a representação e organização da informação, utiliza ambientes virtuais. É uma Revisão de literatura que também tem como intuito descobrir o que leva os usuários a utilizar a recuperação da informação.	O trabalho prova através de testes em e-folks criados, que utilizando a recuperação de informações através da folksonomia auxiliam na aprendizagem em sistemas e-learning, no caso específico, ajudou as turma participantes da pesquisas.	Trata de expor a evolução da Web Semântica e o que todos os seus padrões tem a oferecer em âmbitos de recuperação da informação e contribuições a ciência da informação.

Fonte: Elaborada pelo Autor.

3. LÓGICA FUZZY

Nesta seção abordaremos brevemente a Lógica Fuzzy e os Sistemas de Inferência Nebulosa.

3.1. Definição

As primeiras noções de lógica Fuzzy foram apresentadas antes de tudo por Jan Lukasiewicz (1878-1956), que no ano de 1920 elaborou e introduziu conjuntos com grau de pertinência, que poderiam ser agregados aos conceitos da lógica clássica. A partir de seus estudos, em 1965 o professor de Ciências da Computação da Universidade da Califórnia, chamado Lofti Asker Zadeh, concebeu de fato os princípios básicos da lógica Fuzzy.

Diferentemente da Lógica Booleana, que admite apenas valores booleanos, ou seja, verdadeiro ou falso, a Lógica Difusa ou Fuzzy trata de valores dentro do domínio dos números reais, que variam entre 0 e 1. Assim, uma pertinência de 0,5 pode representar meio verdade, logo 0,9 e 0,1, representam quase verdade e quase falso, respectivamente (SILVA, 2005). A Lógica Fuzzy surgiu como uma alternativa para tratar imprecisão e vagueza na representação do conhecimento.

Na Lógica Fuzzy não existe a noção de valores limítrofes (“cheio” ou “vazio”, “perto” ou “longe”). O que se estabelece, ao contrário, são níveis de pertinência aos conjuntos (que representam **variáveis linguísticas**), por exemplo, o grau de pertinência ao conjunto “cheio”, ou o nível de pertinência ao conjunto “longe”. A Lógica Fuzzy também fornece subsídios para tratar variáveis linguísticas não quantificáveis, como: ruim, bom e ótimo para definir os níveis de pertinência de uma variável. Além disso pode-se dizer que a lógica pode ter um farto conjunto de **modificadores** como: mais ou menos, muito bom, poucos, em torno de, usualmente.

Sobre os conjuntos Fuzzy, podemos afirmar que eles são totalmente caracterizados por sua **função de pertinência (μ)**, a qual mapeia elementos de um conjunto universo **U** ao intervalo de números reais de 0 a 1, isto é $[0,1]$, como é retratado na Figura 2. Nesta, há duas representações distintas para representar pessoas altas. Mais à esquerda, 1,75 é o valor limítrofe para separar pessoas baixa das altas. Por outro lado, mais à direita, uma curva sinuosa é responsável por

indicar o grau de pertinência de uma pessoa ao conjunto denotado pela variável linguística “Alta”. Este último indica como funciona a Lógica Fuzzy.

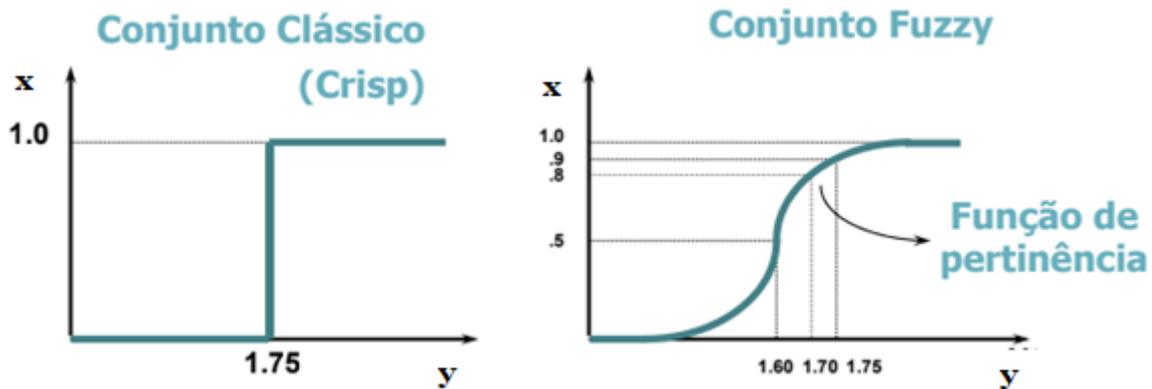


Figura 2: Conjunto Clássico e Fuzzy. Fonte: Elaborada Pelo Autor.

Na teoria clássica (desenvolvida por Aristóteles), os conjuntos denominados “crisp” indicam que um dado elemento do universo em discurso pertence ou não pertence ao referido conjunto (ABAR, 2004). Já na teoria dos conjuntos nebulosos, existe um grau de pertinência de cada elemento a um determinado conjunto (ABAR, 2004).

Definição conjunto Fuzzy (ABAR, 2004): Um conjunto Fuzzy A em um universo U, é expresso como um conjunto de pares ordenados:

$$A = \{ (x, \mu_A(x)) \mid x \in U \}.$$

Considerando o conjunto Fuzzy das pessoas altas (A) ilustrado na Figura 2, podemos ter que $A = \{(1.7, 0.8), (1.75, 0.9)\}$.

3.2. Operadores de Conjuntos Nebulosos

Assim como na teoria clássica dos conjuntos, na teoria dos conjuntos Fuzzy existem operações essenciais como união, intersecção e complemento. A seguir, apresentamos as definições de algumas dessas operações.

O Complemento de um conjunto nebuloso A, cuja função de pertinência μ_A é denotado por: $\mu_{\neg A}(x) = 1 - \mu_A(x)$. Para o conjunto A discutido no final da Seção 3.1, temos que $\neg A = \{(1.7, 0.2), (1.75, 0.1)\}$. A intersecção, por sua vez, é definida como $\mu_{B \cap C}(x) = \text{MIN}(\mu_B(x), \mu_C(x))$, ou seja, o grau de pertinência menor para uma mesmo valor x de um Universo U, também conhecido como E-Fuzzy.

Logo, considerando, dois conjuntos Fuzzy, $B = \{ (1, 0.5), (7, 0), (8, 0), (14, 0) \}$ e $C = \{ (1, 0), (7, 1), (8, 1), (14, 0) \}$, temos que $\mu_{B \cap C}(x) = \{ (1, 0), (7, 0), (8, 0), (14, 0) \}$. Por fim, a união é definida como $\mu_{B \cup C}(x) = \text{MAX} (\mu_B(x), \mu_C(x))$ (Ou-Fuzzy). Desta forma, $\mu_{B \cup C}(x) = \{ (1, 0.5), (7, 1), (8, 1), (14, 0) \}$.

