

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA  
COMPUTAÇÃO

“Aplicando Senso Comum na Edição de Objetos de  
Aprendizagem.”

Alessandro José Francisco Carlos

São Carlos – SP

Maio/2008

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C284as

Carlos, Alessandro José Francisco.  
Aplicando senso comum na edição de objetos de  
aprendizagem / Alesandro José Francisco Carlos. -- São  
Carlos : UFSCar, 2008.  
79 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São  
Carlos, 2008.

1. Senso comum. 2. Ensino à distância. 3. Ensino -  
aprendizagem. I. Título.

CDD: 004.6 (20<sup>a</sup>)

# Universidade Federal de São Carlos

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia

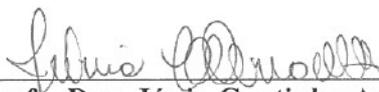
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

## “Aplicando Senso Comum na Edição de Objetos de Aprendizagem”

ALESSANDRO JOSÉ FRANCISCO CARLOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação

Membros da Banca:



---

Profa. Dra. Júnia Coutinho Anacleto  
(Orientadora - DC/UFSCar)



---

Prof. Dr. Thiago Alexandre Salgueiro Pardo  
(ICMC/USP)



---

Profa. Dra. Lúcia Vilela Leite Filgueiras  
(POLI/USP)

São Carlos  
Maio/2008

## **Agradecimentos**

---

Aos meus pais, as minhas avós e aos meus irmãos pelo apoio, dedicação e incentivo por todos estes anos.

A toda minha família pela confiança e dedicação.

A Junia minha orientadora por ter me ajudado na elaboração e conclusão deste trabalho.

A todos do LIA, ( especialmente Eliane, Alexandre, Fabiano, Muriel, Ana Luiza, Marcos Alexandre, Douglas (pela ajuda no Cognitor), e Rafael que pude conhecer e conviver durante este trabalho) pelo apoio e a colaboração para a realização deste trabalho.

A todos os participantes que ajudaram na realização do estudo de caso e ao Fabiano, Ana Luiza e Junia que ajudaram no planejamento e condução do mesmo.

A CAPES pelo suporte financeiro.

A todos os colegas do DC e funcionários que colaboraram e ajudaram na finalização deste trabalho.

Muito obrigado.

## Sumário

---

<b>Capítulo 1 - Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1. Problemas e motivação .....	1
1.2. Objetivos.....	1
1.3. Organização do trabalho .....	2
<b>Capítulo 2 - Embasamento teórico.....</b>	<b>4</b>
2.1. Considerações iniciais .....	4
2.2. Educação a Distância baseada em computador .....	4
2.2.1. Objetos de aprendizagem .....	5
2.2.2. Organizar e contextualizar os objetos de aprendizagem. ....	5
2.2.2.1. Aprendizagem significativa.....	5
2.2.2.2. Mapa de conceitos.....	6
2.3. O projeto OMCS-Br .....	8
2.3.1. Definição, arquitetura e aplicações desenvolvidas no projeto OMCS-Br .....	9
2.3.2. A coleta: o site.....	9
2.3.3. Módulo gerador da <i>ConceptNet</i> .....	10
2.3.4. <i>ConceptNet</i> .....	12
2.3.5. API.....	12
2.3.6. Aplicações que utilizam o conhecimento de Senso Comum do brasileiro .....	13
2.4. Cognitor .....	14
2.4.1. Padrões e a Cog-Learn .....	15
2.5. Considerações finais .....	19
<b>Capítulo 3 - Suporte do conhecimento de Senso Comum na estruturação e organização dos objetos de aprendizagem .....</b>	<b>20</b>
3.1. Considerações iniciais .....	20
3.1.1. Assistente de estruturação do conhecimento.....	20
3.1.2. Módulo de edição dos metadados .....	23
3.1.3. Comparativo entre ferramentas de edição para EaD. ....	27
<b>Capítulo 4 - Estudo caso.....</b>	<b>29</b>
4.1. Considerações iniciais .....	29
4.2. Metodologia: estudo de caso.....	29
4.3. Primeiro estudo de caso: planejamento .....	30

4.3.1. Escolha do público-alvo .....	30
4.3.2. Escolha do questionário .....	30
4.3.3. Condução do estudo de caso .....	31
4.3.4. Coleta dos dados de vídeo.....	32
4.3.5. Coleta dos dados do questionário.....	33
4.3.6. Procedimento da análise dos dados coletados.....	34
4.3.6.1. Questionário pré - sessão: professor.....	34
4.3.6.2. Vídeo.....	34
4.3.6.3. Questionário pós-sessão: QUIS.....	34
4.4. Segundo estudo caso: planejamento .....	34
4.4.1. Escolha do público-alvo .....	34
4.4.2. Escolha do hiperdocumento .....	35
4.4.3. Escolha do questionário .....	36
4.4.4. Condução do estudo de caso .....	37
4.4.5. Procedimento da coleta de dados .....	37
4.4.5.1. Questionário pré-sessão: aluno.....	38
4.4.5.2. Vídeo.....	38
4.4.5.3. Questionário pós-sessão: SUMI.....	38
4.5. Considerações finais .....	39
<b>Capítulo 5 - Resultados e discussões .....</b>	<b>40</b>
5.1. Considerações Iniciais .....	40
5.2. Primeiro estudo de caso: perfil dos participantes .....	40
5.3. Satisfação de uso.....	41
5.3.1. Sugestões de melhoria para o Cognitor.....	44
5.3.2. Discussão da validação de hipótese .....	45
5.4. Segundo estudo de caso: perfil do aluno .....	45
5.4.1. Questionário satisfação de uso: SUMI.....	50
5.4.2. Análise dos vídeos .....	51
5.4.3. Discussão da hipótese .....	51
5.5. Considerações finais .....	52
<b>Capítulo 6 - Conclusões.....</b>	<b>53</b>
6.1. Síntese dos principais resultados .....	53
6.2. Trabalhos futuros.....	54
6.3. Conclusões.....	54
<b>Capítulo 7 - Referências bibliográficas .....</b>	<b>55</b>

## Lista de figuras

---

Figura 1.	Um mapa de conceitos mostrando as principais características do mapa de conceitos adaptado de (Novak e Cañas, 2006).....	7
Figura 2.	Arquitetura do projeto OMCS-Br.....	9
Figura 3.	Exemplo de <i>template</i> de coleta.....	10
Figura 4.	Resultado da fase de normalização.....	11
Figura 5.	Interface principal do módulo do aluno. (Ferreira <i>et al.</i> ,2007).....	13
Figura 6.	Interface principal do PACO (CARVALHO, 2007).....	14
Figura 7.	Interface principal do Cognitor.....	18
Figura 8.	Passo 1 do assistente de estruturação do conhecimento.....	21
Figura 9.	Passo 2 do assistente de estruturação conhecimento.....	22
Figura 10.	Passo 3 do assistente de estruturação do conhecimento.....	23
Figura 11.	Tela edição de metadados do Cognitor.....	25
Figura 12.	Apoio do Senso Comum para campo “palavras-chaves”.....	26
Figura 13.	Figura classificação do QUIS.....	31
Figura 14.	Material gerado pelo Cognitor.....	33
Figura 15.	Problemas usabilidade x Número de usuários (Nielsen, 2000).....	35
Figura 16.	Material de aprendizagem escolhido para o segundo estudo caso.....	36
Figura 17.	Exemplo questão do SUMI.....	36
Figura 18.	Percentual da formação dos participantes.....	40
Figura 19.	Percentual dos participantes por sexo.....	40
Figura 20.	Percentual de experiência em elaborar material para EaD.....	41
Figura 21.	Resultados das medidas do QUIS.....	42
Figura 22.	Percentual de alunos por sexo.....	45
Figura 23.	Percentual por faixa etária.....	46
Figura 24.	Percentual por grau de instrução.....	46
Figura 25.	Percentual de tempo de uso do computador.....	47
Figura 26.	Percentual de utilização do computador por aplicações.....	47
Figura 27.	Percentual da freqüência do uso do computador para pesquisa e trabalho.....	48
Figura 28.	Percentual da matéria que mais necessita da utilização do computador.....	49
Figura 29.	Programas utilizados na realização das atividades mencionadas.....	49
Figura 30.	Avaliação da satisfação do uso medida por meio do SUMI.....	50

## Lista de tabelas

---

Tabela 1. Comparação entre ferramentas de material de aprendizagem.....	27
---	----

## Lista de siglas

---

AA	Ação de Aprendizagem
ADL	<i>Advanced Distributed Learning</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
EaD	Educação a Distância
GUI	<i>Grafical User Interface</i>
IHC	Interação Humano-Computador
LIA	Laboratório de Interação Avançada
LOM	<i>Learning Object Metadata</i>
LMS	<i>Learning Management System</i>
LP	Linguagem de Padrões
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
MediaLab	<i>Media Laboratory</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
OA	Objeto de aprendizagem
OMCS	<i>Open Mind Common Sense</i>
OMCS-Br	<i>Open Mind Common Sense</i> no Brasil
QUIS	<i>Questionnaire for Use Interaction Satisfaction</i>
SCORM	<i>Shareable Content Object Reference Model</i>
SUMI	<i>Software Usability Measurement Inventory</i>
TIDIA-AE	Tecnologia da Informação para o Desenvolvimento da Internet Avançada - Aprendizado Eletrônico
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>

## Resumo

---

Preparar material de aprendizagem de qualidade, para prover um aprendizado significativo, considerando o conhecimento prévio do aluno, o lugar onde ele vive e a cultura que adquiriu ao longo da vida, ou seja, o seu conhecimento de senso comum, ainda é um grande desafio no processo de ensino-aprendizagem. No contexto de *e-learning*, focando a Educação a Distância (EaD), este desafio é maior, pois professores e alunos estão separados fisicamente e/ou temporalmente. Professores têm que lidar com o uso de computador e da Internet para editar o conteúdo para o ambiente Web, garantindo o suporte à aprendizagem significativa dos alunos. Organizações voltadas à EaD e universidades criaram o conceito de objetos de aprendizagem (OA), um formato para organizar e estruturar qualquer material digital com foco educacional. Para o professor utilizar o conhecimento de Senso Comum na edição de OA, dois módulos com suporte a Senso Comum foram incorporados ao Cognitor, um *framework* computacional para editar material de aprendizagem Web. Um dos módulos permite acesso à base de conhecimento de Senso Comum do projeto Open Mind Common Sense no Brasil (OMCS-Br) e, dado um conceito sobre o qual o professor deseja trabalhar, outros conceitos relacionados são recuperados da base de conhecimento de senso comum e apresentados aos professores que podem inseri-los à estrutura do documento para posterior elaboração do conteúdo. Nos estudos de caso desenvolvidos, faz-se uma verificação do apoio do Senso Comum ao professor em estruturar OA com maior qualidade através do assistente de estruturação de conhecimento da ferramenta que é baseado na teoria de mapa de conceitos de Novak, aplicando os *patterns* da CogLearn, uma linguagem de padrões de IHC e pedagógica desenvolvida no Laboratório de Interação Avançada (LIA). Além disso aborda-se o potencial uso de tal conhecimento para preenchimento de metadados dos OAs, expresso em um segundo módulo acoplado ao Cognitor, potencializando o reuso desses OAs.

To prepare quality learning material that can provide meaningful learning, considering the students' previous knowledge, the place where they live in and the culture they acquire along their lives, i.e. their common sense, is still a great challenge for learning process. Considering the context of e-learning, focusing on Distance Learning (DL), this challenge is even bigger, because teachers and students are separated physically and/or temporally. Teachers have to deal with using computer and Internet in order to edit Web content, guaranteeing support for students' meaningful learning. Organizations dedicated to DL and universities have created the concept of Learning Objects (LO), a format for organizing and structuring any digital material focused on education. For teachers to use common sense knowledge in LO edition, two module supported by common sense knowledge was integrated into Cognitor, a computational framework to edit Web-like learning material. One of the modules gives access to the Open Mind Common Sense (OMCS-Br) knowledge base and, given a concept on which teachers wish to work on, other related concepts are retrieved from the common sense knowledge base and presented to teachers who can insert them into the structure of the hyper document in order to elaborate related content for that concept afterwards. In the case studies developed in this project, a verification was performed on the common sense support for helping teachers to structure LO with better quality by using the Knowledge View assistant available in Cognitor, which is based on Novak's Conceptual Map Theory, applying the patterns of CogLearn, a HCI and Pedagogical Pattern Language developed at the Advanced Interaction Laboratory (LIA). Besides of that, the potential use of such kind of knowledge for fulfilling LO metadata, making easier their reuse, is approached in a second module available on Cognitor.



# Capítulo 1 - Introdução

---

## 1.1. Problemas e motivação

Em educação, o papel do professor é o de promover o aprendizado, portanto um conteúdo bem estruturado facilita o processo de ensino-aprendizagem. Com o desenvolvimento tecnológico, abriu-se a possibilidade de utilizar o computador como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem. Atualmente, com o maior acesso aos computadores e a Internet, a rede mundial de computadores, prosperou a idéia de Aprendizagem Eletrônica, mais comumente chamada de *e-learning*, e aqui especificamente focalizada na categoria de Educação a Distância (EaD), utilizando o computador e a característica de desenvolvimento de atividades de forma colaborativa provida pela Internet. Ambientes de aprendizado pela Web começaram a surgir e havia novos desafios a vencer, como desenvolver conteúdo para Web com qualidade no contexto de EaD.

O conteúdo educacional digital, denominados Objetos de Aprendizagem (OA), pode ser quebrado em pequenas partes que podem ser reutilizados em diferentes contextos na Web. A tarefa de editar, em um segundo plano organizar, os objetos de aprendizagem no contexto EaD é o problema que delimita este trabalho. A hipótese deste trabalho é que o apoio do conhecimento de Senso Comum ajuda o professor a melhor planejar e estruturar o OA e conseqüentemente aumenta a eficiência no aprendizado pelo aluno.

## 1.2. Objetivos

O tema ainda atual em educação em EAD é a edição de OA e a publicação em um LMS (*Learning Management System*), que é um ambiente Web de aprendizado para planejamento e edição de curso *on-line*. Considerando a edição a parte primordial da qualidade de OAs, pretende-se aprimorá-la com o uso do conhecimento de Senso Comum, o qual deve servir no auxílio ao professor na estruturação, edição e documentação dos OAs. Assim, o principal objetivo do trabalho é aplicar e avaliar a utilidade do conhecimento de Senso Comum para o apoio a edição de OAs. Para avaliar o impacto do auxílio do conhecimento de Senso Comum, foram realizados dois estudos de casos com os dois atores do processo de ensino-aprendizagem, alunos de escolas públicas e professores.

Para cada estudo de caso, definiram-se quais os objetivos, hipótese e métodos a serem utilizados, no primeiro estudo de caso foram definidos:

Objetivo: Medir a qualidade da ferramenta na geração de material de aprendizagem para Web na visão do usuário (professor) com apoio do conhecimento de Senso Comum através do assistente de estruturação do conhecimento.

Hipótese: O apoio do conhecimento de Senso Comum ajuda na criação de um mapa de conceitos mais contextualizado para a estrutura cognitiva do aluno, isto é, mais próximo da cultura em que ele está inserido e do conhecimento que este possui sobre o tema ensinado.

Método: Para provar a hipótese foi realizado um teste com o usuário (professor) com a ferramenta Cognitor.

O objetivo hipótese e método definido do segundo estudo de caso dos alunos:

Objetivo: Avaliar a qualidade do material de aprendizagem gerado pelo Cognitor, com enfoque no resultado do assistente de estruturação de conhecimento que gera o índice do material para navegação e os links internos que representam as relações entre os conceitos.

Hipótese: Como o apoio do Senso Comum auxilia na construção de uma estrutura de navegação melhor contextualizada para o aluno e links internos que podem aumentar a navegabilidade do material e melhor relacionar o conteúdo.

Método: Para provar a hipótese foi realizado um teste com o usuário (aluno) com material de aprendizagem gerado no primeiro estudo de caso.

Antes da realização dos dois estudos de casos foi adicionado à ferramenta Cognitor (ANACLETO *et al*, 2007a), um editor de OA, o apoio do conhecimento de Senso Comum. Para que isto fosse possível foi estudada toda a arquitetura do projeto OMCS-Br (OpenMindBrasil, 2007) que será descrita com detalhes na seção 2.3 e também a ferramenta Cognitor na seção 2.4. Além do esforço de implementação do módulo de acesso ao conhecimento de Senso Comum e do editor de metadados que será descrito no Capítulo 3 pois, tem grande potencial do uso de Senso Comum no preenchimento de metadados dos OAs.