3.3. “Fuzzificação” e “Defuzzificação”

Segundo Lee (LEE, 1990) os principais parâmetros de projeto para um sistema de inferência Fuzzy são os seguintes:

1. Estratégias de fuzzificação e a interpretação de um operador de fuzzificação;
2. Definição dos dados de entrada:
 - a. Discretização do universo de discurso: definir o universo, definir as variáveis linguísticas e correspondência a valores do universo;
 - b. Escolha do tipo de função de pertinência para cada valor de cada variável linguística;
 - c. Partição Fuzzy dos espaços de entrada e saída: definir as funções de pertinência dos conjuntos Fuzzy para cada variável linguística;
 - d. Verificar completude dos conjuntos Fuzzy: garantir que a soma dos graus de pertinência de uma variável linguística sejam 1.
3. Definição da base de regras:
 - a. Escolha das variáveis de entrada e das variáveis de saída de regras de controle Fuzzy;
 - b. Escolha dos tipos de regras de controle Fuzzy;
 - c. Geração e derivação das regras de controle Fuzzy;
 - d. Verificação de consistência, interatividade, completude das regras de controle Fuzzy.
4. Definição da lógica de tomada de decisão:
 - a. Definição de uma implicação Fuzzy;
 - b. Interpretação do conectivo de sentenças “and”;
 - c. Mecanismo de inferência.
5. Definição de estratégias de defuzzificação e realizar a interpretação de um defuzzificador.

Assim, podemos dizer que, primeiramente se deve definir as variáveis de entrada e saída, para obter o grau de pertinência com que cada entrada pertence a cada conjunto Fuzzy. A princípio, essas entradas são associadas a um grau de pertinência em cada conjunto através do conhecimento do especialista, para que, a partir deste ponto, haja a avaliação das regras.

Em essência, as regras nebulosas são esquematizadas da seguinte forma:

$$SE A \text{ op } x \text{ então } B = y,$$

onde op é algum operador matemático (como $=$, $>$ ou $<$). Estas regras são divididas em duas partes: o antecedente ($SE A \text{ op } x$), e o conseqüente ($então B = y$). Portanto, depois de obter as entradas fuzzificadas, deve-se aplicá-las nos antecedentes, obtendo assim o valor do conseqüente para cada regra.

Para se obter uma saída numérica (se necessário), será preciso defuzzificar a saída obtida na etapa anterior. O método de defuzzificação mais comum é a técnica do centróide, que obtém o centro de gravidade da forma resultante das saídas nebulosas. Porém, existem ainda outros métodos, como o primeiro dos máximos, e a média dos máximos (COPIN, 2015). A escolha dependerá do universo de discurso. A Figura 3 ilustra bem estes métodos. No capítulo 7 revisitaremos esta discussão, ao comentar sobre as estratégias escolhidas para o sistema deste projeto.



Figura 3. Técnicas de Defuzzificação. Fonte: Elaborada pelo autor

4. METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AÇÃO

Nesta etapa serão descritos a metodologia escolhida para a execução do projeto e como os objetivos foram alcançados.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é de caráter descritivo, pois tem como intuito estudar uma estratégia junto à Folksonomia no intuito de efetivar a etiquetagem dos principais AVAs disponíveis na rede, a fim de elencar ambientes adequados para seleção do melhor ambiente virtual de aprendizagem a ser utilizado pelos professores. Portanto, alguns procedimentos metodológicos de observação serão utilizados para levantamento de dados.

A análise qualitativa foi escolhida quanto a abordagem do problema, visto que a natureza da pesquisa é atribuir características aos AVAs, onde os usuários irão relatar as informações com base em experiências pessoais. A pesquisa científica se norteará através de pesquisas de campo, onde serão explorados diversos usuários por intermédio de três ambientes virtuais de aprendizagem.

O método escolhido foi o método indutivo, que considera a experiência, e generaliza as informações por meio de observações da realidade que se dão assim que as particularidades são expostas, assim qualificando os ambientes virtuais de aprendizagem e atribuindo *tags* para os próprios com base na experiência pessoal dos participantes da pesquisa.

5. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM UTILIZADOS

Nesta seção apresentamos brevemente os AVAs utilizados no processo de marcação pela folksonomia. Os principais fatores que foram levados em conta para a escolha dos ambientes Moodle, Edmodo e Google Classroom são:

- **Gratuidade:** São ambientes gratuitos e de livre acesso;
- **Ambientes já usados e conhecidos pelos discentes:** como o Moodle e o Classroom que são usados no curso de Licenciatura em Computação; e o Edmodo que é conhecido por parte dos alunos da Universidade.
- **AVAs com funções básicas, mas que tenha suas particularidades:** todos eles possuem as funções que todos os ambientes precisam para a execução de um bom curso, mas cada um tem suas peculiaridades que os tornam diferentes e únicos, trazendo assim uma diferenciação entre os gostos pessoais e de cada usuário e aplicações diferentes em variados casos.

5.1. Moodle

O Moodle é um ambiente virtual de aprendizagem que fornece aos educadores a possibilidade de criar e conduzir cursos à distância, através de atividades ou recursos organizados de acordo com um plano de ensino. Abaixo segue uma lista detalhada de algumas funcionalidades do AVA Moodle:

1. O Fórum é uma ferramenta de interação muito flexível, onde todos os usuários podem visualizar o que os demais estão produzindo, tendo como possibilidades a discussão de temas relativos ao conteúdo, criação de textos com colaboração, exposição de trabalhos, etc.
2. O Chat possibilita a comunicação escrita simultânea entre todos os envolvidos, sejam professores e/ou alunos. É usado para exposição e esclarecimento de dúvidas ou para uma conversa, tendo os registros disponíveis para consultas futuras.
3. As Enquetes possibilitam aos alunos escolher uma única opção em uma lista definida pelo educador de acordo com uma pergunta, onde podem ser usadas

em diversas atividades, no intuito de conhecer suas habilidades relacionadas a um determinado assunto.

4. Questionário proporciona elaborar questões com formatos de resposta variados como: resposta curta, V ou F, múltipla escolha, etc. Permite também corrigir automaticamente respostas e exportar os dados para Excel.
5. Tarefas possibilitam ao educador avaliar e comentar o que foi produzido pelos alunos. Um aluno não vê a tarefa do outro e suas notas são vistas individualmente, podendo ser exportadas para o Excel pelo professor.