### **1.3. Organização do trabalho**

Este trabalho está organizado em seis capítulos, além do capítulo referente às referências bibliográficas.

O Capítulo 2 apresenta o conceito de EaD e suas características, o projeto OMCS-Br (OpenMindBrasil, 2007), no qual este trabalho está inserido, bem como a ferramenta Cognitor (ANACLETO *et al*, 2007a), que permite a edição e documentação de OAs.

O Capítulo 3 apresenta as modificações feitas na ferramenta Cognitor para poder utilizar a base de conhecimento de Senso Comum e aplicar tal conhecimento na edição e estruturação do material educacional, bem como para documentar os OAs gerados possibilitando seu reuso.

O Capítulo 4 apresenta o planejamento e condução dos dois estudos de casos realizados para validar o apoio do Senso Comum na edição dos OAs.

O Capítulo 5 apresenta e discute os resultados adquiridos com a realização dos estudos de caso e o Capítulo 6 apresenta a conclusão do trabalho.

O Capítulo 7 apresenta a lista de referências bibliográficas.

Os Apêndices A, B, C e D reúnem os questionários utilizados no primeiro estudo de caso, enquanto no Apêndice E, F, G e H os questionários do segundo estudo de caso. O Apêndice I apresenta a lista de sugestões de mudanças para a ferramenta Cognitor levantadas do teste de usabilidade realizado no primeiro estudo de caso e o Apêndice J a lista de artigos publicados.

Os anexos I e II apresenta as respostas dos participantes do questionário pré-sessão e pós-sessão dos participantes do primeiro estudo de caso.

Os anexos III e IV apresenta as respostas dos participantes do questionário pré-sessão e pós-sessão dos participantes do segundo estudo de caso.

Todos os anexos estão disponíveis no cd em anexo.

## Capítulo 2 - Embasamento teórico

---

### 2.1. Considerações iniciais

Neste capítulo, é apresentado o conjunto de conceitos necessários para o desenvolvimento deste trabalho, sendo eles: *e-learning* com foco maior na Educação a Distância, o projeto *OpenMind CommonSense* no Brasil (OMCS-Br) e o projeto do Cognitor

A Seção 2.2 descreve Educação a Distância (EaD). A Seção 2.3 o uso do conhecimento do Senso Comum e apresenta o projeto OMCS-Br, e por último a Seção 2.4 apresenta a ferramenta Cognitor.

### 2.2. Educação a Distância baseada em computador

A diminuição do custo da tecnologia resultou em um maior acesso a computadores e conseqüentemente aumentou o acesso à Internet. E junto ao aumento da demanda por acesso ao conhecimento surgiu a possibilidade de usar o computador e a Internet como ambiente de ensino (RICARDO, 2005). Esta educação apoiada por computadores em que há o distanciamento físico entre professor e aluno é denominada de EaD.

A EaD tem o potencial de atingir um maior número de pessoas do que a escola tradicional, e também possibilita que os alunos trabalhem em atividades em grupo.

Neste cenário como prover para o professor ferramentas computacionais que auxiliem no planejamento e desenvolvimento do seu curso, aula, atividade ou similar. Com o objetivo do aprendizado ocorra com eficiência e potencialize as características de um ensino a distância pela Web, como por exemplo, a colaboração através do reuso dos materiais educacionais.

Ante as necessidades citadas, empresas e universidades começaram a utilizar LMS. Estes ambientes possuem ferramentas próprias de edição, além de ferramentas que facilitam a interação entre professor e aluno num ambiente Web como fórum, *chat*, *e-mail*. O Moodle<sup>1</sup> e o Tidia-ae *powered by Sakai*<sup>2</sup> são exemplos de LMS.

---

<sup>1</sup> <http://moodle.org/>

<sup>2</sup> <http://tidia-ae.incubadora.fapesp.br/portal>

Uma das características principais do LMS é a possibilidade de executar objetos de aprendizagem produzidos por qualquer ferramenta de autoria. Estes sistemas têm que seguir normas de organização e estruturação para executar os objetos de aprendizagem.

### **2.2.1. Objetos de aprendizagem**

Para diferenciar o conteúdo digital na Web que pode ser utilizado com propósito educacional foi criado o termo objeto de aprendizagem, o OA, que é qualquer recurso que pode ser usado com o intuito educacional e que pode ser descrito por metadados (JORUM, 2008). Os metadados são usados para descrever conteúdo digital do OA, tornando possível sua descoberta, busca e reuso (DUVAL, 2002).

Os OAs podem ser uma imagem ou até mesmo o curso completo. Esta característica é nomeada de granularidade e contém a principal idéia dos OAs, que propõe que o conhecimento seja quebrado em partes menores para que se possa fazer o reuso deles em diferentes contextos educacionais. Com isso surge o conceito de grandes repositórios de objetos de aprendizagem na Web que possam ser compartilhados por professores em atividades de ensino. Nestes repositórios a função dos metadados ganha importância, pois é através deles que o professor irá pesquisar os objetos de aprendizagem. Neste contexto surge o desafio de como organizar o conteúdo educacional deste OA para ser reutilizado. Na próxima seção teremos a discussão sobre como organizar e contextualizar os objetos de aprendizagem.

### **2.2.2. Organizar e contextualizar os objetos de aprendizagem.**

Um dos grandes desafios na edição de OAs é como auxiliar professores e alunos a estruturar e organizar o próprio conhecimento para que este possa ser transmitido para as outras pessoas. O professor Joseph D. Novak (1993) da Universidade Cornell formulou a técnica de mapas de conceitos, baseado na teoria de aprendizagem significativa e seus subsunçores de David Ausubel (1976), para representação do conhecimento (NOVAK ; CAÑAS, 2006).

#### **2.2.2.1. Aprendizagem significativa**

David Ausubel, psicólogo da educação, baseou sua teoria em entender como funciona a estrutura cognitiva do aluno no processo do aprendizado. A estrutura cognitiva é o conjunto hierarquizado de idéias adquirido previamente à aquisição do novo conhecimento. O novo conhecimento será integrado à estrutura cognitiva do aluno quanto melhor for a

conhecimento prévio do aluno. Portanto para Ausubel (1976) as informações já sedimentadas na estrutura cognitiva do aluno servem como âncora para as novas informações. O processo de integração entre o novo e o velho conhecimento Ausubel chamou de aprendizagem significativa.

Ausubel também coloca a ocorrência da aprendizagem mecânica, que é aquela que encontra muito pouco ou nenhum conhecimento prévio na estrutura cognitiva do aprendiz. A aprendizagem mecânica ocorre quando o novo conhecimento tem alto teor de novidade, mas com o tempo esse novo conhecimento é integrado à estrutura cognitiva do aprendiz. Mas, para Ausubel, esse processo demanda tempo e esforço para o aprendiz e, como solução para acelerar o processo do conhecimento, transformar de aprendizagem mecânica para aprendizagem significativa propôs o uso de subsunçores. Os subsunçores são informações já conhecidas pelo aprendiz, e servem para associar o novo conhecimento a sua estrutura cognitiva mais rapidamente (OLIVEIRA, 1977). Por exemplo, o professor que expõe sobre a vida de Santos Dumont, pode relacionar o inventor aos termos “avião” e “14-bis”, que serviriam como subsunçores/âncoras para o aprendiz melhor adquirir o novo conhecimento.

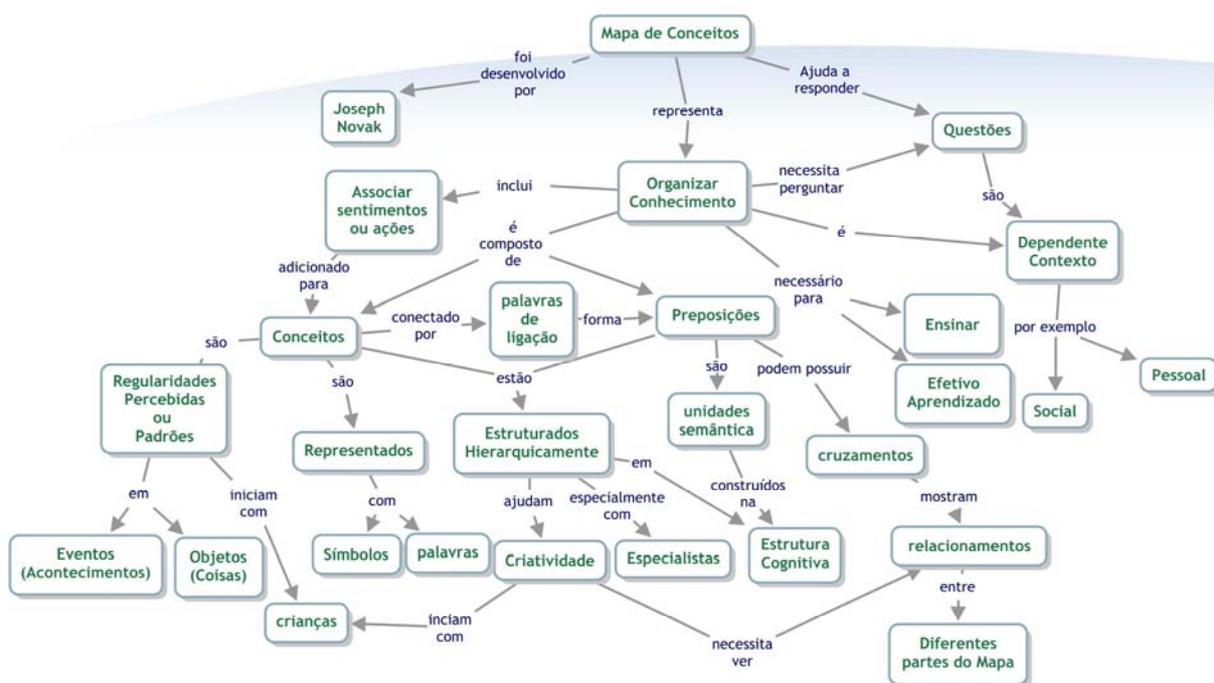
Novak (1981) na década de 1960 realizou diversos estudos de casos com crianças nos Estados Unidos para comprovar a teoria educacional de Ausubel. Com os resultados Novak formaliza a proposta de Ausubel na forma de mapa de conceitos para servirem como âncoras da teoria de Ausubel com o objetivo de estimular a modelar estrutura cognitiva do aluno (NOVAK ; CAÑAS, 2006).

#### **2.2.2.2. Mapa de conceitos**

Mapa de conceitos é uma ferramenta gráfica para representar o conhecimento. É formado por conceitos que são representados por nós ou células, e também por relações que são representados por linhas unidirecionais, bidirecionais ou nenhuma direção que podem receber frases interligando os conceitos, mostrando relação causal e temporal entre os conceitos. Novak e Cañas (2006) apresentaram graficamente a definição de mapa de conceitos como é mostrado na Figura 1.

A estrutura de conceitos, como é mostrada na Figura 1, é construída de forma hierárquica. Os nós do topo da estrutura representam o conhecimento abstrato enquanto os nós de maior profundidade representam o conhecimento mais específico que, na teoria educacional de Ausubel, é chamado de diferenciação progressiva.

Os novos conceitos devem ser apresentados de forma organizada para que a estrutura cognitiva do aluno crie novas âncoras de forma a associar os novos conceitos aos já conhecidos pelo aluno. Outras vantagens do mapa de conceitos é que seus símbolos são facilmente assimilados; faz uso mínimo de texto; e permite montar estruturas complexas.



**Figura 1. Um mapa de conceitos mostrando as principais características do mapa de conceitos adaptado de (Novak e Cañas, 2006).**

Quanto melhor a qualidade dos subsunçores para servirem como âncora, maior a probabilidade do aluno aprender o novo conhecimento e assim resultar em uma aprendizagem significativa (Novak e Cañas, 2006).

Outros trabalhos como (AHMAD *et. al.*, 2007) já se preocupam em criar ferramentas para contextualizar conteúdo educacional de bibliotecas digitais, tendo como parâmetros o conhecimento prévio do aluno, a cultura que este aluno adquiriu ao longo da vida. O trabalho (LEAKE, *et. al.*, 2003) também propôs extrair informação do próprio mapa de conceito e da web para ajudar ao usuário capturar o conhecimento e construir o mapa de conceitos.

Assim a proposta deste trabalho foi usar a teoria do mapa de conceitos de Novak com o apoio do conhecimento de Senso Comum para criar mapas conceituais (que estruturam o hiperdocumento contendo o material educacional) mais próximos da estrutura cognitiva do aluno, permitindo o aprendizado significativo, mais contextualizado à realidade e conhecimento prévio do aluno.

Nas próximas seções são apresentados o projeto OMCS-Br, que provê o conhecimento do Senso Comum a aplicações computacionais, além da ferramenta Cognitor que possui a característica de editar material educacional em forma de hiperdocumento e montar o mapa conceitual para estruturar tal hiperdocumento sendo gerado.

### **2.3. O projeto OMCS-Br**

O projeto OMCS-Br (OpenMindBrasil, 2007) teve início no país em Agosto de 2005, com parceria entre o LIA e o *MediaLab* do MIT - laboratório responsável pela versão em inglês do projeto. Há outras versões do projeto OMCS para o espanhol e também para o japonês e coreano.

A idéia da parceria surgiu no contexto do projeto *MultiLingual* que é prover para tradutores em diversas línguas o conhecimento do Senso Comum das pessoas e assim facilitar a comunicação entre as pessoas (HAVASI *et. al*, 2007).

O diferencial entre o OMCS-Br e suas similares como, por exemplo, a *Wikipidea* (WIKIPIDEA , 2008), que pode ser considerada uma base de conhecimento do Senso Comum das pessoas, é que o projeto OMCS-Br possui toda uma arquitetura que possibilita a partir de linguagem natural no formato de *templates* gerar rede semânticas e assim possibilita a programas computacionais a fazer inferências sobre texto. Entretanto (SUH; HALPIN e KLEIN, 2006) propõem extrair conhecimento de Senso Comum da *Wikipidea* através de ontologias. Outra fonte de conhecimento é extrair conhecimento de páginas da Internet (ESLICK , 2006).

Os pesquisadores do LIA começaram a utilizar o conhecimento do Senso Comum no contexto da educação. A idéia central é desenvolver aplicações educacionais contextualizadas à cultura dos aprendizes, e que para isso usem o apoio do conhecimento de Senso Comum ao professor em suas atividades de ensino. Como resultado destas pesquisas o LIA desenvolveu um assistente que auxilia no planejamento de ações de aprendizagem (AA)

(CARVALHO, 2007), treinamento on-line de pessoas (ANACLETO *et al.*, 2007b), jogos educacionais (FERREIRA, *et al.*, 2007), além deste trabalho que é utilizar o apoio do Senso Comum ao professor na edição e documentação de OAs.

### 2.3.1. Definição, arquitetura e aplicações desenvolvidas no projeto OMCS-Br

O conhecimento do Senso Comum, tomado como auxílio na busca de material, pode ser definido como o conhecimento que é compartilhado pela maioria das pessoas que vivem em uma particular cultura. (ANACLETO *et al.*, 2006).

Na Figura 2, tem-se a arquitetura do projeto que é dividida em três grandes frentes: a coleta dos fatos de conhecimento do Senso Comum é feita através do site e os fatos são armazenados na base de dados como indica a seta 1. A seta tem duplo sentido pois há o processo de retro-alimentação, que utiliza os fatos já armazenados para gerar novas sentenças que serão preenchidas pelos colaboradores do projeto. No processo indicado pela seta 2 ocorre o processamento de língua natural que gera automaticamente a rede semântica que é chamada de *ConceptNet*. Finalmente, após a geração da *ConceptNet*, é disponibilizada a API que permite que as aplicações realizem inferências sobre texto.