A seguir, na Figura 4, temos a aba de recursos do Moodle onde se pode adicionar atividades ou recursos disponíveis no ambiente:

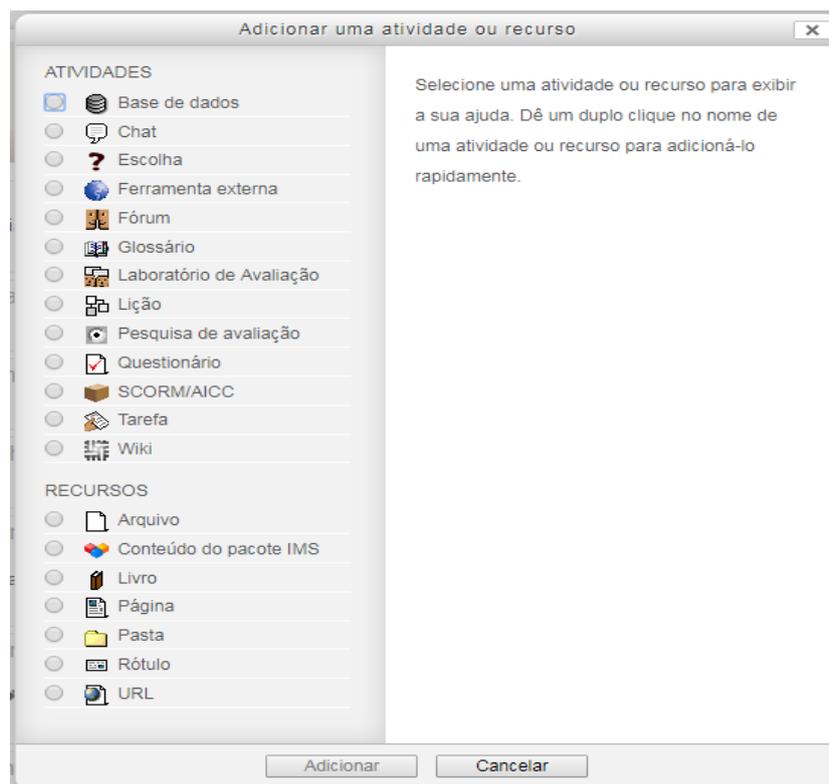


Figura 4. Aba de atividades do Moodle. Fonte: www.moodle.com.br

5.2. Edmodo

O Edmodo é uma plataforma gratuita e desenvolvida em setembro de 2008 na Califórnia, Estados Unidos, voltada para a área educacional (<https://>

www.edmodo.com). O ambiente permite a hipertextualidade, possibilitando aos alunos e professores compartilhar uma ampla variedade de artefatos como texto, vídeos, música e fotos. Assim pode-se dizer que a forma dinâmica de troca de informações acontece instantaneamente, participando ativamente para a prática educacional nesse espaço entre os diversos usuários, contribuindo com a interação aluno-educador e educador-aluno, expondo a autonomia de ambos. Abaixo, segue a lista de funcionalidades do AVA:

1. Criar Grupo: A criação de grupos é feita a partir da opção “Criar um grupo” disponível a esquerda da página inicial da plataforma, podendo assim adicionar algumas informações como o nome, o ano ou série, área do assunto e se ele é destinado a alunos ou professores além da opção da cor do grupo.
2. Mensagem: As mensagens podem ser escritas e enviadas para grupos nelas podem estar contidos: o título, anexar texto, link, adicionar da biblioteca do Edmodo.
3. Tarefa: É possível adicionar tarefas a partir do menu central da tela, onde se tem a possibilidade de determinar o prazo com hora e dia da entrega definidos previamente, aumentando a responsabilidade dos alunos em concluir a tarefa que se pede, podendo também ser adicionados anexos pelo professor para auxílio e apoio das mesmas.
4. Teste: A publicação de testes (questionários) permite a criação e avaliação de forma objetiva, simples e eficaz. É permitido escolher o tipo de teste a partir das seguintes opções: múltipla escolha, verdadeiro ou falso, resposta curta, preencha o espaço em branco e correspondendo. Após a postagem do teste é possível verificar os resultados das questões respondidas no tempo estipulado.
5. Biblioteca: O acesso é feito pelo menu Biblioteca na barra de navegação. Ela possui suporte para receber ficheiros do tipo vídeos, documentos, fotos, entre outros. Pode-se utilizar pastas para a organização do conteúdo

e esses ficheiros podem ser compartilhados em seus grupos, onde apenas o autor pode editar seu conteúdo, enquanto os demais membros só podem visualizar e transferir pastas. A biblioteca só permite ficheiros de tamanho menor que 100MB, porém, o espaço de armazenamento da biblioteca é ilimitado.

Na Figura 5, podemos visualizar a página de início do Edmodo, onde podemos identificar algumas das funções citadas:

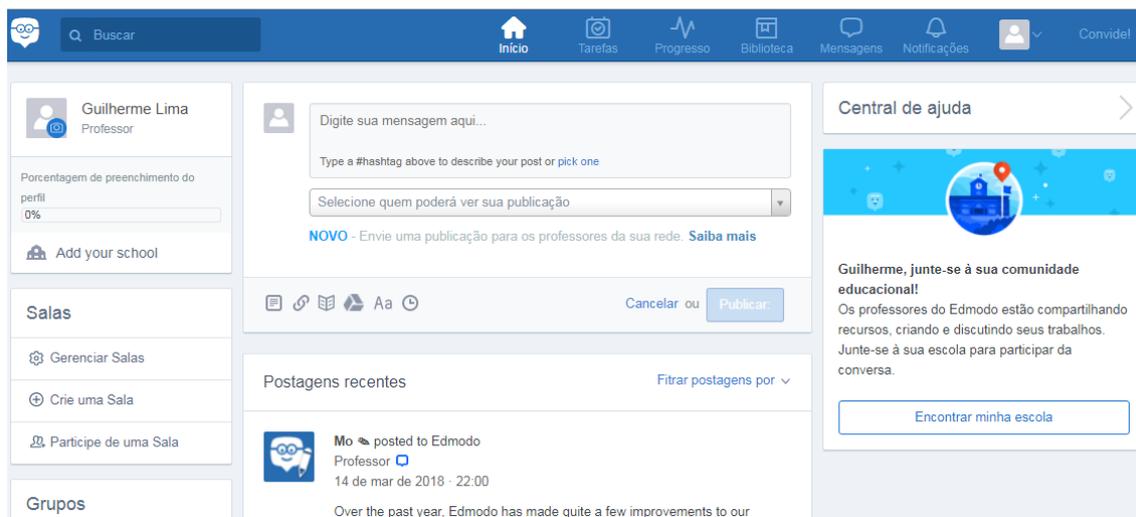


Figura 5. Ambiente Edmodo. Fonte: edmodo.com.br

5.3. Google Classroom

O Google Classroom agrega algumas ideias úteis para facilitar a comunicação entre docentes e discentes. Com ele, os professores podem criar e receber tarefas, se organizar com a criação de pastas no Google Drive, para cada uma das tarefas, e chat em tempo real com seus estudantes, como podemos conferir na lista abaixo:

1. Participar ou Criar uma Turma: O usuário pode criar uma turma caso ele seja a pessoa que irá ministrar o curso, ou participar de uma turma já existente.
2. Tela inicial: Esta é a página do curso, nela temos opções como: anexe materiais a qualquer postagem (vídeos do Youtube, por exemplo), além de permitir que os alunos vejam ou editem o mesmo material, ou que tenham uma cópia própria. Também dispõe de recursos para reutilizar postagem,

criar perguntas, criar tarefas e avisos. Há, desta forma, várias possibilidades de interação com os alunos.