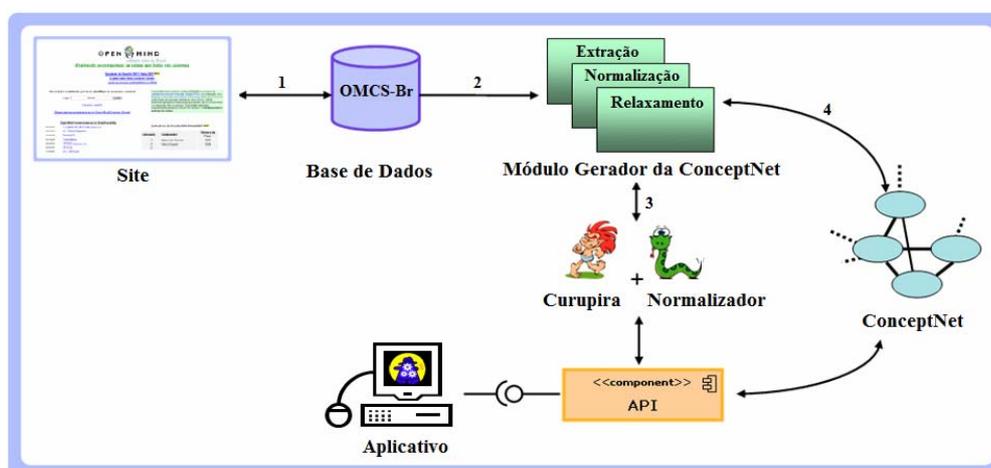
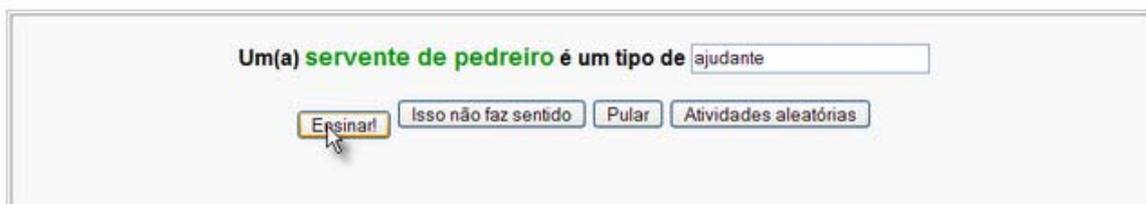


Figura 2. Arquitetura do projeto OMCS-Br

### 2.3.2. A coleta: o site

Para coletar o conhecimento das pessoas foi desenvolvido a versão brasileira do site OMCS-Br. O site é composto por 20 atividades e 4 temas sobre sexualidade, cores, folclore e saúde, com o objetivo de coletar conhecimento de um domínio específico.

As atividades em sua maior parte são formadas por *templates*, que são sentenças semi-estáticas, nas quais os usuários preenchem apenas uma parte da sentença, como pode ser visto na Figura 3.



**Figura 3.** Exemplo de *template* de coleta

Cada atividade é relacionada a uma relação semântica. As relações semânticas são usadas para representar o conhecimento humano para que o computador seja capaz de processar linguagem natural. As relações da rede de conceitos *ConceptNet* foram definidas por Liu e Signh (2004a) e foram adaptados a Língua Portuguesa. No exemplo da Figura 3 o *template* com a frase "Um servente de pedreiro é um tipo de ajudante" está associada a relação semântica "IS-A". Como resultados do processamento deste *template* têm IS-A ("servente de pedreiro", "ajudante"). Na parte destacada em verde das sentenças é utilizado o próprio conhecimento do Senso Comum para gerar novas sentenças como é visto na Figura 3, este processo é chamado de retro-alimentação.

Ao clicar no botão "Ensinar" a sentença é guardada na base de dados para que possa ser processada junto com o perfil do usuário que a preencheu. Os dados de perfil do usuário possibilitam a geração de rede de conceitos de acordo com o perfil do público-alvo que o professor terá que preparar a aula.

A geração de *ConceptNet* por perfil é uma inovação do projeto OMCS-Br em relação a versão americana do projeto. Na próxima seção será detalhado como é feito o processamento de geração da *ConceptNet*. Atualmente há cerca de 170.000 fatos coletados do projeto OMCS-Br, que estão disponíveis sob a licença GPL (*General Public License*) para os pesquisadores e a indústria de software no endereço <http://www.sensocomum.ufscar.br> site do projeto.

### 2.3.3. Módulo gerador da *ConceptNet*

O processo de geração da *ConceptNet* como visto na seção 2.3.1 é dividido em 3 etapas: A) Extração dos nós, B) Normalização e C) Relaxamento.

A) Extração de nós: O *template* que representa uma sentença é quebrado em nós que podem representar sintagmas verbais (conjunto de palavras cujo núcleo é um verbo), nominais (conjunto de palavras cujo núcleo é um substantivo), preposicionais (conjunto de palavras cujo núcleo é uma preposição) e adjetivos (conjunto de palavras cujo núcleo é um adjetivo). As regras de extração foram definidas por Liu e Singh (2004a) como padrões de expressões regulares para transformar as sentenças em nós que serão relacionados na *ConceptNet*. Nesta fase é gerado o arquivo no formato texto “*generate\_predicates.txt*” com as relações geradas a partir das sentenças. Por exemplo, a sentença “Um computador é usado para estudar” é gerada a relação “(UsedFor "computador" "estudar" "M" "18\_29" "mestrado" "Clementina" "SP" "1")”. O primeiro argumento refere-se ao predicado; o segundo e o terceiro estão relacionados aos conceitos; do quarto ao oitavo, às variáveis de perfil; e o nono, ao *id* da sentença no banco de dados.

B) Normalização: A etapa de normalização tem a função de colocar as palavras dos nós em sua forma canônica, ou seja, os substantivos e os adjetivos de cada nó da relação são colocados no singular e no grau afirmativo (nem aumentativo, nem diminutivo), bem como os verbos são colocados no infinitivo. Para diferenciar cada palavra de acordo com a sua classe gramatical, o normalizador desenvolvido no LIA usa o analisador gramatical Curupira (MARTINS *et. al*, 2003) que foi desenvolvido pelo Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional (NILC). O curupira é um *parser* ou analisador gramatical desenvolvido para etiquetar sentenças da Língua Portuguesa. O normalizador foi desenvolvido pelo LIA com a função de colocar os nós na forma canônica. A Figura 4 resume toda esta etapa.

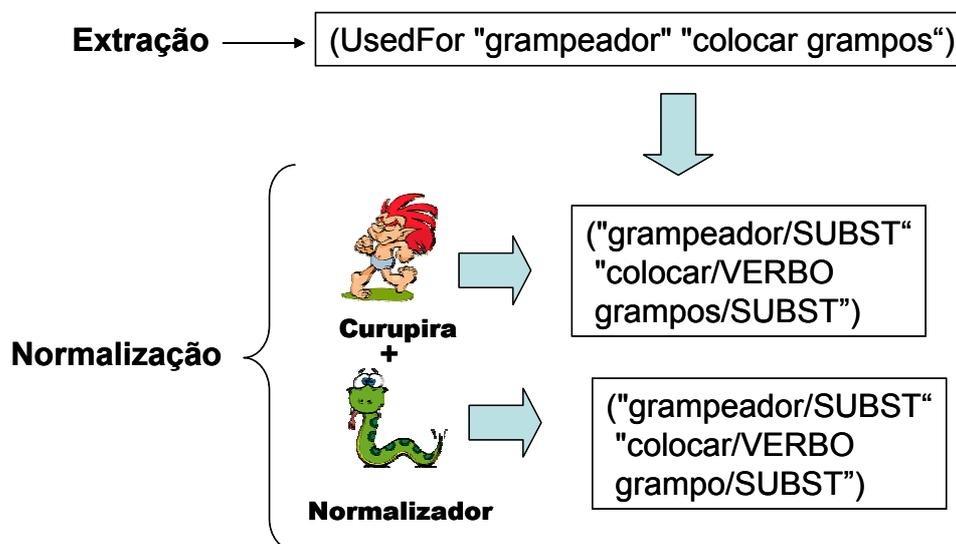


Figura 4. Resultado da fase de normalização

C) Relaxamento : A fase de relaxamento adiciona à relação os metadados *f* de frequência e *i* de inferência. O *f* indica o número de vezes que a mesma relação foi gerada. O *i* indica a quantidade de vezes que uma relação foi gerada a partir de uma relação já existente através de regras de inferência. Uma dessas regras de inferências é a partir de relações *ISA* gerar relações *Property Of*. Isto só irá ocorrer quando o segundo elemento da relação *ISA* é um adjetivo. Por exemplo, se encontrada a relação (*IsA* “laranja/SUBST fruta/SUBST” “doce/ADJ”) é gerada a relação (*PropertyOf* “laranja/SUBST” “doce/ADJ”).

#### 2.3.4. ConceptNet

A *ConceptNet* definida por Liu e Singh (2004) é uma rede semântica formada pela base de conhecimento de Senso Comum. Esta base de conhecimento é formada pelos fatos coletados através do site do projeto OMCS-Br. Depois de gerada, pelo módulo gerador visto na seção anterior, a *ConceptNet* pode ser utilizada por aplicações computacionais para fazer vários tipos de inferências práticas sobre textos. Para fazer a comunicação entre a rede semântica e as aplicações é disponibilizada uma API que será descrita na próxima seção.

#### 2.3.5. API

A API (*Application Programming Interface* ou Interface de Programação de Aplicativos) é um conjunto de classes escritas na linguagem *Python*, que dão suporte a inferências sobre os textos. Atualmente a API disponibiliza 8 funções que simulam a habilidade humana de raciocinar: Navegar, Contexto, Projeção, Analogia, Inferir Conceito, Inferir Tópico, Inferir Humor, Sumarizar. No projeto OMCS-Br atualmente utilizam as funções Navegar, Contexto, Analogia que serão detalhadas a seguir.

A função Contexto é disponibilizada pela função *get\_context()*, que determina o contexto sobre o conceito. Por exemplo, pesquisa sobre “aprender” a função *get\_context()* retornou algo como “ler”, “estudar”, “ensinar”, “escola”, “prestar atenção”, e “conhecimento”. Esta função é utilizada no primeiro passo do assistente de estruturação do conhecimento, visto no Capítulo 2. Outra função Navegar é disponibilizada pela *get\_displaynode()* que pode ser utilizada para trazer relações sobre um determinado contexto. Por exemplo, para a palavra “computador” é retornado a relação *UsedFor* (“computador”, “estudar”). E por última temos a função *get\_Analogy()*, que foi desenvolvida baseado na Teoria de Mapeamento de Estruturas (TME) de Gentner (1983). A principal idéia desta teoria é a possibilidade de desenvolver regras de casamentos (“*match rules*”) consistentes para retornar possíveis analogias e similaridades. A partir do *Structure-Mapping*

*Engine* (SME), um algoritmo para construir regras de casamentos consistentes de Falkenhainer (1990), foi desenvolvido no LIA um algoritmo para retornar analogias e similaridades da *ConceptNet*. (ANACLETO *et. al*, 2007c). Este algoritmo usa a *ConceptNet* como domínio base e a *ExpertNet* como domínio alvo e a partir das regras de casamentos identificar estruturas análogas e retornar similaridades. Recentemente novas técnicas de categorização de frases tentam inferir da *ConceptNet* analogias e metáforas (SPEER; HAVASI ; LIEBERMAN, 2008).

### 2.3.6. Aplicações que utilizam o conhecimento de Senso Comum do brasileiro

Como foi mencionado na seção 2.3, o LIA pesquisa e desenvolve aplicações educacionais com o suporte do conhecimento do Senso Comum com o objetivo de contextualizar o software em apoio ao professor em ações de aprendizagem.

A Figura 5 apresenta o jogo educacional “O que é o que é?”, que tem como objetivo utilizar fatos de Senso Comum na contextualização de ações de aprendizagem baseadas em jogos educacionais, apoiando o professor no ensino de conceitos relacionados aos temas transversais, definidos pelo MEC que são: orientação sexual, saúde, ética, trabalho e consumo, pluralidade cultural e meio-ambiente.

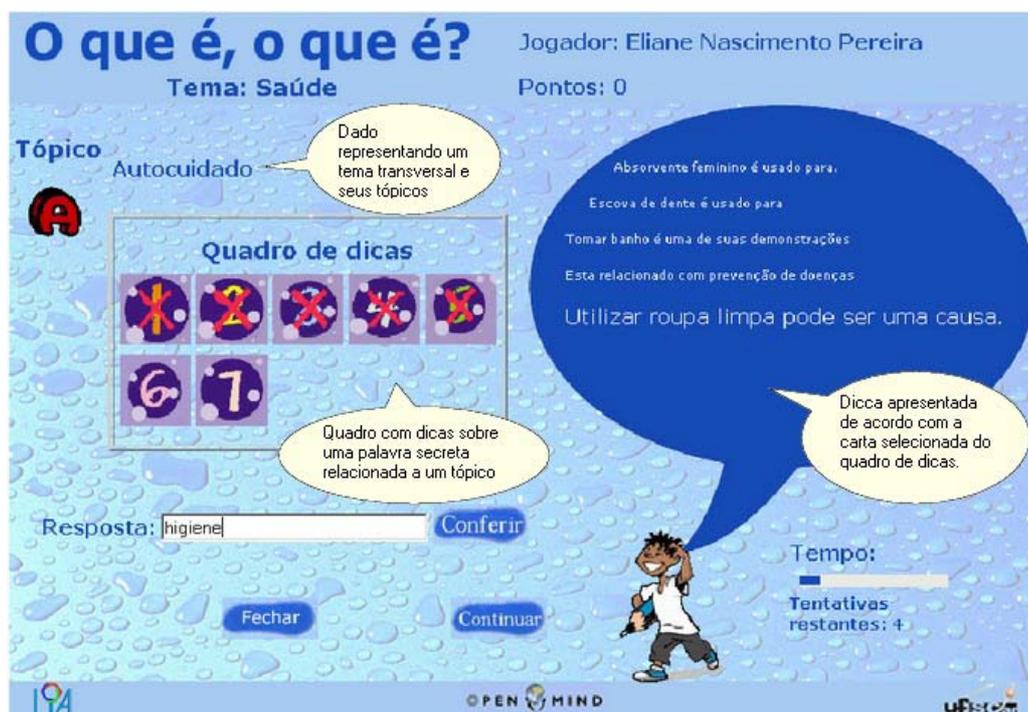


Figura 5. Interface principal do módulo do aluno. (Ferreira *et al.*,2007)

O protótipo do jogo é dividido em dois módulos: o módulo do jogador, que é um jogo de adivinhação onde o jogador deve descobrir, considerando algumas dicas de Senso Comum apresentadas, qual é a palavra secreta; e o outro módulo editor do jogo, um “passo a passo” utilizado para configuração de jogos pelo professor, considerando seus objetivos traçados (FERREIRA *et al.*,2007). É no módulo do professor que é utilizado o apoio do conhecimento do Senso Comum para elaboração das dicas das cartas, das palavras-chave e do tópico.

A Figura 6 apresenta o passo dois da representação computacional do PACO-T uma ferramenta de Planejamento de Ações de aprendizagem apoiada por Computador, que consiste em sete passos que guiam professores na elaboração de um plano de execução para a ação de aprendizagem que está sendo planejada (CARVALHO, 2007). O PACO-T oferece apoio do conhecimento de Senso Comum aos professores, que podem, pela análise do conhecimento apresentado na ferramenta, decidir quais tópicos serão trabalhados na ação de aprendizagem, para trabalhar as necessidades do público alvo considerado.

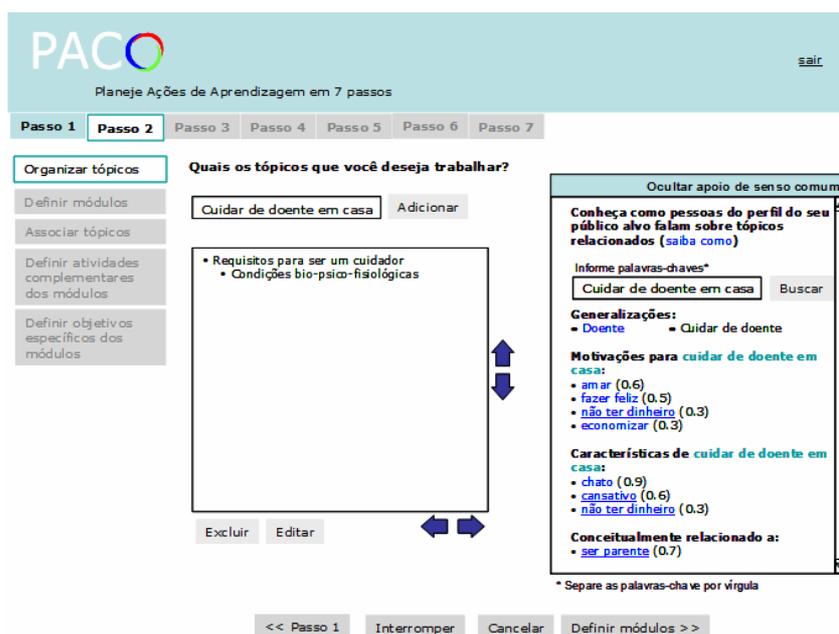


Figura 6. Interface principal do PACO (CARVALHO, 2007)

## 2.4. Cognitor

Cognitor é uma ferramenta desenvolvida pelos pesquisadores do LIA para auxiliar o professor na sua tarefa de projetar e editar material de aprendizagem com qualidade para EaD (ANACLETO *et al.*, 2007a), pois essa ferramenta permite ao professor editar e organizar o conteúdo existente nesse material a ser visualizado pelo aluno, facilitando sua

interação e, conseqüentemente, facilitando o seu processo de aprendizado, como também, possibilita ao professor contextualizar o material à realidade de seus alunos. O Cognitor pode ser considerado um editor de hiperdocumentos com agregador de mídias, e está disponível gratuitamente no endereço <http://lia.dc.ufscar.br/cognitor/>. Uma característica importante incorporada ao Cognitor foi a adoção da linguagem de padrões Cog-Learn formalizada por Talarico Neto (2005).