3. A Página Alunos: onde se encontra os alunos presentes no curso, podendo gerenciar a turma, tendo a possibilidade de convidar alunos a partir do código da turma que é disponibilizado pela plataforma.
4. Sobre: A presente página tem como opções, acessar a pasta da turma no Drive, visualizar a agenda da turma, adicionar materiais para a turma, além de convidar professores.

Na Figura 6, temos uma visão geral da página do Google Classroom, onde se tem uma noção periférica do ambiente:



Figura 6. Aparência do Google Classroom. Fonte: www.googleclassroom.com.br

6. MARCAÇÃO DOS AVAs PELA FOLKSONOMIA

As etapas que integram o processo de marcação nos AVAs são descritas abaixo.

6.1. Divisão dos Grupos

Foram criados 04 (quatro) grupos, com alunos e ex-alunos do curso de Licenciatura em Computação da Universidade de Pernambuco, *campus* Garanhuns-PE. O primeiro grupo foi formado por 06 (seis) alunos, o segundo grupo foi formado por 5 (cinco) alunos, o terceiro grupo por 2 (dois) alunos, e o quarto grupo por 2 (dois) ex-alunos.

Para estes grupos, foi dada a seguinte tarefa: os alunos precisaram utilizar os três ambientes virtuais de aprendizagem em questão e criar um mesmo curso para todos os AVAs, contendo todos os conteúdos e quantidade de ferramentas que eles julgassem importantes usar para se ter um bom curso. Após esta etapa, eles precisaram acessar o FolkD¹ e postar todas as suas conclusões e qualificações sobre os ambientes por meio de *tags*. O manual utilizado como guia pode ser encontrado no Apêndice A. O Quadro 1 detalha a sequência de avaliação dos AVAs pelos grupos.

Quadro 2. Sequência de Avaliação dos AVAs.

Grupos	Sequência de Utilização
Grupo 01	Edmodo, Google Classroom, Moodle.
Grupo 02	Moodle, Edmodo, Google Classroom.
Grupo 03	Edmodo, Google Classroom, Moodle.
Grupo 04	Moodle, Edmodo, Google Classroom.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

6.2. Marcação e Definição dos Termos/Tags

Nesta etapa que se realizou após os alunos usarem e analisarem todos os ambientes, eles receberam informações acerca de três parâmetros que poderiam ser levados em conta, salvo que eles também estavam livres para utilizar outras

¹ <http://www.folkd.com/>

marcações. Os parâmetros foram: Ergonomia, Usabilidade e Interação (vide Apêndice A). Os alunos listaram toda a marcação no ambiente FolkD. O resultado da marcação pode ser encontrado no Quadro 3.

Quadro 3. Marcação feita pelos usuários.

Grupos	Ambiente	Etiquetas usadas para cada Ambiente
Grupo 01	Edmodo	Indioma_não_é_multilinguagem, Usabilidade_boa, Ergonomia_razoável, Acessibilidade_boa, Interação_boa.
	Moodle	Ergonomia_ruim, Usabilidade_ruim, Interação_boa, Interface_cheia_de_bugs.
	Google Classroom	Interface_bonita, Usabilidade_ruim, Interação_boa, Ergonomia_média, Calendário_bugado.
Grupo 02	Google Classroom	Usabilidade_boa, Ambiente_flexível, Interação_razoável, Ergonomia_razoável, Acessibilidade_boa.
	Edmodo	Boa_usabilidade
	Moodle	Ambiente_completo, Erro_mudar_data, Pouco_flexível.
Grupo 03	Edmodo	Usabilidade_boa, Ergonomia_boa, Interação_boa. Aparência_de_rede_social, Ambiente_interativo.
	Moodle	Ergonomia_boa, Usabilidade_ruim, Interação_boa, Dificil_acesso_edição, Ambiente_complexo, Contem_muitas_ferramentas, Varias_opcoes_de_atividades.
	Google Classroom	Usabilidade_boa, Interação_boa, Ergonomia_boa, Calendário_bugado, Interface_agradavel, fácil_entendimento, Poucas_opcoes_atividade.
	Google Classroom	Usabilidade_ruim, Interação_boa, Ergonomia_boa, bonita_aparencia.

Grupo 04	Edmodo	Usabilidade_boa, Ergonomia_ruim, interação_boa,
	Moodle	Usabilidade_ruim, Ergonomia_ruim, Interação_boa.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com o resultado da avaliação, a Figura 7 ilustra a “*Cloud Tag*” contendo todas as marcações feitas pelos usuários. A quantidade das marcações está diretamente ligada ao tamanho em que estas são exibidas na *Cloud Tag*. Por fim, é preciso deixar claro que, estas *tags* definidas pelo usuário foram utilizadas como base para a criação das Regras Fuzzy. É neste ponto, portanto, que estabelecemos a ligação da Folksonomia com a Lógica Nebulosa. O próximo capítulo explora, desta forma, como a marcação coletiva norteou a criação de um sistema fuzzy para identificar qual o AVA que melhor se encaixa em um cenário específico, determinado pelas variáveis de Usabilidade, Ergonomia e Interação.

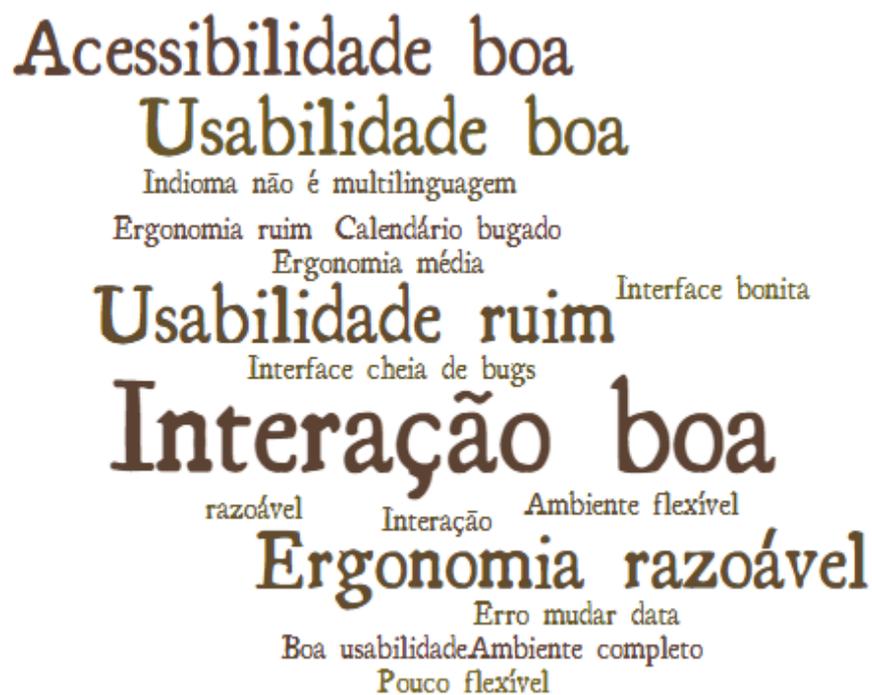


Figura 7: “*Cloud Tag*” das palavras-chave elencadas pelos usuários

7. SISTEMA FUZZY PARA OS AVAs

Nesta etapa serão descritos todos os passos da aplicação da lógica Fuzzy, e como as *tags* foram usadas para a construção do sistema de classificação dos AVAs.

7.1. Fuzzificação

Durante a coleta das marcações descritas no capítulo anterior, algumas *tags* foram sugeridas para que fosse possível construir um as regras nebulosas. Foram definidas as variáveis linguísticas (ergonomia, usabilidade e interação), bem como os quantificadores (ruim, bom e ótimo). É possível pontuar também que, no nosso contexto, alguns dos quantificadores são equivalentes, como “bom”, “médio” e “regular”.

No Quadro 3, temos a visualização das quantidades de marcações (por parâmetros), que foram usadas para aplicar a lógica Fuzzy.

Quadro 4. Quantidade de Marcações por Parâmetro

	Edmodo			Moodle			Classroom		
	Ruim	Bom	Ótimo	Ruim	Bom	Ótimo	Ruim	Bom	Ótimo
Usabilidade	0	4	0	3	0	0	2	2	0
Ergonomia	1	2	0	2	1	0	0	4	0
Interação	0	3	0	0	3	0	0	4	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir deste resultado, podemos formular as seguintes regras Fuzzy:

- *Se Usabilidade Boa E Ergonomia Boa E Interação Boa, então AVA = Edmodo;*
- *Se Usabilidade Ruim E Ergonomia Ruim E Interação Boa, então AVA = Moodle;*
- *Se Usabilidade Não é ótima E Ergonomia Boa E Interação Boa, então AVA = Classroom.*

Como se pode notar, utilizamos o critério quantitativo de marcações para definir as regras. No caso do Google Classroom, em especial, foi necessário utilizar o operador de complemento. Cada regra foi formada usando o operador E-Fuzzy. A partir daí, passamos para a construção das funções de pertinência. Foram definindo valores para calcular as saídas entre 0-100. Por questões de simplificação, mas sem perder referência com a realidade, para todos as variáveis linguísticas, utilizamos os mesmos valores para definir os conjuntos de Ruim, Bom e Ótimo, conforme definido abaixo:

Usabilidade (0 --100)	Interação (0 --100)	Ergonomia (0 --100)
R = {(0, 1), (60, 0)}	R = {(0, 1), (60, 0)}	R = {(0, 1), (60, 0)}
B = {(20, 0), (50, 1), (80, 0)}	B = {(20, 0), (50, 1), (80, 0)}	B = {(20, 0), (80, 0)}
O = {(40, 0), (100, 1)}	O = {(40, 0), (100, 1)}	O = {(40, 0), (100, 1)}

Logo, para a definição das funções de pertinências, usamos as funções de 1º grau para os qualificadores Ruim, Bom e Ótimo, destacadas na Figura 8:

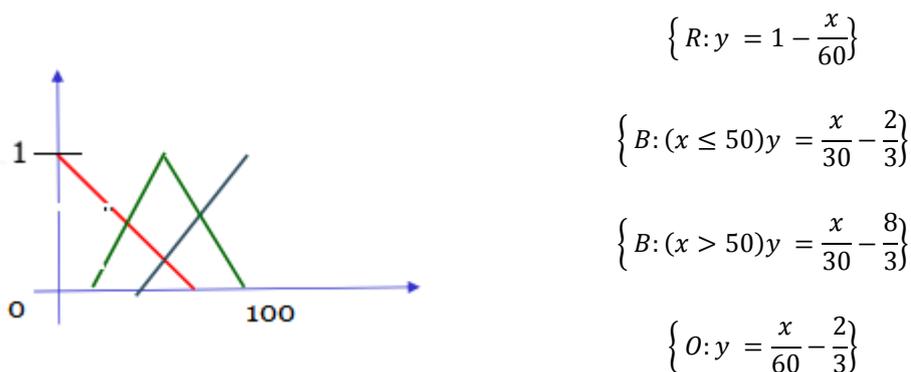


Figura 8. Funções de Pertinência Fonte criado pelo autor

7.2. Raciocínio

Para demonstrarmos a aplicabilidade da solução, é preciso exemplificar com alguns valores de entrada. Vamos supor, por exemplo, que um professor esteja em dúvida em qual ambiente usar para lecionar em curso de Banco de Dados à

distância, e precisa de um AVA com certas características de Interação, Usabilidade e Ergonomia. A proposta é de que, a partir dos resultados da aplicação da lógica Fuzzy, ele vai poder ter uma noção de qual ambiente será o mais adequado, a partir da experiência de usuários que já utilizaram as ferramentas em questão. Desta forma, por exemplo, tomemos os seguintes parâmetros de entrada (considerando uma faixa entre 0 e 100):

- Um Ambiente com Interação = 55;
- Um Ambiente com Ergonomia = 55, e;
- Um Ambiente com Usabilidade = 25.

Uma vez que as regras foram definidas, o passo agora é raciocinar as saídas com base nas entradas nebulosas, e nas funções de pertinência definidas na Figura 8. A seguir, ilustramos as saídas nas funções de pertinência para a obtenção do resultado. Temos: R = Ruim, B = Bom, O = Ótimo.