#### **2.4.1. Padrões e a Cog-Learn**

Segundo Talarico (2005), não existe uma definição de padrão (Patterns) amplamente aceita; cada autor o define de acordo com o contexto do seu trabalho. Entretanto, o trabalho de Alexander (1977) “A Pattern language”, trouxe o conceito de padrões no processo de engenharia de software. Alexander definiu padrão como: “uma solução para o problema em um contexto”, ou seja, deveriam estar bem determinados os elementos contexto e problema para que se estabelecesse uma solução e, assim, um padrão. Foi reformulado o conceito de padrão, através da busca de solução para um problema que se repetisse diversas vezes. O próprio Alexander refez seu conceito de padrões: representa o conhecimento implícito para resolver problemas recorrentes (Pattern, 2007).

Vale lembrar que Alexander considerava que os padrões isoladamente não resolviam nada, eles deveriam estar relacionados a outros padrões de escala menor. Em seu livro, “A Pattern language”, o estudioso reúne 253 padrões sobre construção e arquitetura. Revela-se aí o elemento diferencial de seu trabalho: a proposição de padrões que tivessem como parâmetros o local, o clima e a cultura, isto é, um conjunto de fatores, incluindo o impacto de determinada construção sobre a cidade, e quais as opiniões das pessoas sobre o fato. Esses conjuntos de padrões formariam uma linguagem de padrões (LP), hierarquicamente estruturada, para expressar idéias e projetos no qual estão incluídas opiniões de pessoas sem conhecimento especializado.

A preocupação de proporcionar o desenvolvimento de material de aprendizagem para EaD com qualidade, dentro do contexto da internet foi formalizada a linguagem de padrões Cog-Learn que reúne estratégias cognitivas, pedagógicas e de Interação Humano Computador (IHC). A grande contribuição de (Talarico, 2005) foi a formalização de padrões híbridos voltados à projeção de material instrucional para EaD. Os padrões híbridos são: gancho, estruturação do conhecimento, contextualização, hierarquização, sedimentação. O padrão estruturação do conhecimento que uso a técnica de

mapa de conceitos terá relevância neste trabalho, pois este padrão terá o apoio do uso de Senso Comum na edição do OA.

Tais padrões refletem soluções para a obtenção de material de aprendizagem para EaD, abordando as seguintes preocupações: a elaboração da estrutura de uma aula, bem como de seu conteúdo; a concepção de um projeto para elaborar a seqüência de ações do aluno; o auxílio durante a realização do curso, com o estímulo das estratégias cognitivas do aluno; questões de projeto de interação (usabilidade, acessibilidade, navegação e layout); e, finalmente, questões de portabilidade, reutilização de conteúdo.(ANACLETO *et. al*,2007).

O material de aprendizagem, como é chamado aqui o hiperdocumento produzido pelo Cognitor, pode ser reutilizado em outros contextos de aprendizagem, pois é projetado seguindo os conceitos de OA, e pode ser executado em diversas plataformas de EaD, pois pode ser exportado em formato SCORM, pacote de OA, (ADL, 2008) e HTML.

O SCORM é um projeto lançado pelo Departamento de Defesa americano, que criou a ADL (Advanced Distributed Learning) com o objetivo de desenvolver uma estratégia que priorizasse o uso de tecnologias baseadas em rede, facilitando o desenvolvimento a custo baixo, além do estímulo do trabalho em conjunto com a indústria (ADL, 2007). Sendo um dos principais utilizadores da EaD em nível mundial, a ADL pretende unificar as normas para a criação de conteúdos educativos existentes. Estas especificações possibilitam a reutilização de conteúdos pedagógicos baseados na web, em múltiplos produtos. O objetivo é criar uma biblioteca de conhecimento para o aprendizado, na qual os objetos de aprendizado possam ser armazenados e catalogados para uma ampla distribuição, além da obtenção de um modelo de referência robusto e confiável.

Os principais conceitos inerentes ao padrão SCORM são:

1. *Content Packaging*. É um conjunto de arquivos denominado “pacote”, constituído por:

- *Resource* - unidade mínima que pode ser referenciada no modelo de agregação de conteúdos. Pode ser de dois tipos:

Os *assets*, que representam as mídias passíveis de serem apresentadas em um navegador web e SCO, o qual é um tipo específico de *resource*. Um SCO representa um conjunto de um ou mais assets ou SCOs, o qual permite a comunicação com o LMS utilizando-se o ambiente de execução SCORM.

- *Content Aggregation* - É um mapeamento de SCOs que permite agregar conteúdos em uma estrutura funcional coerente (curso, módulo, lição). Esta agregação e estruturação são feitas utilizando o modelo de *Content Packaging* do *IMS Global Learning Consortium*.
- *Content Aggregation Package Application Profile* – É um documento de manifesto em XML e que acompanha o pacote. Além da definição dos recursos, é acompanhado de uma descrição da organização e estrutura do material.

2. *Metadados*. Um metadados é baseado no modelo IMS, adaptando as estruturas definidas para descrever os diferentes tipos de componentes presentes no SCORM.

3. *Run-time Environment*. É composto de uma de API que permite ao SCO comunicar-se com o modelo de dados do SCORM. Deste modo, garante-se a uniformização do acesso de comunicação com as bases de dados de um LMS.

Quanto à exportação do material de aprendizagem em SCORM ou HTML, a principal vantagem consiste na possibilidade de disponibilizar e explorar o material em diversos meios. Exportando um material em SCORM pode-se fazer o seu *deploy* em qualquer LMS que suporta o formato sem precisar editá-lo, tais como Moodle e BlackBoard<sup>3</sup>, sem quaisquer alterações. Exportando o material de aprendizagem para o formato HTML, por sua vez, facilita o acesso dos OAs para os professores e alunos, uma vez que não é necessário um LMS para explorar o conteúdo, basta colocar a estrutura de pastas geradas pelo Cognitor em um servidor Web e o material está pronto para ser explorado.

A ferramenta Cognitor oferece funcionalidades de edição e reutilização de objetos de aprendizagem por meio de: um editor de hiperdocumentos HTML; um agregador de mídia; e o apoio dos padrões pedagógicos e de IHC da LP Cog-Learn. Com todas essas características, os professores têm o suporte necessário para preparar material de aprendizagem, podendo promover um aprendizado efetivo. A Figura 7 apresenta a ferramenta Cognitor, que é dividida em seis áreas descritas a seguir:

---

<sup>3</sup> BlackBoard <http://www.blackboard.com/us/index.bbb>



Figura 7. Interface principal do Cognitor

A- Área de Planejamento e organização: Usando as opções dessa área, os professores podem definir uma nova organização (seqüência de páginas e tópicos) para o material de aprendizagem.

B- Barra de Ferramentas de inserção de mídia e de publicação de conteúdo: Permite adicionar representações de mídia como texto, imagens, sons e vídeos. Além de manipulação de ações executadas como refazer, desfazer, cortar, colar, copiar, localizar, substituir. O professor também pode salvar e abrir seus materiais utilizando as funcionalidades dessa barra, além de poder exportá-los em formato SCORM ou HTML.

C- Área de Edição de Página: Área onde o professor pode visualizar o material de aprendizagem que ele está projetando e editando em tempo real, e sem precisar saber a linguagem HTML, utilizada pra edição, para editar o hiperdocumento.

D- Área de Planejamento de interação: Nesta área o professor pode criar um modelo (*template*) de página para aplicá-lo ao material como um todo.

E- Propriedades da Mídia: Permite definir e mudar as propriedades para cada tipo de mídia inserida na Área de Edição de Página. Por exemplo, alinhamento do texto, cor do texto, tamanho da fonte, etc.

F- Área de Controle de Objetos: Permite a visualização de quantas mídias uma página possui e também habilita a mudança de propriedades de cada mídia, bem como o preenchimento dos metadados para cada mídia. Os metadados são importantes para descrever as propriedades e o comportamento de cada mídia inserida em uma página, por exemplo, permitir saber qual o objetivo da utilização de uma determinada figura em um OA, além de dados sobre o autor da figura.

## **2.5. Considerações finais**

Neste capítulo apresentou-se o embasamento teórico necessário para desenvolver este trabalho, focando no Cognitor, um *framework* que incorpora o conhecimento de Senso Comum para auxiliar professores a planejar e editar material de aprendizagem contextualizado à realidade e necessidade de seu público alvo. O Cognitor permite que o professor mesmo com pouca experiência em produzir material de aprendizagem possa produzir um hiperdocumento para a aprendizagem, tendo o apoio de uma Linguagem de Padrões chamada *Cog-Learn* ( Talarico Neto, 2005) , que pode auxiliá-lo a atingir requisitos pedagógicos na elaboração de tal material.

Este trabalho tem como objetivo adicionar o apoio do conhecimento de Senso Comum à ferramenta Cognitor, especificamente na área A da Figura 7, de planejamento e organização, permitindo ao professor fazer uso desse conhecimento na preparação do mapa de conceito a ser trabalhado e usado como base para gerar a estrutura navegacional do hiperdocumento contendo o material de aprendizagem. No próximo capítulo é descrito em quais funcionalidades foi adicionado o apoio do Senso Comum.

Através deste trabalho se investigou os objetos de aprendizagem para o ambiente de EaD, com base na teoria de mapa de conceitos e o apoio do conhecimento do Senso Comum podem ajudar na edição desses objetos de aprendizagem. Estas duas características foram adicionadas no editor de objetos de aprendizagem Cognitor e serão apresentadas no próximo capítulo.

## **Capítulo 3 - Suporte do conhecimento de Senso Comum na estruturação e organização dos objetos de aprendizagem**

---

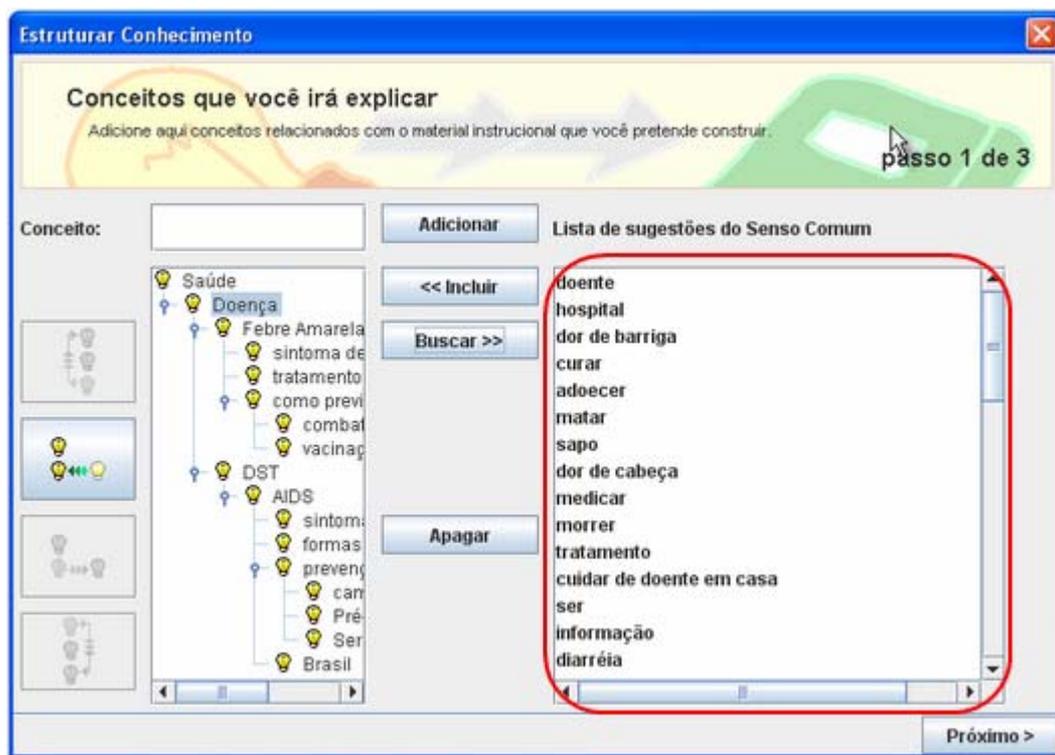
### **3.1. Considerações iniciais**

Considerando as experiências do LIA em desenvolver aplicações educacionais com o suporte do conhecimento do Senso Comum para contextualizar as atividades do professor em ações de aprendizagem apoiadas por computador, e baseado nos estudos realizados para essa pesquisa, foi adicionado o apoio do conhecimento de Senso Comum à ferramenta Cognitor, permitindo ao professor fazer uso desse conhecimento na preparação e edição do material de aprendizagem.

#### **3.1.1. Assistente de estruturação do conhecimento**

O Cognitor tem uma funcionalidade que é chamada de assistente de estruturação do conhecimento, que é baseado no Padrão Estruturação do Conhecimento, que considera a teoria de mapa de conceitos de Novak, visto no Capítulo 2, no planejamento e organização de material de aprendizagem. Neste trabalho foi adicionado o apoio do conhecimento de Senso Comum que ajuda o professor a identificar novos conceitos como é mostrado na Figura 8 do passo 1 do assistente. O assistente é composto por três passos e serão descritos a seguir:

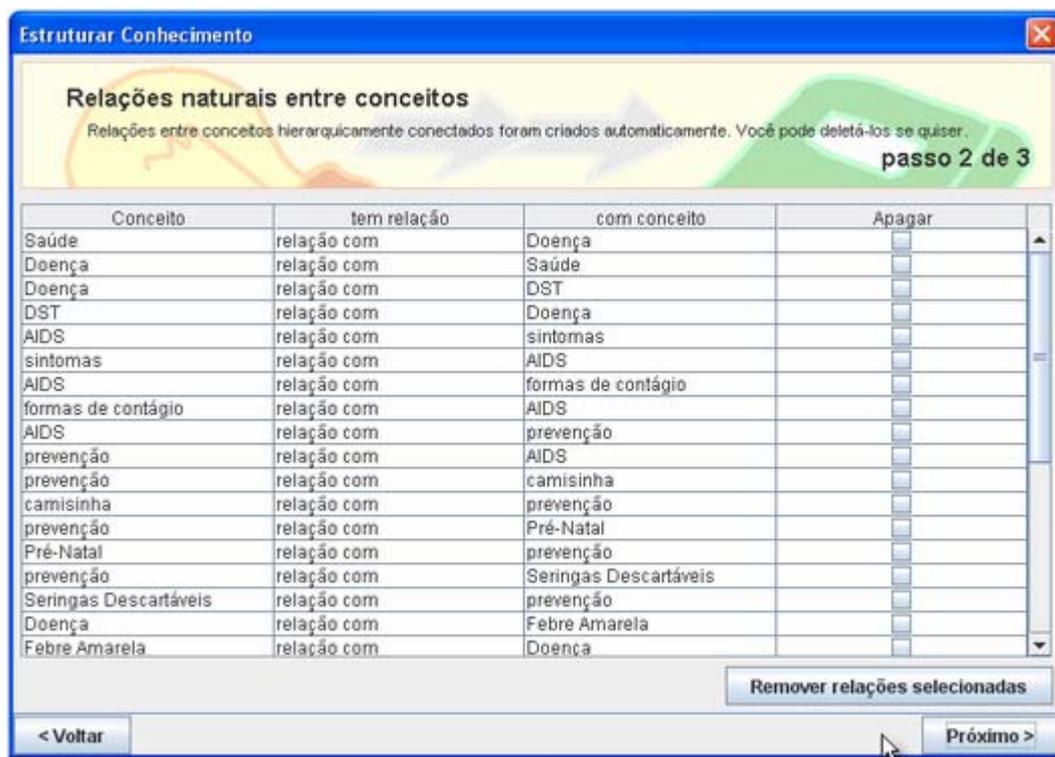
A Figura 8 apresenta o primeiro passo do Padrão Estruturação do Conhecimento implementado no Cognitor, que permite ao professor adicionar, remover e organizar hierarquicamente os conceitos que deseja explorar no material de aprendizagem. Como pode ser visto na Figura 8, os conceitos são identificados pelo símbolo da “lâmpada acesa”. Para cada conceito adicionado na estrutura do material, o Cognitor realiza uma busca na base de conhecimento de Senso Comum, e retorna ao professor sugestões de conceitos relacionados ao contexto do conceito inserido, segundo o conhecimento de Senso Comum. Caso o professor opte por aceitar uma das sugestões de conceitos vindos da base de Senso Comum, ele pode adicionar o conceito selecionando-o e clicando no botão “<< Incluir”. O botão “Busca>>” pode realizar novas buscas na base de conhecimento a partir de qualquer conceito selecionado da árvore de conceitos do painel esquerdo.