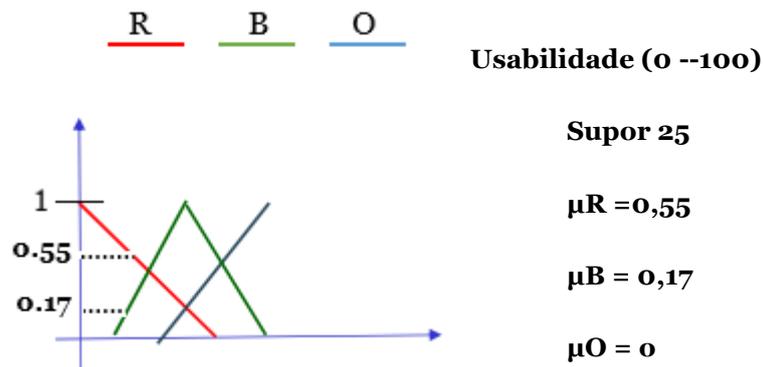


Figura. 9. Gráfico usabilidade. Fonte: Elaborada pelo autor

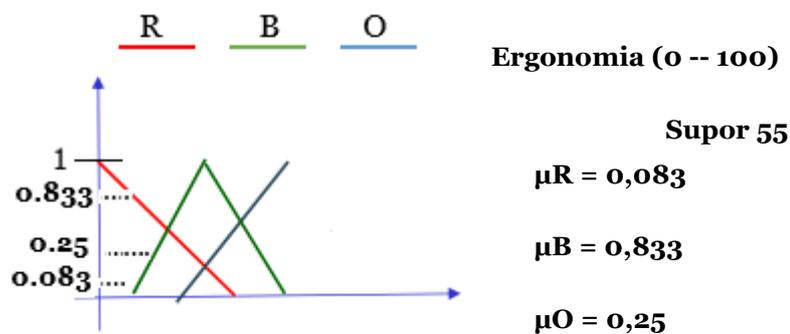


Figura. 10. Gráfico Egonomia. Fonte: Elaborada pelo autor

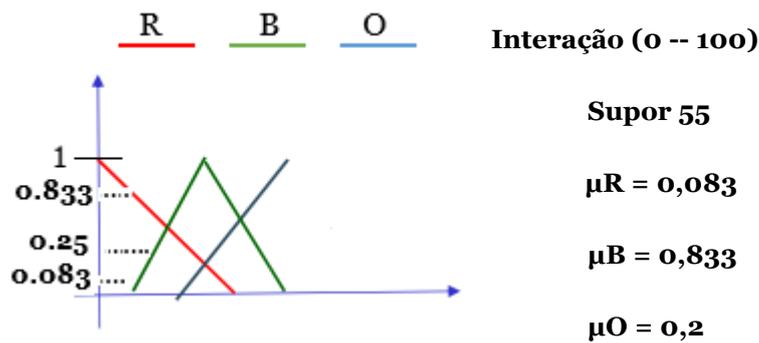


Figura. 11 Gráfico Interação. Fonte: Elaborada pelo autor

7.3. Analisando os Resultados

Abaixo temos a aplicação das regras, calculadas a partir dos valores resultantes das funções calculadas usando o E-Fuzzy:

- Se Usabilidade Boa ($\mu_B = 0,17$) E Ergonomia Boa ($\mu_B = 0,833$) E Interação Boa ($\mu_B = 0,833$), então AVA = Edmodo = **0,17**.
- Se Usabilidade Ruim ($\mu_R = 0,55$) E Ergonomia Ruim ($\mu_R = 0,083$) E Interação Boa ($\mu_B = 0,833$), então AVA = Moodle = **0,083**.
- Se Usabilidade Não é ótima ($\mu_B = 1$) E Ergonomia Boa ($\mu_B = 0,833$) E Interação Boa ($\mu_B = 0,833$), então AVA = Classroom = **0,833**.

A partir dos dados levantados, conclui-se que o ambiente mais indicado para o ensino de Banco de dados nesse caso é o **Google Classroom**, pois, o seu grau de pertinência após a aplicação de todas regras nebulosas é o maior (**0,833**), com relação ao Edmodo = **0,17** e Moodle (**0,083**).

Portanto, o que se pode notar é que há uma estreita compatibilidade entre o uso da folksonomia para criação de regras nebulosas. Para o nosso contexto, não utilizamos variáveis linguísticas nos consequentes das regras, daí não foi necessário o processo de defuzzificação. Como pesquisas futuras, pode-se aprofundar os estudos, e construir outras regras baseado em mais variáveis linguísticas, bem como implantar um protótipo para o sistema de classificação dos AVAs.

8. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou uma proposta de Indexação de Ambiente Virtuais de Aprendizagem promovendo a etiquetagem junto a Folksonomia, onde se obteve um conjunto de regras Nebulosas. Assim, foi possível gerar um sistema Fuzzy, através do qual, é possível obter uma indicação de ambientes adequados para cenários específicos, utilizando parâmetros que mensuram o grau de pertinência à certos conjuntos.

Inicialmente se utilizou a Folksonomia para gerar um conjunto de informações através dos participantes, que usaram os ambientes como docentes, e atribuíram esses resultados (tags) em uma plataforma de postagem de marcações para a qualificação de páginas da internet. A partir deste ponto, todos os dados foram organizados, gerando assim dados de entrada nebulosas.

Assim, a utilização de todas as técnicas aplicadas (Folksonomia, Lógica Nebulosa) demonstraram apropriadas para esse fim, onde a utilização do conhecimento dos usuários e a prática da lógica Fuzzy, permitiu criar regras para inferência Fuzzy. Este foi um dos pontos alcançados nesta pesquisa, a combinação das técnicas destas áreas de pesquisas.

Outra contribuição deste trabalho, foi reforçar as pesquisas acerca dos métodos e alternativas de escolha de ambientes virtuais de aprendizagem mais apropriados para determinados cursos ou disciplinas, que é de suma importância para o processo de ensino/aprendizagem. A Folksonomia mostrou-se adequada, uma vez que se baseia no conhecimento do senso comum.

Algumas limitações foram encontradas ao longo da pesquisa como o tempo limitado para que o processo de Folksonomia fosse aplicada com mais excelência, bem como a divisão mais abrangente da sequência de utilização pelos grupos visando uma utilização mais justa dentre os ambientes visando uma sequência equilibrada de uso no ato da aplicação da Folksonomia.

Como continuidade deste trabalho, podemos citar alguns caminhos, como o uso da Folksonomia atrelados a lógica Fuzzy para avaliar ferramentas dentro dos AVAS, como fóruns, web quests por exemplo, bem como outras ferramentas educacionais, como plataformas que gerenciam as áreas de ensino (graduação e

pós), pesquisa, recursos humanos, processos administrativos, planejamento institucional entre outros.

9. REFERÊNCIAS

ABAR, Celina. “O Conceito Fuzzy”. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.pucsp.br/~logica/Fuzzy.htm>. Acessado em 10/06/2018 às 15h42m.

Abed. Censo ead 2013/2014. Disponível em: <http://www.abed.org.br/site/pt/midiateca/censo_ead/1272/2014/10/censoead.br_2013/2014>. Acesso em: 23 mai. 2017.

ALBERTOS, P. Fuzzy Controllers - AI Techniques in Control. Pergamon Press, 1992.

ARAÚJO JÚNIOR, Rogério Henrique de. Precisão no processo de busca e recuperação da informação. Brasília: Thesaurus, 2007.

ARENDT, Anne M. Using Open Educational Resources in the Basic Composition Classroom. Utah Valley University, Point and CounterPoint, TYCA-West Conference 2009.