**Figura 8. Passo 1 do assistente de estruturação do conhecimento**

Enfatiza-se que os conceitos vindos da base de Senso Comum podem ajudar o professor no planejamento do seu material de aprendizagem e na estruturação desse material. Por exemplo, o professor ao adicionar no Cognitor o conceito doença, o Cognitor retornará ao professor, através de uma busca na base de conhecimento de Senso Comum, vários conceitos como: nomes de doenças citadas pelas pessoas (diarréia, dor de barriga, etc.) hospital, tratamento, etc. E através dessas informações, o professor pode perceber que ao citar o conceito doença, pode ser interessante abordar sobre o seu tratamento, adicionando assim o conceito tratamento na árvore de conceitos do painel esquerdo. Uma vez adicionado esse conceito, ele será estruturado de modo a formar uma barra de navegação onde o aluno poderá navegar pelo material de aprendizagem.

No passo 2, o assistente exibe ao professor as relações naturais (oriundas das relações hierárquicas estabelecidas pelo professor entre os conceitos adicionados durante o passo 1 do assistente) existentes entre os conceitos e permite que o professor edite cada relação, como é mostrado na Figura 9.



**Figura 9. Passo 2 do assistente de estruturação conhecimento**

Os nomes das relações entre os conceitos automaticamente recebem a preposição “relação com”, que indica relacionamento entre os conceitos.

No passo3, como é mostrado na Figura 10, o professor adiciona as relações dos conceitos que não possuem hierarquia entre si, ou adiciona novas relações a conceitos que já possuem relação hierárquica.

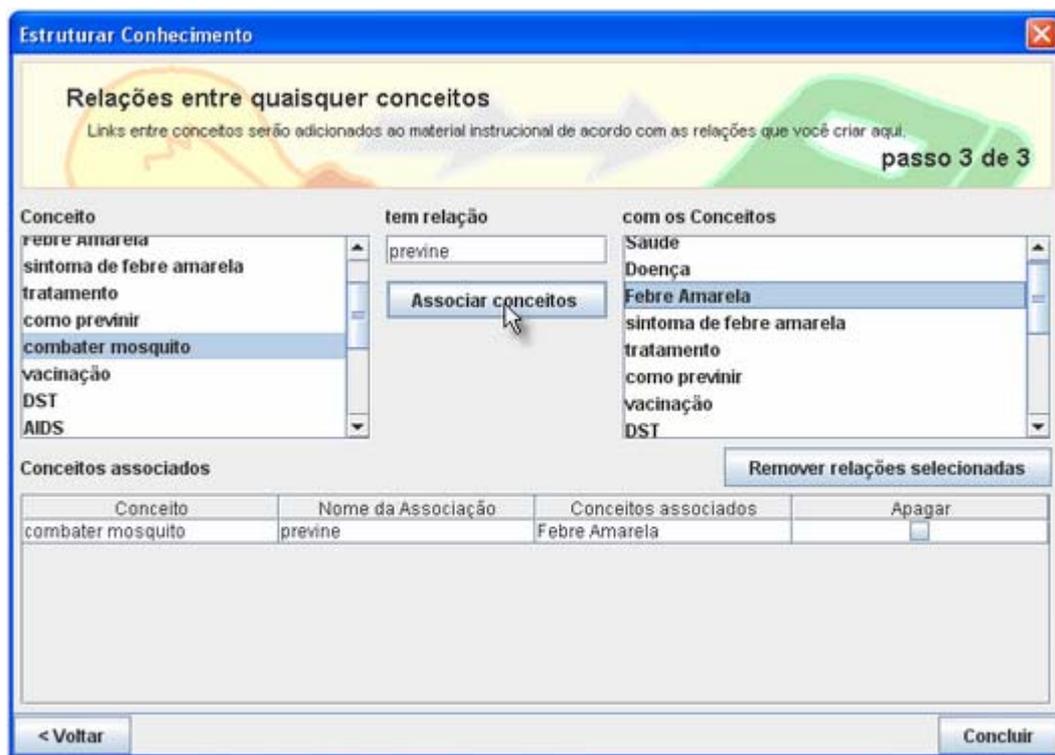


Figura 10. Passo 3 do assistente de estruturação do conhecimento

Por fim, os três passos fornecem um mecanismo no qual o professor pode relacionar quaisquer conceitos, independentemente da hierarquia existente, e nomear essas novas relações, completando assim as relações que estarão no mapa conceitual do material de aprendizagem. Assim, ao exportar o material, as relações tornam-se links entre os conceitos relacionados aumentando a navegabilidade do material e interligando os conteúdos que possuem relações entre si. (ANACLETO *et. al*,2007a ). Outros autores como Miertschin e Willis (2007) já propõe o uso da ferramenta de mapa de conceitos como estruturas de navegação para ambientes de aprendizagem com conteúdo digital, facilita a busca pelo aluno e o inter-relacionamento entre ampla variedade de conhecimento.

Outra funcionalidade que foi adicionada ao Cognitor foi o módulo de edição de metadados, com o objetivo de usar o apoio do conhecimento do Senso Comum para ajudar o preenchimento automático dos metadados, descrito a seguir.

### 3.1.2. Módulo de edição dos metadados

O padrão de metadados adotado no Cognitor é o LOM (*Learning Object Metadata*) (BARKER, 2005), que possui uma hierarquia de elementos de dados, no formato XML, que é uma linguagem de marcação capaz de descrever diversos tipos de dados,

facilitando o compartilhamento de informações através da Internet (W3C, 2007). O padrão LOM tem uma característica adicional, pois permite descrever conteúdo que tenha alguma relevância educacional. O elemento “educacional” é responsável por armazenar informações sobre as características pedagógicas e educacionais do OA.

Um dos grandes problemas com os OAs é a falta de preenchimento do seu metadados (PANSANATO ; FORTES, 2005). O professor, além de montar o material de aprendizagem, também tem o trabalho adicional de preencher os metadados, o que nem sempre é possível. Então, diante da necessidade de cumprir tarefas anteriores, essa etapa acaba ficando em segundo plano, pois o foco, num primeiro momento, é projetar o OA.

Devido aos problemas de falta de preenchimento dos metadados, propõe-se com este trabalho uma solução de semi-automatização do preenchimento de alguns campos, estabelecendo-se como ponto principal o preenchimento dos elementos que realmente são relevantes para a indexação e busca do OA. Vale ressaltar que a semi-automatização, para funcionar plenamente, deve ser validada pelo autor do OA.

No Cognitor, os metadados são editados através da tela de edição de metadados, apresentada na Figura 11, com seus campos e os rótulos representando os componentes da hierarquia de elementos.

Uma das técnicas mais comuns de automatização é a utilização do próprio material de aprendizagem para obter palavras para preenchimento de alguns dos campos dos metadados. Por exemplo, o campo “título” pode ser preenchido usando o próprio nome do arquivo, no caso do Cognitor, pode ser utilizado o nome dos conceitos, esses apresentados do lado das lâmpadas, mostrados na Figura 11.

Os campos relevantes para a indexação podem variar de acordo com: a natureza do OA; o tipo de recurso utilizado como (texto, imagem e áudio) o contexto para o qual foi projetado o OA.

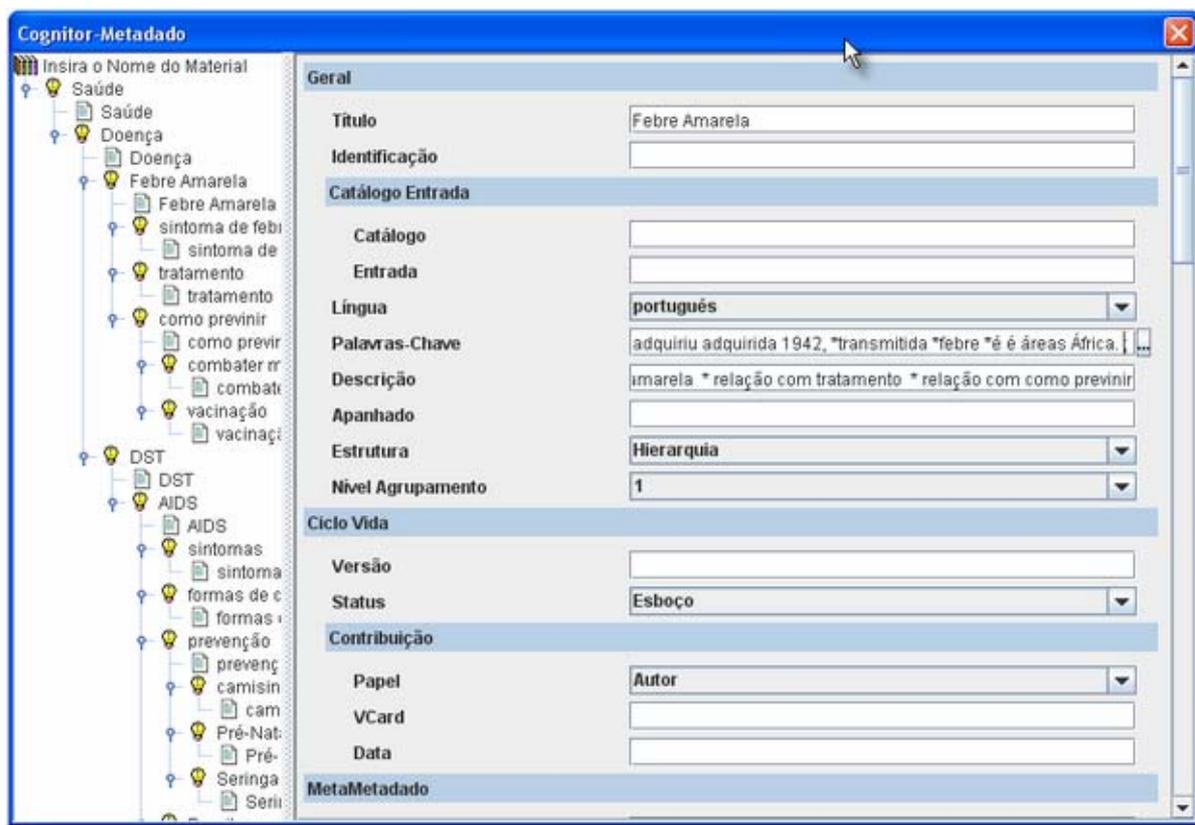


Figura 11. Tela edição de metadados do Cognitor

Na tela de edição de metadados, tem-se à esquerda a árvore de estrutura de conhecimento, sendo que cada nó da árvore pode conter metadados. A árvore facilita a navegação do autor, que ao clicar em qualquer livro, página ou lâmpada é carregado os dados dos metadados. Para mídia e *popup*, a edição dos metadados é feita pelo botão com o rótulo “mt” na área de controle de objetos, disponibilizado na interface principal.

O objetivo é usar o próprio material de aprendizagem mais o apoio do conhecimento do Senso Comum para adicionar o preenchimento automático em “Título”, “Palavras-Chave”, e “Descrição”. O campo “Título” é preenchido com o nome do conceito que está editando o metadados. Na figura o conceito “Febre Amarela” é nomeado o título do seu metadados de “Febre Amarela”. Para o campo “Descrição” é preenchido com o conjunto de relações do mapa de conceitos do passo 2 e 3 do assistente de Estruturação do Conhecimento. O campo “Palavras-Chave” é preenchido com as palavras que aparecem com maior frequência no texto que descreve o conceito, na área de edição de página. O professor tem o apoio do conhecimento de Senso Comum ao clicar no botão com os caracteres “...” que se encontra do lado direito do campo “Palavras-Chave”, como mostrado na Figura 11.

Ao clicar nesse botão será apresentada ao professor a tela de Palavras-Chave, como a Figura 12 exibida a seguir.

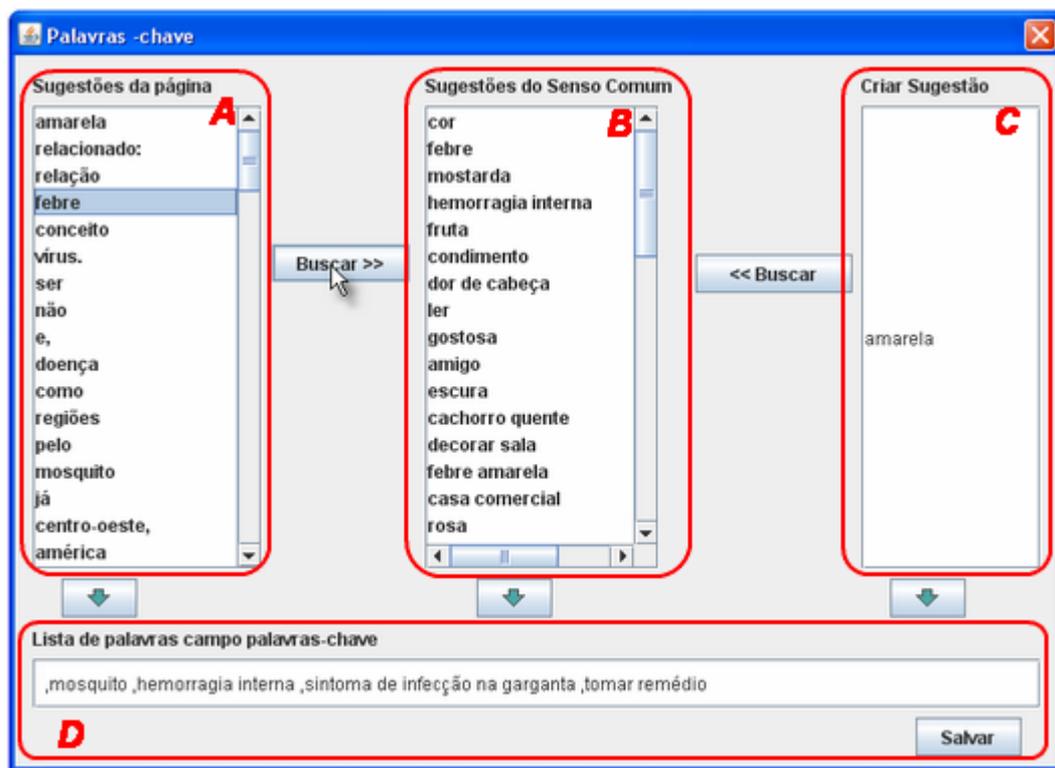


Figura 12. Apoio do Senso Comum para campo “palavras-chaves”

A tela do campo palavras-chave possui três grandes áreas, a área A da Figura 12 é o campo de sugestões da página, que são as palavras de maior frequência do texto sobre a descrição do conceito. A área B da figura tem a lista de palavras sugeridas que vem do Senso Comum. A área C é para o professor sugerir novas palavras que não estão nem na lista de palavras-chave da página e nem na lista de palavras de Senso Comum. Tanto a área A quanto a área C possuem o botão “Buscar”, para buscar palavras, na base de conhecimento de Senso Comum, relacionadas à palavra selecionada pelo professor em uma dessas áreas, ou seja, na lista de palavras-chave ou sugerida pelo professor.

O último campo na área D contém a lista de palavras selecionadas pelo professor da reunião da área A, B e/ou C e são adicionados pelo botão com o símbolo seta verde para baixo. Ao clicar no botão “Salvar” a lista de palavras é adicionada ao campo palavras-chave da tela de edição de metadados da Figura 12.

Nas últimas duas seções descreveram-se em detalhes as alterações feitas no Cognitor para tornar um editor mais completo de OAs tendo como apoio o conhecimento de

Senso Comum. Para chegar a este objetivo foi estudada a tecnologia Java para desenvolver as interfaces e funcionalidades implementadas e também se investigou a API da *ConceptNet-Br* para saber quais são as funcionalidades disponíveis a serem utilizadas no Cognitor. Além de estudar a tecnologia XML-RPC que serve de módulo de comunicação entre o Cognitor desenvolvido em Java e o servidor da *ConceptNet-Br* implementado na linguagem Python. Na próxima seção será detalhado um estudo comparativo de outras ferramentas de edição para EaD com o Cognitor.

### 3.1.3. Comparativo entre ferramentas de edição para EaD.

Com o objetivo de mostrar quão atual é a ferramenta, foi realizada uma comparação com diversas ferramentas de edição, conforme a Tabela 1. Tomou-se como base as recomendações da W3C (2007) sobre as características que uma ferramenta de autoria para Web deve ter, adicionado com as características de criação de OA, além do suporte de mapa de conceitos. A partir disso foi feito uma pesquisa na Web para identificar ferramentas que possuíam tais características e gerou a lista de ferramentas da tabela 1.

Tabela 1. Comparação entre ferramentas de material de aprendizagem.

	<sup>4</sup> Cognitor	<sup>5</sup> Compendium	<sup>6</sup> CMapTools	<sup>7</sup> Conzilla	<sup>8</sup> Inspiration	<sup>9</sup> Vue
Editor próprio	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
Adicionar Recursos	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Exportação HTML	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Edição Colaborativa	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
Edição de Mapa de conceitos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Auxílio na criação de conceitos	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Preenchimento Metadados	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
Suporte Senso Comum	Sim	Não	Não	Não	Não	Não

<sup>4</sup> <http://lia.dc.ufscar.br/cognitor/>

<sup>5</sup> <http://compendium.open.ac.uk/>

<sup>6</sup> <http://cmap.ihmc.us/>

<sup>7</sup> <http://www.conzilla.org/wiki/Overview/Main>

<sup>8</sup> <http://www.inspiration.com/>

<sup>9</sup> <http://vue.uit.tufts.edu/>

Verifica-se através dos dados da tabela, que somente 50% das ferramentas possuem auxílio na criação de conceitos. Sendo ferramentas com propósito educacional no qual a estruturação do conhecimento é uma característica importante, algum suporte a esta característica é extremamente importante para o professor organizar e planejar seu material de aprendizagem. Outro dado importante extraído da tabela é que somente 34% das ferramentas possuem editor próprio, ponto fundamental de uma ferramenta de edição, enquanto as outras ferramentas não possuem seu próprio editor, servindo mais como um organizador e agregador de conteúdo.

Os metadados que são arquivos de descrição dos OA só têm suporte em 50% das ferramentas, e sem os metadados fica difícil disponibilizar o OA em repositório de objetos de aprendizagem segundo Pansanato e Fortes (2005). E apenas 33% das ferramentas têm suporte à edição colaborativa, que permite que mais de uma pessoa edite o conteúdo.

Além disso, o auxílio da base de conhecimento do Senso Comum pode sugerir nomes significativos para os conceitos de acordo com o público-alvo do professor e tornar a criação de nome dos conceitos do índice do material mais significativo para o aluno e apenas a ferramenta Cognitor possui este apoio, enquanto as demais ferramentas possuem dicionários com termos relacionados.

Enfim, o Cognitor possui as principais características das demais ferramentas de mapa de conceitos, condizente com as ferramentas similares a ela, faltando apenas tornar-se colaborativa, característica a ser desenvolvida em trabalhos futuros.

## Capítulo 4 - Estudo caso

---

### 4.1. Considerações iniciais

Para avaliar o suporte do conhecimento de Senso Comum na estruturação e organização dos objetos de aprendizagem foram realizados estudos de casos, os quais são apresentados neste capítulo. A metodologia de pesquisa adotada, o estudo de caso, é apresentada na seção 4.2.

O primeiro estudo de caso, descrito na seção 4.3, tem como objetivo avaliar a edição de um hiperdocumento editado pelo professor através da ferramenta Cognitor, com ênfase na utilização do assistente de estruturação do conhecimento. O participante, ao concluir o uso do assistente, terá como resultado o mapa de conceitos do tema da aula que será ensinado aos alunos e, a partir desse mapa, é gerado automaticamente o índice de navegação do hiperdocumento e *links* que representam as relações entre os conceitos.

O segundo estudo de caso, descrito na seção 4.4, objetiva a avaliação do uso pelos alunos no uso do hiperdocumento editado por um dos participantes que utilizou o Cognitor no primeiro estudo de caso.

### 4.2. Metodologia: estudo de caso

Robert K. Yin define estudo de caso como “... uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, em situações em que os limites entre o contexto e o fenômeno não são claramente definidos.” (YIN, 2005 p.32).

O apoio do conhecimento de Senso Comum na edição de OA é utilizado para o professor contextualizar o seu hiperdocumento com conteúdo educacional para a Web. Por isso é necessária a observação por parte do pesquisador através do estudo de caso. Especificamente neste trabalho, o estudo de caso foi realizado para:

I) Avaliar como o apoio do conhecimento de Senso Comum auxilia o processo de preparação do material de aprendizagem pelo professor;

II) Na outra ponta do aprendizado como o aluno percebe, usa e avalia o material construído por este professor.

As seções seguintes descrevem desde o planejamento até a execução de cada um desses estudos de casos realizados.

### **4.3. Primeiro estudo de caso: planejamento**

Como o método escolhido no estudo de caso foi teste com o usuário, nas próximas subseções será detalhada como foi a definição do público-alvo e do questionário de usabilidade a ser utilizado.

#### **4.3.1. Escolha do público-alvo**

A ferramenta Cognitor foi planejada para auxiliar o professor na edição de material de aprendizagem para Web, portanto, foram escolhidos nove alunos de mestrado e graduandos de áreas voltadas ao ensino, conforme será detalhado no Capítulo 4.

Após a escolha dos participantes para o estudo de caso, o próximo passo foi definir a forma de avaliação que seria utilizado para avaliar a ferramenta. Optou-se pela utilização do questionário QUIS (*Questionnaire for Use Interaction Satisfaction*), baseados nos estudos de Shneiderman e Plaisant (2004) que criaram um questionário de usabilidade para extrair a percepção do usuário ao utilizar um sistema.

#### **4.3.2. Escolha do questionário**

O QUIS é uma ferramenta desenvolvida por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores no *Human-Computer Interaction Lab (HCIL)* na Universidade de Maryland, College Park. O QUIS foi projetado para avaliar a satisfação subjetiva do usuário com aspectos específicos da interface para IHC (Interação Humano-Computador).

O questionário QUIS original é longo, e como um dos objetivos do estudo de caso em questão era evitar o desgaste do participante como verificado por Filardi (2007), foi utilizado o questionário reduzido do QUIS, que contém informações incorporadas a uma escala de classificação, colocando entre termos de valor semântico opostos, no qual o usuário seleciona o valor mais apropriado.

E também foi reduzida a escala de classificação de 1 até 9 para até 5, visto que o valor de 1 até 5 é semanticamente um intervalo menor para o usuário avaliar. A Figura 13 apresenta a parte de Terminologia e Informação do Sistema, com o subitem: "Termos utilizados no sistema" e na sua frente há dois adjetivos opostos "Confusos" e "Claros", separados por uma escala de 1 a 5. Quanto maior a escala maior a tendência para o adjetivo

de valor semântico positivo, e quanto menor a escala, mais próximo do adjetivo com valor semântico negativo.

PARTE B – Terminologia e Informação do Sistema								
		1	2	3	4	5		N/A
1. Termos utilizados no sistema	Confusos						Claros	

**Figura 13. Figura classificação do QUIS**

Além da utilização do questionário reduzido do QUIS, também foram criadas duas novas seções: Geração do índice do hiperdocumento, que corresponde a extrair do usuário a sua opinião sobre o assistente de estruturação do conhecimento; Apoio do Senso Comum, que avalia como apoio do Senso Comum auxilia na criação do mapa de conceitos.

Portanto, a nova versão do QUIS foi projetada em 8 partes, são elas:

- A - Reação do Sistema;
- B-Terminologia e Informação do Sistema;
- C - Aprendizado;
- D - Capacidade do Sistema;
- E - Geração do Índice do Hiperdocumento;
- F - Apoio do Senso Comum;
- G - Comentários e Sugestões;
- H - Perguntas sobre a ferramenta;

A nova versão do QUIS utilizada no estudo de caso pode se encontrada no Apêndice B. A forma pela qual o público alvo e o método de coleta foram escolhidos, é relatado na próxima subseção sobre a condução do estudo de caso.

#### **4.3.3. Condução do estudo de caso**

Para realizar o estudo de caso foram planejadas algumas tarefas. Primeiro foi distribuído o termo de consentimento (Apêndice D), para que os participantes concordassem com o teste e disponibilizassem os dados coletados para servirem como resultado deste trabalho.

Foi ministrada uma aula demonstração da ferramenta, visto que em teste anterior de usabilidade realizado com alunas da enfermagem utilizando o Cognitor, constatou-se a necessidade de um conhecimento mínimo da ferramenta para que a mesma pudesse ser bem utilizada, além da consideração do estudo de Cooper (2007), onde o autor enfatiza que usuários de conhecimento médio sobre um *software* são preferíveis a usuários inexperientes para teste de usabilidade. Pois usuários inexperientes não conhecem a ferramenta e trarão mais problemas de como utilizar a ferramenta do que de usabilidade.

O tema da aula de demonstração foi “segurança no trabalho”, onde foram ensinadas as principais funções da ferramenta, com bastante destaque ao assistente de estruturação do conhecimento com apoio do conhecimento de Senso Comum para organizar e estruturar o índice do seu hiperdocumento, já que os professores utilizariam esse assistente na edição do material de aprendizagem.

Depois de realizada, a aula demonstração, foi entregue aos participantes do estudo de caso o termo de instruções (Apêndice A) para que eles pudessem ler e saber quais as tarefas que teriam que realizar. Após a leitura foi mencionado pelo pesquisador que conduzia o estudo de caso que o tema “saúde” foi escolhido para que eles elaborassem o material de aprendizagem para a Web e que no final da tarefa o hiperdocumento editado deveria ser exportado para o formato de HTML para posteriormente ser visualizado no navegador.

Antes de iniciar o teste com a ferramenta foi distribuído aos participantes o questionário pré-sessão (Apêndice C), com o objetivo de colher dados sobre os participantes referentes à sua formação e experiência em elaborar material educacional para EaD.

Logo após o preenchimento do questionário pré-sessão os participantes do estudo de caso foram liberados para interagir com a ferramenta, seguindo o prazo estipulado previamente, um tempo máximo de 40 minutos para elaborar o material educacional para Web.

#### **4.3.4. Coleta dos dados de vídeo**

Durante a interação dos participantes com a ferramenta, foram gravados vídeos que capturavam as telas e movimentos do mouse de cada participante e também vídeos e áudios de cada participante durante a sua interação. Os vídeos podem ser usados como técnica de observação posterior do comportamento dos participantes em laboratório e a gravação de áudio permitem utilizar a técnica “*Think-aloud*” (ERICSSON; SIMON; 1993),

em português – “Pensar alto”. Este procedimento consiste em estimular os participantes a falarem, durante o uso do sistema, todos os seus pensamentos. Este método se tornou amplamente utilizado pela Ciência Cognitiva e a área de IHC. (GUAN *et al.*, 2006; RAMEY *et al.*, 2006)

Optou-se pela gravação dos vídeos para avaliar o comportamento individual de cada participante e validar se as respostas dos questionários condiziam com a gravação dos respectivos vídeos dos participantes. A gravação também foi utilizada para identificar problemas de usabilidade na utilização do sistema pelos participantes do estudo de caso.

Para ser possível realizar a gravação dos vídeos, cada participante utilizou um computador com a ferramenta Cognitor instalada, além de uma câmera de vídeo instalada para capturar o áudio e a imagem da pessoa através do software Debut (DEBUT, 2008), e o software SnagIt (SNAGIT, 2008) para capturar a interação do usuário com a ferramenta.

#### 4.3.5. Coleta dos dados do questionário

Os participantes, após a interação com a ferramenta, exportaram o material para o formato HTML, conforme definido previamente pelo condutor do estudo de caso, como pode ser visto na Figura 14, e responderam o questionário pós-sessão (Apêndice B).



**DST -Doenças Sexualmente Transmissíveis**

Estas doenças são um sério problema de saúde pública pois eles atacam várias pessoas. E seus sintomas não são fáceis de serem identificados, e o acesso ao correto tratamento via saúde pública é complicado de obter.

Conceito relacionado: relação com [AIDS](#)

Conceito relacionado: relação com [Doença](#)

Figura 14. Material gerado pelo Cognitor

Ao final do estudo de caso foram reunidos os vídeos de interação da ferramenta, os vídeos gravados pela câmera, os hiperdocumentos gerados pela ferramenta e os questionários pré-sessão e pós-sessão para sua posterior análise.

#### **4.3.6. Procedimento da análise dos dados coletados**

Para cada item coletado do teste de usabilidade no estudo de caso, será descrito qual o procedimento adotado para análise dos dados.

##### **4.3.6.1. Questionário pré - sessão: professor**

O questionário pré-sessão corresponde ao perfil do usuário. Neste questionário avaliou-se a porcentagem dos participantes que tiveram alguma experiência EAD e qual a frequência desta experiência. Também foi calculada a porcentagem dos participantes nos itens referente à formação, idade e o sexo.

##### **4.3.6.2. Vídeo**

O vídeo de interação da ferramenta pôde identificar dificuldades e problemas de usabilidade enfrentada pelos usuários na edição do hiperdocumento. O vídeo de observação do usuário foi utilizado para identificar problemas mencionados pelos usuários ou sugestões de melhoria na funcionalidade da ferramenta.

##### **4.3.6.3. Questionário pós-sessão: QUIS**

Para cada parte do QUIS foi calculada a média geral de cada subitem, cuja média corresponde a soma das medidas de satisfação de todos os participantes dividido pelo número de participantes. A próxima subseção apresenta o planejamento e a condução do segundo estudo caso, onde os alunos avaliaram o material de aprendizagem editado no Cognitor.

#### **4.4. Segundo estudo caso: planejamento**

Como o método escolhido no estudo de caso foi teste com o usuário, nas próximas subseções será detalhada como foi a definição do público-alvo e do questionário de usabilidade a ser utilizado.

##### **4.4.1. Escolha do público-alvo**

O público alvo foi formado por alunos do ensino fundamental e médio, pois o conteúdo elaborado pelos participantes do primeiro estudo de caso era mais adequado à

alunos que tivessem cursando entre 8ª série a 3º ano do ensino médio. O número escolhido de participantes baseou-se em um estudo realizado por Tom Landauer e Jakob Nielsen (NIELSEN, 2000), os quais afirmam que, para se obterem resultados satisfatórios em um teste de usabilidade, são necessários apenas cinco informantes.

Conforme o gráfico da Figura 15 elaborado por Nielsen e Landauer, ao se fazer o teste com o primeiro usuário, 1/3 dos problemas identificados já são encontrados à medida que os usuários são avaliados. Os problemas de usabilidade já identificados se repetem e diminui a identificação de novos problemas.

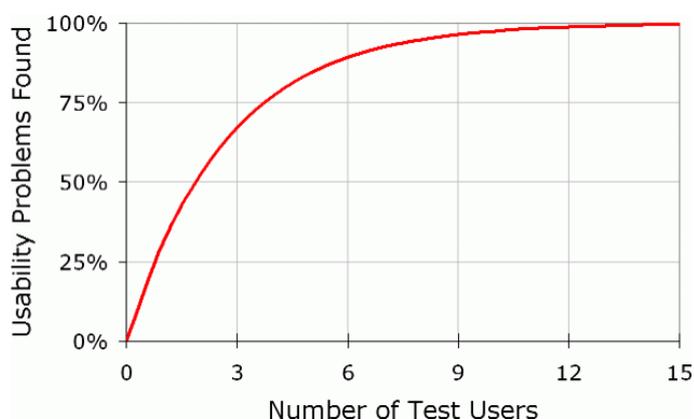


Figura 15. Problemas usabilidade x Número de usuários (Nielsen, 2000)

#### 4.4.2. Escolha do hiperdocumento

Como no primeiro estudo de caso, foi editado, pelos participantes materiais de aprendizagem, o pesquisador do estudo de caso avaliou e selecionou o hiperdocumento que traria um assunto adequado às necessidades do público-alvo, levando em consideração os tópicos abordados nas disciplinas das séries nas quais eles se encontravam. O hiperdocumento escolhido foi sobre doenças (ver Figura 16) com destaque para AIDS e Febre Amarela. Esta última foi notícia recente, pois ocorreu um surto na região Centro-Oeste do Brasil que resultou em algumas mortes. As mortes causadas pela doença provocaram a ida da população aos postos de saúde para se vacinar contra a doença (Portal G1, 2008).