BASTOS, L. E. M. Avaliação do E-learning corporativo no Brasil o Brasil. o Brasil 2003. Dissertação (Mestrado Profissional em administração) – Curso de Pós-Graduação Profissional em Administração, Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia. Disponível em: .Acesso em: 10 junho 2015.

BERNERS-LEE, T. ;HENDER, J. ;LASSILA, O. The semantic Web: a new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American*, New York, may. 2001.

BREITMAN, Karin. **Web semântica**: a internet do futuro. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

CESARINO, M. A. da N. Sistemas de recuperação da informação. *Revista escola de Biblioteconomia da UFMG*, Belo Horizonte, v. 14 n.2, p 157-168, set, 1975.SS

Computer Based Learning, Heriot-Watt University, t Riccarton, Edinburgh EH14-4AS. October 1999. Disponível em: Acesso em: 10 junho 2017.

CAMPOS, M. L. A integração de ontologias: o domínio da bioinformática e a problemática da compatibilização terminológica. In: Encontro Nacional de

Pesquisa em Ciência da Informação, 7., 2006, Marília. **Anais...** Marília, 2006.
Disponível em: <<http://www.portalppgci.marilia.unesp.br/enancib/viewpaper.php?id=163>>.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. O documento e as ferramentas de tratamento e recuperação da informação na Web Semântica: um novo espaço de identidade. In: **Documento gênese e contextos de uso: estudos da** Informação. Niterói: UFF, 2010, vol. 1, 268 p.

D'OLIVEIRA, A.L.P.; LIMA, E.O.; LUNA, I.N. Técnicas de coleta de dados na pesquisa social. 1996. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

FAROOQ et al. Evaluating tagging behavior in social bookmarking systems: metrics and design heuristics. In: CONFERENCE ON SUPPORTING GROUP WORK. 2007. Proceedings..., 2007. p. 351-360.

GOLDER, Scott A.; HUBERMAN, Bernardo A. **The structure of collaborative tagging systems.** PARTINGTON, B. **Tagging up:** some suggestions for tagging your images.

HOTH, Andreas et al. BibSonomy: A social bookmark and publication sharing system. In: Proceedings of the Conceptual Structures Tool Interoperability Workshop, at the 14th International Conference on Conceptual Structures. 2006. p. 87-102.

HUERTAS, M. Antonia et al. Social networks for learning: Wikis, blogs and tagging in education. In: A. Szucs, A. & I. Bo. EDEN: Annual Conference Book of Abstracts. European Distance and ELearning Network. 2007.

KEEGAN, Desmond. E-Learning: o papel dos sistemas de gestão da aprendizagem na Europa. (Formação a distância e e-learning. Livro técnico: I). Lisboa: INOFOR, 2002.

LEE, C. C. **Fuzzy Logic in control Systems - Part I.** IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Vol. 20, nº 2, 1990. 404-418 p.

LEE, C. C. **Fuzzy Logic in controle Systems - Part II**. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Vol. 20, nº 2, 1990. 419-435 p.

MILLIGAN, C. Delivering Staff and Professional Development Using t Using Virtual Learning Environments. In: ts. The Role of he Role of Virtual Learning Environments in the Online Delivery of ts in the Online Delivery of Staff Development. Institute for

MORAES, Maria Cândida (Org). Educação a distância: fundamentos e práticas. Campinas, SP: Unicamp / Nied, 2002.

MORRISON, P. J. Tagging and searching: search retrieval effectiveness of folksonomies on the World Wide Web. *Information Processing and Management*, v. 44, p. 1562-1579, 2008.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. *Educação a Distância: Uma visão integrada*. São Paulo: Ed. Thomson, 2007.

OÍREILLY, Tim. What is web 2.0. 2005. Disponível em: <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>>. Acesso em: 10 junho 2017.

OLIVEIRA, C. C; COSTA, J. W.; MOREIRA, M. Ambientes informatizados de aprendizagem. In: COSTA, J. W.; OLIVEIRA, M. A. M. (orgs.) *Novas linguagens e novas tecnologias: Educação e sociabilidade*. Petrópolis: Vozes, 2004.

PEREIRA, C. *Modelos Pedagógicos em Educação a Distância*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SARAIVA, Terezinha. **Avaliação da educação a distância**: sucessos, dificuldades e exemplos. Disponível em: <<http://www.senac.br/bts/213/2103032045.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2015. Boletim Técnico do Senac. v. 21, n. 3, set./dez. 1995.

SILVA, Renato Afonso Cota. *Inteligência artificial aplicada à ambientes de Engenharia de Software: Uma visão geral*. Universidade Federal de Viçosa, 2005. WAGNER, Adiléa. *Extração de Conhecimento a partir de Redes Neurais*

aplicada ao problema da Cinemática Inversa na Robótica. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2003.

TOSCHI, Mirza Seabra. Linguagens midiáticas em sala de aula e a formação de professores. IN: ROSA, Dalva E. Gonçalves (org.) Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

VALONGUEIRO, André. Sobre folksonomia, tags e afins. Blog do autor. Disponível em: <<http://valongueiro.blogspot.com/2006-10-01-archive.html>>. Acesso em: 02 nov. 2006.

VARGAS, R. M. A. Diretrizes que não voltam mais??? Questionamento sobre a questão da filiação dos sentidos. **Letras**, Santa Maria v.18, n.2 p185-200, 2008.

WAL, Thomas Vander. Folksonomy definition and wikipedia. Disponível em: <<http://www.vanderwal.net/random/entrysel.php?blog=1750>>. Acesso em: 23 mai. 2017.

WAL, Thomas Vander. Folksonomy definition and wikipedia. Disponível em: <<http://www.vanderwal.net/random/entrysel.php?blog=1750>>. Acesso em: 23 mai. 2017.

Apêndice: UMA PROPOSTA DE INDEXAÇÃO DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

ATRAVÉS DA FOLKSONOMIA E DA LÓGICA FUZZY

Sobre o Trabalho

O presente trabalho tem como objetivo geral fazer a etiquetagem junto a Folksonomia dos principais AVAs disponíveis na Web, a fim de encontrar ambientes adequados para o contexto em estudo. Assim, quando o professor, tutor, conteudista ou outra pessoa relacionada ao ambiente da EaD realizar uma pesquisa visando encontrar um AVA que “se case” com todos os seus requisitos, irá obter uma busca objetiva e eficiente. Para se chegar ao objetivo geral, alguns específicos foram estabelecidos:

- Eleger palavras-chave pelos usuários (Professores e Alunos) familiarizados com os ambientes estudados, considerando o *déficit* que há da busca;
- Propor a indexação de termos (que serão características relacionadas aos Ambientes Virtuais de Avaliação), sendo estas etiquetas (*tags*, *Ex: #excelente*) para identificar o artefato.
- Identificar os diversos ambientes com o intuito de coletar características que os usuários irão atribuir aos AVA's, conseqüentemente analisar os dados coletados e a relação entre eles;
- Realizar um diagnóstico pretendendo indicar quais os benefícios da realização dos procedimentos e se a proposta de resolução do problema condiz com os resultados esperados, obtendo a diferenciação entre adquirir um ambiente sem o uso da folksonomia e usando esta técnica.