Figura 16. Material de aprendizagem escolhido para o segundo estudo caso.

#### 4.4.3. Escolha do questionário

Após a escolha do público alvo e da seleção do material de aprendizagem, foi selecionado o questionário para avaliação do hiperdocumento. Como em estudo de casos anteriores realizados no LIA para avaliar hiperdocumento foi utilizado o SUMI (*Software Usability Measurement Inventory*) com grande êxito (ALMEIDA, 2005; TALARICO NETO, 2005), resolveu-se adotar o mesmo questionário. O SUMI é um método composto por 50 declarações afirmativas nas quais o usuário escolhe entre as alternativas “Concordam”, “Não sabem” ou “Discordam”. O SUMI foi modificado para o português brasileiro, pois o original que está disponibilizado no site está em inglês. Além disso, adicionou-se também às alternativas as opções “Concordo Totalmente” “Discordo Totalmente”, conforme apresentado na Figura 17, com o objetivo de aumentar o número de opções ao participante aumentando em um a escala da resposta do aspecto positivo com a opção “Concordo Totalmente e também do aspecto negativo com a opção “Discordo Totalmente”.

1. Este site responde lentamente aos comandos

<input type="radio"/>	Concordo Totalmente
<input type="radio"/>	Concordo
<input type="radio"/>	Indiferente
<input type="radio"/>	Discordo
<input type="radio"/>	Discordo Totalmente

Figura 17. Exemplo questão do SUMI

Além das modificações realizadas no questionário SUMI já citadas, foi adicionada uma pergunta aberta para que o usuário (aluno) avaliasse o site em sua estrutura de navegação. A versão modificada se encontra no Apêndice H. Ressalta-se que o questionário SUMI também foi chamado de pós-sessão para ficar condizente com o primeiro estudo de caso.

#### **4.4.4. Condução do estudo de caso**

Para conduzir o estudo de caso foram listadas algumas tarefas. Primeiro foi preparado o questionário pré-sessão (Apêndice G) com intuito de coletar a experiência que os alunos tinham com a Internet e ferramentas Web, além da utilização da Internet para tarefas escolares. Também foi elaborado um questionário de instruções (Apêndice E) para a realização do estudo de caso, e o termo de consentimento (Apêndice F) que foi assinado pelos pais para permitirem que seus filhos participassem do experimento. Neste estudo de caso também foi feita a gravação de vídeo e áudio dos participantes, além do vídeo da interação com o material de aprendizagem (hiperdocumento). Portanto cada aluno utilizou um computador com acesso à Internet com câmera instalada e mais um navegador para acessar o hiperdocumento. Da mesma forma foram utilizados os software SnagIt para gravação do vídeo da interação e o software Debut para a gravação do vídeo da câmera.

Como primeira tarefa do estudo de caso, os alunos responderam o questionário pré-sessão de perfil (Apêndice G), no qual gastaram um tempo médio 15 minutos. Após a finalização deste questionário, os alunos foram orientados a abrir o navegador e acessar o hiperdocumento através do endereço: [http://www2.dc.ufscar.br/~alessandro\\_carlos/estudo\\_caso2/sco/index.html](http://www2.dc.ufscar.br/~alessandro_carlos/estudo_caso2/sco/index.html). A tarefa era explorar o hiperdocumento com o tema “doença”, e caso houvesse necessidade os alunos poderiam usar a Internet para procurar termos desconhecidos por eles. Os alunos demoraram aproximadamente 45 minutos para realizar a tarefa de explorar o hiperdocumento. Após finalizar a tarefa os alunos responderam o questionário pós-sessão SUMI (Apêndice H) para descreverem suas impressões sobre o hiperdocumento.

#### **4.4.5. Procedimento da coleta de dados**

Para cada item coletado do segundo estudo de caso, questionário pré-sessão, questionário pós-sessão e os vídeos, serão descritos os procedimentos para coleta e análise dos dados nas próximas subseções.

#### **4.4.5.1. Questionário pré-sessão: aluno**

O questionário pré-sessão corresponde ao perfil do usuário. Foi calculada a porcentagem dos alunos que: possuem computador em casa, quanto tempo utiliza o computador, se possuem acesso a Internet, e quais atividades eles realizam frequentemente com o computador. Essas informações são apresentadas detalhadamente em forma de gráficos no capítulo 4.

#### **4.4.5.2. Vídeo**

A análise do vídeo de interação com o hiperdocumento serviu para identificar problemas de usabilidade enfrentados pelos usuários ao navegar pelo hiperdocumento. Também pode ser observado se os mecanismos de navegação gerados pela ferramenta Cognitor são eficiente e cumpre seu papel de melhorar a navegação do hiperdocumento e assim melhorar o aprendizado do aluno. Pediu-se aos alunos que falassem o que estavam pensando durante a interação com o hiperdocumento, conforme demanda a técnica *Think Aloud*, utilizada para identificar problemas mencionados pelos usuários ou sugestões de melhoria para o site.

#### **4.4.5.3. Questionário pós-sessão: SUMI**

Para cada uma das 50 perguntas somou-se o número de votos que cada uma das opções “concordo totalmente”, “concordo”, “discordo”, “discordo totalmente” e “indeciso” recebeu. Depois, avaliaram-se cada uma das perguntas para saber se a resposta era o indicativo de satisfação de uso. Isso foi feito porque em alguns casos a resposta “discordo” ou “discordo totalmente” é indicativo positivo de satisfação de uso, como por exemplo, na questão 28 – “Houve ocasiões em que ao usar este site deixou-me bastante irritado”. Caso a pergunta recebesse maior número de votos nas opções (“Discordo” / “Discordo Totalmente”) que indica satisfação de uso, a pergunta era marcada como pergunta que indicou satisfação de uso. Por outro lado em algumas perguntas as opções (“Concordo”/“Concordo Totalmente) indicam negativamente a satisfação de uso. Como exemplo temos a questão 24- “Utilizar este site é um desperdício de tempo. ”

Ao final, calculou-se o percentual de perguntas marcadas com relação ao total de perguntas válidas, ou seja, retirando-se do total de perguntas, aquelas em que a opção “indeciso” recebeu mais votos.

#### **4.5. Considerações finais**

Este capítulo apresentou os dois estudos de casos realizados para validação da ferramenta Cognitor, com maior enfoque no assistente de estruturação de conhecimento que gera o índice do material para navegação e os links internos que representam as relações entre os conceitos.

No próximo capítulo são apresentados os resultados obtidos para cada um dos itens analisados de cada estudo de caso, as comparações entre os dados dos questionários e vídeos, além da discussão dos resultados.

## Capítulo 5 - Resultados e discussões

---

### 5.1. Considerações Iniciais

Este capítulo apresenta os dados referentes aos questionários de pré-sessão, pós-sessão de usabilidade e as análises dos vídeos dos estudos de caso realizados.

### 5.2. Primeiro estudo de caso: perfil dos participantes

A primeira pergunta do questionário pré-sessão de perfil foi sobre o grau de instrução dos participantes. Conforme apresentado o percentual de instrução dos participantes no gráfico da Figura 18, 44 % dos participantes apresentam pós-graduação incompleta, o que mostra um universo de futuros mestres, 44% de graduação incompleta, mas que serão formados para trabalhar em área de ensino, e por fim, 12% dos participantes possuem o ensino médio completo.

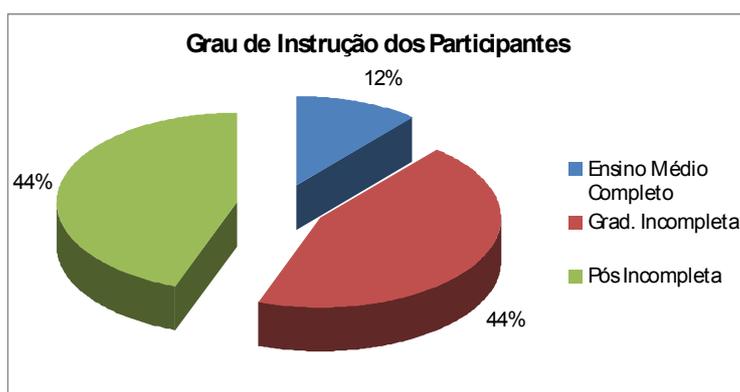


Figura 18. Percentual da formação dos participantes

Dentre os participantes do estudo de caso 55 % era do sexo feminino, conforme apresentado na Figura 19.

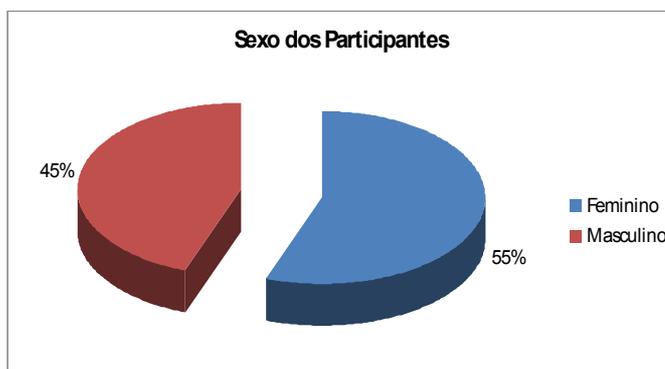


Figura 19. Percentual dos participantes por sexo

Outro dado coletado do universo dos participantes é que a maioria (66.5%) nunca teve experiência em elaborar material de aprendizagem, isto é, dentro do perfil do público alvo da ferramenta, que tem como objetivo auxiliar professores com pouca experiência na elaboração de conteúdo educacional para apoio a EaD. Este dado é ilustrado na Figura 20.



Figura 20. Percentual de experiência em elaborar material para EaD

### 5.3. Satisfação de uso

O resultado do questionário pós-sessão QUIS da Figura 21 apresenta médias marcadas pelos participantes para os itens: A- Reação do Sistema; B-Terminologia e Informação do Sistema; C- Aprendizado; D- Capacidade do Sistema; E- Geração do Índice do Hiperdocumento; F- Apoio do Senso Comum; G- Comentários e Sugestões; conforme comentado na subseção 3.3.2.

PARTE A – Reação do Sistema						
		1	2	3	4	5
1.						
2.	Frustrante					Satisfatório
3.	Tedioso					Estimulante
4.	Difícil					Fácil
5.	Inadequado					Adequado
PART B – Terminologia e Informação do Sistema						
		1	2	3	4	5
6.	Termos utilizados no sistema					Claros
7.	Mensagens que aparecem na tela					Claras
8.	Localização das mensagens na tela					Clara
9.	Instruções para o usuário					Sempre
10.	Fornecimento de informações sobre o sistema que está fazendo?					Sempre
11.	Mensagens de erro					Útil
PARTE C – Aprendizado						
		1	2	3	4	5
12.	Aprender a operar o sistema					Fácil
13.	Explorar por tentativa e erro					Fácil
14.	Lembrar termos do sistema e uso de comandos					Fácil
15.	Poder executar tarefas de uma maneira rápida e/ou lógica?					Sempre
16.	Entender mensagem de ajuda					Claro
PARTE D – Capacidade do Sistema						
		1	2	3	4	5
17.	Velocidade do sistema					Rápido
18.	Confiabilidade do sistema					Sempre
19.	Recuperação de erros cometidos					Fácil
20.	Adequação a todos os níveis de usuários (iniciantes e experientes)					Adequado
21.	Concluir as tarefas					Claro
22.	Geração de hiperdocumento, de acordo com as suas expectativas.					Satisfatório
PARTE E – Geração do Índice do Hiperdocumento						
		1	2	3	4	5
23.	Processo de geração intuitivo					Claro
24.	Processo de busca de conceitos relacionados					Claro
25.	Resultados do processo geração					Claro
26.	Divisão dos passos					Boa
PARTE F – Apoio de Senso Comum						
		1	2	3	4	5
27.	Resultado na busca de conceitos do Senso Comum					Relevante
28.	Qualidade dos conceitos retornados					Boa
29.	Apoio do uso do senso comum na estruturação do mapa de conceitos					Interessante

**Figura 21. Resultados das medidas do QUIS**

Em cada parte do sistema foi adicionado um espaço em branco para o participante justificar suas escolhas, conforme Apêndice B. A partir da análise do questionário e dos respectivos vídeos pode-se concluir que o apoio do Senso Comum foi utilizado com sucesso. A maioria dos participantes gostou deste auxílio, pois teve uma média 4,25, considerando que a interação foi maior nesta tarefa, isto é, de estruturar o conhecimento através do assistente de mapa de conceitos que tem o apoio do Senso Comum para editar o material de aprendizagem.

Para uma análise mais detalhada de todo o questionário QUIS, cada parte do sistema foi avaliada separadamente a partir dos comentários que os participantes deixavam depois de escolher suas notas para cada alternativa, dividindo-se em:

- Parte A: Reação do Sistema: Segundo os participantes, o sistema se comportou de maneira satisfatória, pois todos conseguiram realizar suas tarefas sem muitas dificuldades. Entretanto, há o problema do sistema não fornecer *feedback* ao usuário com a conclusão das tarefas executadas pelo mesmo. Pela análise dos vídeos de interação foi verificado que as repostas dos questionários eram condizentes com as respostas dos participantes.
- Parte B: Terminologia e Informação do Sistema: Parte que a ferramenta recebeu mais crítica, pois faltou *feedback* ao usuário em algumas situações.
- Parte C: Aprendizado: Os participantes avaliaram que, na ferramenta, é fácil de aprender os comandos, mas alguns usuários mencionaram que sem a aula demonstrativa ficaria difícil obter sucesso na utilização da ferramenta.
- Parte D: Capacidade Sistema: Houve algumas inconsistências na avaliação dos participantes do teste. Eles assinalaram boas médias nas questões do QUIS, contudo pela análise dos vídeos, pôde-se concluir que eles ficaram um pouco frustrados com a demora em exportar o material para o formato HTML, além da falta de *feedback* ao usuário ao utilizar as funções do sistema.
- Parte E: Geração da árvore de navegação para o material de aprendizagem: Foi a melhor característica avaliada pelos participantes do estudo de caso, conforme a Figura 21 que mostra as medidas obtidas dos participantes. Ele é resultado do assistente de Estruturação do Conhecimento que guia o professor na elaboração do mapa de conceitos que é usado para gerar o índice de navegação dos hiperdocumentos. E também os links nas páginas dos conceitos que estão relacionados entre si. Os participantes avaliaram que o assistente é intuitivo e que os três passos facilitam a criação de mapa de conceitos, mas pela análise

do vídeo alguns elementos de interface devem ser melhorados para ficar mais fácil a edição do mapa de conceitos no passo 1, conforme visto no Capítulo 2.

- Parte F: Suporte do conhecimento de Senso Comum: Obteve boa média pelos participantes do Estudo de Caso. A proposta do uso do Senso Comum em trazer sugestões de conceitos relacionados ao adicionar um novo conceito na árvore de mapa de conceitos do passo 1 do assistente de Estruturação do Conhecimento teve média 4,5 como mostra a Figura 21. Contudo, algumas vezes o assistente não retornou nenhum conceito ou trouxe conceitos não relacionados ao conceito adicionado, mas esse fator é justificável pelo fato da base de conhecimento de Senso Comum ser ainda pequena.
- Parte G: Comentários dos participantes: No final do questionário foi sugerido aos participantes comentar três características a favor e três características contra a ferramenta.

As três características a favor mais citadas foram:

1. Apoio do Senso Comum na sugestão de conceitos para o mapa de conceitos;
2. Geração da estrutura de navegação do material de aprendizagem;
3. Facilidade em gerar hiperdocumento (material de aprendizagem) sem precisar saber HTML.

Os pontos negativos mais identificados foram:

4. Problema de *feedback* ao usuário na realização de algumas tarefas;
5. Problema na formatação do texto gerado pela ferramenta;
6. Ajuda na prevenção de erros do usuário.