Já a Folksonomia é uma expressão criada por *Thomas Vander Walem* 2004, que vem do inglês *folksonomy*. A tradução se origina da união da palavra *folk* que significa pessoas ou povo, junto à *taxonomy* que em português chamamos de taxonomia, ou seja, é uma taxonomia criada pelo povo. Wal (2005)

define a folksonomia como o resultado de marcações livres (*tags*) de informações pessoais em ambientes abertos a outras pessoas, para posterior utilização. As tags são etiquetas que permitem “rotular” os termos que estão correlacionados. Alguns sites de sucesso na Web 2.0 (ou Web Social) como youtube.com, del.icio.us e flickr.com usam esta técnica. Esta etiquetagem permite recuperar um dado específico de ambientes virtuais da Web através de termos criados por usuários, baseando-se na experiência dos próprios, para a recuperação futura.

Devido ao efetivo progresso do ensino à distância e da evolução da Web 2.0, a utilização e o número de Ambientes Virtuais de Aprendizagem também se expandem. Daí surge a dúvida de qual seria o ambiente mais adequado em termos de compatibilidade e interatividade com o público alvo; também de ter ferramentas que sejam de simples compreensão, que se adéque ao curso que irá ser ministrado, além de que se encaixaria melhor com as características de trabalho do professor, atrelado ao perfil dos alunos e que, enfim, traga autonomia de ambos os lados visando atingir os resultados esperados.

Portanto, a problemática deste projeto de pesquisa emerge do seguinte questionamento: Como a adoção de estratégias de métodos de etiquetagem (proposta pela folksonomia) podem ser utilizadas para classificação e categorização semântica dos AVA e, conseqüentemente, para a escolha de um ambiente virtual mais adequado ao contexto de ensino-aprendizagem? Sugere-se portanto, que há uma relação entre metadados (isto é, dados sobre dados) e os AVA, e que esta relação pode ser utilizada para caracterização dos ambientes de aprendizagem, permitindo uma indexação e busca mais exata destes em contextos particulares de ensino.

Acesso aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Edmodo:

Para ter acesso ao Edmodo é muito simples, siga os passos do site <https://www.edmodo.com/> para se cadastrar e acessar a ferramenta.

Google Classroom:

Semelhante ao Edmodo o Google Classroom disponibiliza o cadastro para o acesso a ferramenta no site <https://classroom.google.com/> siga os passos do site e faça seu login.

Moodle:

www.moodle.com.br

Conteúdo:

Banco de Dados / inteligência Artificial.

Trabalhando nos Ambientes

Explorar da melhor forma possível, todas as suas ferramentas, como: Fórum, Webquest e Etc. Trazendo conteúdos e materiais de Alta qualidade para o curso.

Parâmetros a serem avaliados

Os parâmetros que podem ser avaliados pelos alunos são Ergonomia, Usabilidade, Acessibilidade, Interação, onde os alunos poderiam etiquetar a partir de três níveis, ruim, bom e ótimo como por exemplo: Ergonomia_otimo, e Interação_bom, Acessibilidade_ruim, usabilidade_bom.

Ergonomia

Ergonomia segundo Silva (2002):

A ergonomia de Interface Humano - Computador (IHC), na avaliação a priori e/ou a posteriori de sistemas informatizados, tem papel primordial, pois trata ao mesmo tempo da utilidade (adequação à tarefa), da usabilidade (facilidade de uso) e da utilizabilidade (usabilidade + utilidade) dos produtos e sistemas

informáticos, de modo a favorecer a adequação dos dispositivos, particularmente das interfaces, às tarefas e objetivos de interação do usuário, o que corresponde, em termos práticos, à capacidade do software em "permitir" ao usuário atender facilmente seus objetivos. (SILVA, 2002, p.153).

Usabilidade

Segundo a norma International Organization for Standardization– ISO 9241 termo usabilidade é definido pela “como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável” (Cybis et al., 2007, p.14).

Acessibilidade

Acessibilidade na Web é disponibilizar o acesso por todos, para pessoas portadoras de necessidades especiais, independente das características do indivíduo, situação ou ferramenta, e engloba a todos, inclusive pessoas com deficiências e idosos.

Interação

Sobre interação Santos (2003) afirma:

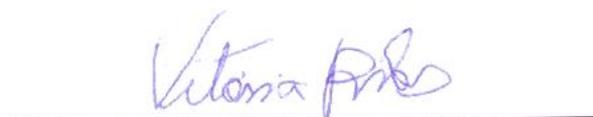
Não basta apenas criar um site e disponibilizá-lo no ciberespaço. Por mais que o mesmo seja hipertextual é necessário que seja interativo. É a interatividade com o conteúdo e com seus autores que faz um site ou software se constituir como um AVA. Para que o processo de troca e partilha de sentidos possa ser efetivo poderemos criar interfaces síncronas a exemplo dos chats ou salas de bate papos e assíncronas a exemplo dos fóruns e listas de discussão. Podemos contar também com os blogs que, além de permitir comunicação síncrona e assíncrona, agregam em seu formato hipertextual uma infinidade de linguagens e forma de expressão (SANTOS, 2003, p. 9).

Avaliação (TAG's)

Para realizar a avaliação dos ambientes, deve se basear nos parâmetros citados acima e realizar o levantamento das tags criando uma conta no site: <http://www.folkd.com> para que possam adicionar um bookmark para a avaliação realizada em cada ambiente.

Monografia de Graduação apresentada por **Guilherme Campos Silva de Lima** do Curso de Graduação de Licenciatura em Computação da Universidade de Pernambuco – Campus Garanhuns, sob o título “**Uma Proposta de Indexação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Através da Folksonomia e da Lógica Fuzzy**”, orientado (o) a pelo (a) Professor (a) **Cleyton Mário de Oliveira Rodrigues** e aprovada pela Banca Examinadora formada pelos professores:


Prof. Emanuel Francisco Spósito Barreiros
Licenciatura em Computação / UPE


Profa. Maria Vitória Ribas de Oliveira Lima
Licenciatura em Computação / UPE


Prof. Cleyton Mário de Oliveira Rodrigues
Licenciatura em Computação / UPE

Visto e permitida a impressão.
Garanhuns, 21 de junho de 2018.


Prof. Cleyton Mário de Oliveira Rodrigues
Coordenador do Curso de Licenciatura em Computação
da Universidade de Pernambuco, Campus Garanhuns.

Prof. Msc. Cleyton Mário de Oliveira Rodrigues
Coordenador do Curso de Computação
Licenciatura em UPE - Campus Garanhuns
Mat.: 12172-0