### **5.3.1. Sugestões de melhoria para o Cognitor**

O primeiro estudo de caso não foi apenas para avaliar o apoio do conhecimento de Senso Comum, mas também avaliar a ferramenta Cognitor na questão de usabilidade. A partir dos dados coletados dos participantes, foram reunidos no Apêndice I os problemas identificados durante o teste usabilidade e sugeridos pelos participantes. Um exemplo de problema identificado foi que a maioria dos usuários esqueceu-se de adicionar o índice de navegação ao hiperdocumento exportado, sendo esta uma das principais características do material gerado pelo Cognitor.

Ressalta-se que a maioria das melhorias sugeridas pelos participantes foi considerada, após análises, algumas foram incorporadas ao Cognitor, como o índice de navegação ao hiperdocumento exportado, que se o usuário esquecer-se de gerar, lhe é perguntado ao fechar o documento, se ele gostaria de gerar o índice.

### 5.3.2. Discussão da validação de hipótese

Pelos resumos das partes E, F e das respostas da parte G do questionário QUIS, descrito na seção 4.3 conclui-se que o apoio do conhecimento do Senso Comum auxilia na construção de um mapa de conceitos melhor contextualizado para o assunto que será aprendido. O resultado do mapa de conceitos que é a árvore de navegação e os links gerados automaticamente das relações entre os conceitos foram avaliados pelos dois protagonistas do processo ensino-aprendizagem. O resultado do primeiro estudo de caso é o hiperdocumento editado pelo professor com a ferramenta Cognitor foi descrito nesta seção. No segundo estudo de caso realizado por alunos, será avaliado o hiperdocumento editado pelo professor e os resultados deste serão descrito na próxima seção.

### 5.4. Segundo estudo de caso: perfil do aluno

No segundo estudo de caso realizado pelos alunos, a primeira pergunta foi sobre o sexo dos participantes, que conforme o gráfico percentual apresentado na Figura 22 havia 4 alunas e um 1 aluno.

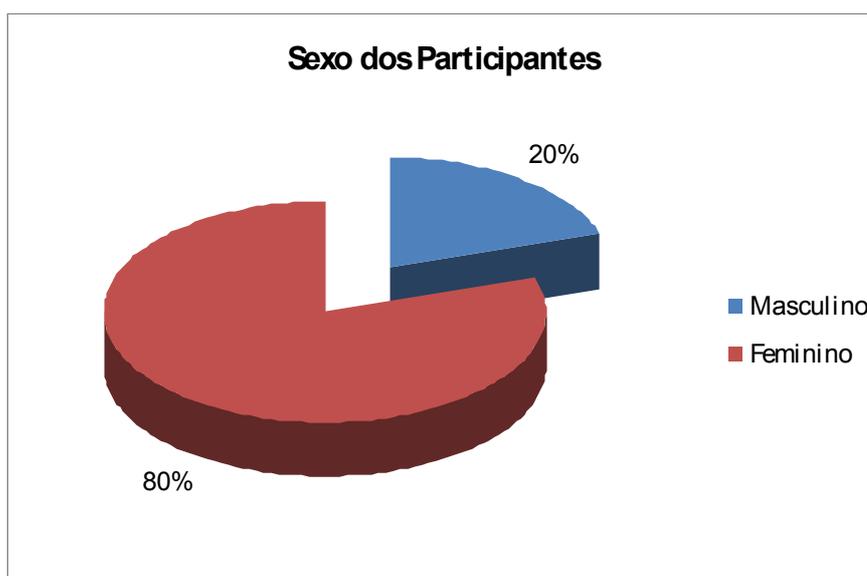
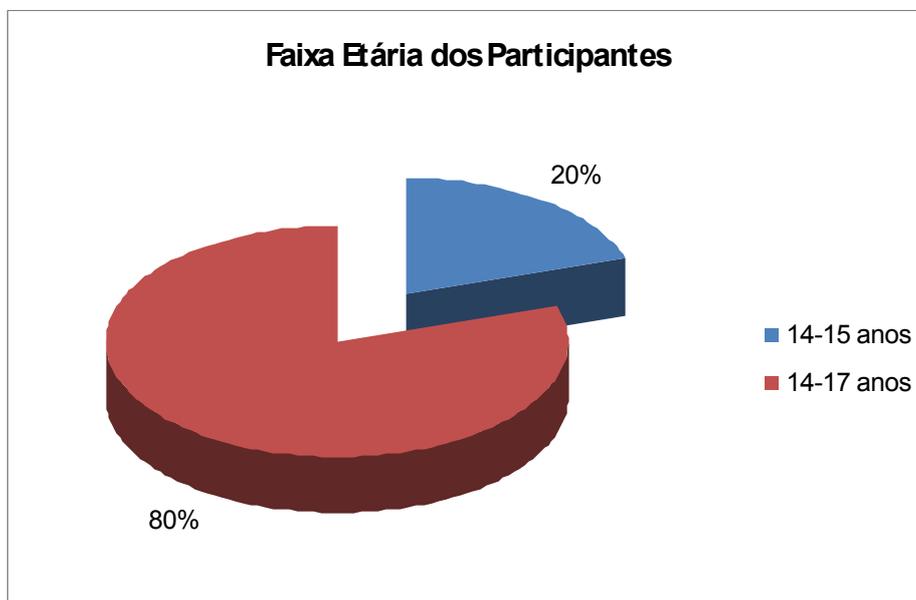


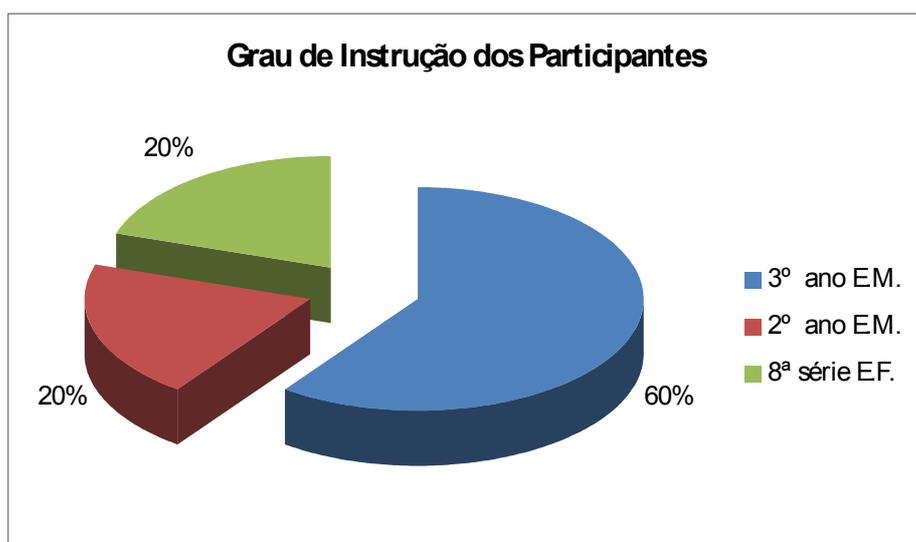
Figura 22. Percentual de alunos por sexo

No quesito faixa etária, conforme o gráfico percentual apresentado na Figura 23, os alunos se encontravam na faixa de 14 a 17 anos.



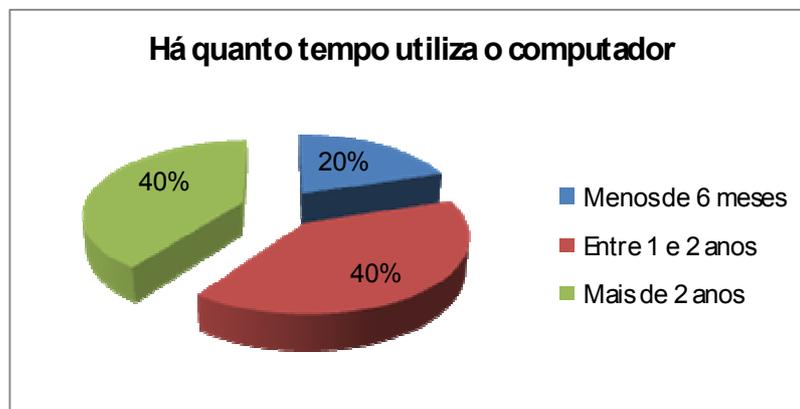
**Figura 23. Percentual por faixa etária**

Também foi coletado dado sobre o grau de instrução dos participantes, no qual o percentual é mostrado na Figura 24, onde ensino médio (EM) e ensino fundamental (EF) foram abreviados.



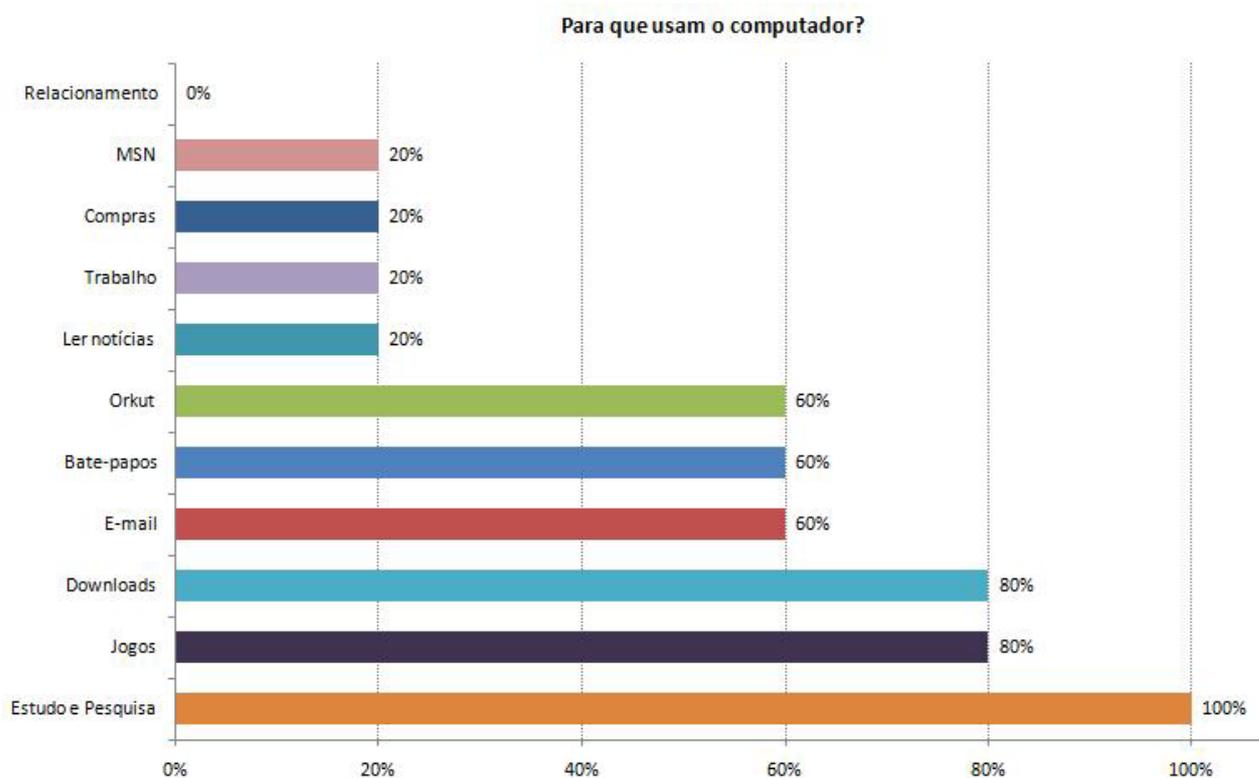
**Figura 24. Percentual por grau de instrução**

No questionário era perguntado ao participante, há quanto tempo ele utiliza o computador. Esse dado pode ser visto através do gráfico percentual apresentado na Figura 25 a seguir.



**Figura 25. Percentual de tempo de uso do computador.**

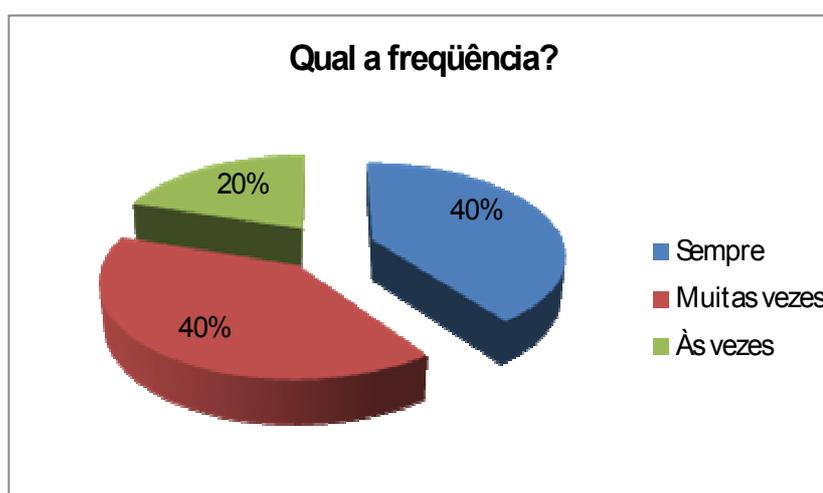
Os participantes também deveriam dizer qual a utilidade do computador para eles. As opções eram assinaláveis e poderiam ter mais de uma opção selecionada. A Figura 26 apresenta um gráfico percentual dessas opções.



**Figura 26. Percentual de utilização do computador por aplicações.**

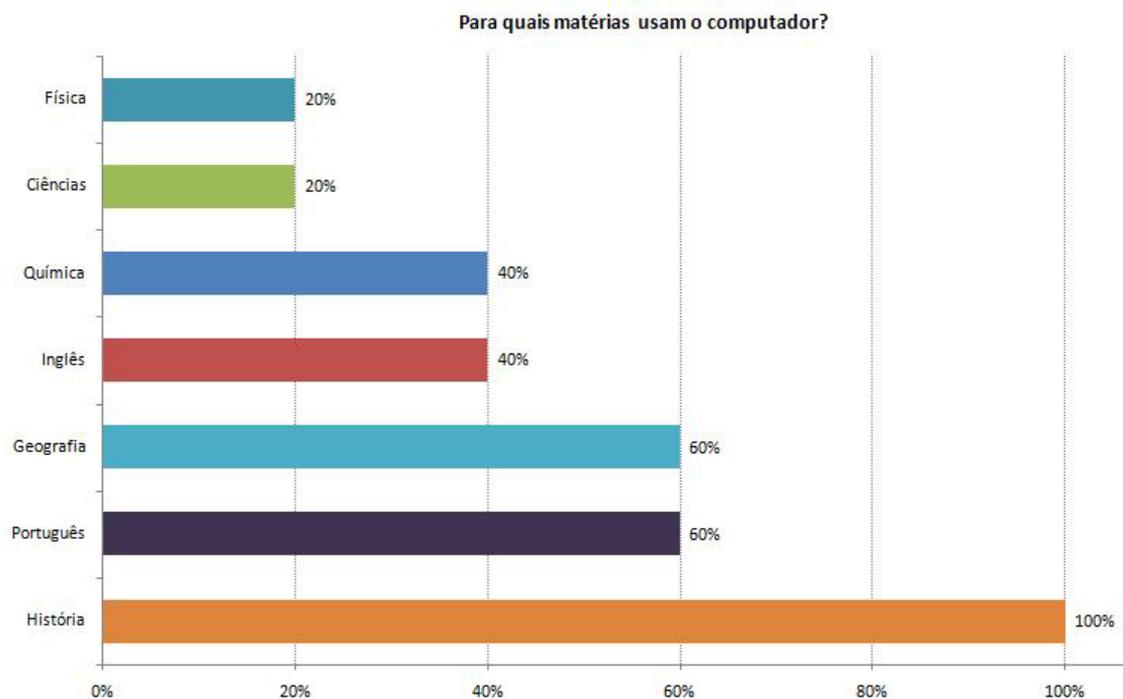
As repostas dos estudantes do gráfico da Figura 26 indicaram que apenas 20% utilizam o MSN, um mensageiro troca de mensagens, e 60% o utilizam o site de relacionamento Orkut. Mas todos os estudantes antes da realização do estudo de caso utilizam o mensageiro MSN, mostrando indícios que em testes de usabilidades, o usuário tenta de alguma forma agradar o pesquisador na resposta.

Apesar de utilizarem bastante o computador para tarefas escolares, visto que todos os participantes responderam que utilizam para pesquisa e trabalho, a pergunta sobre frequência de uso para esta tarefa apresentou o resultado que pode ser verificado percentualmente na Figura 27.



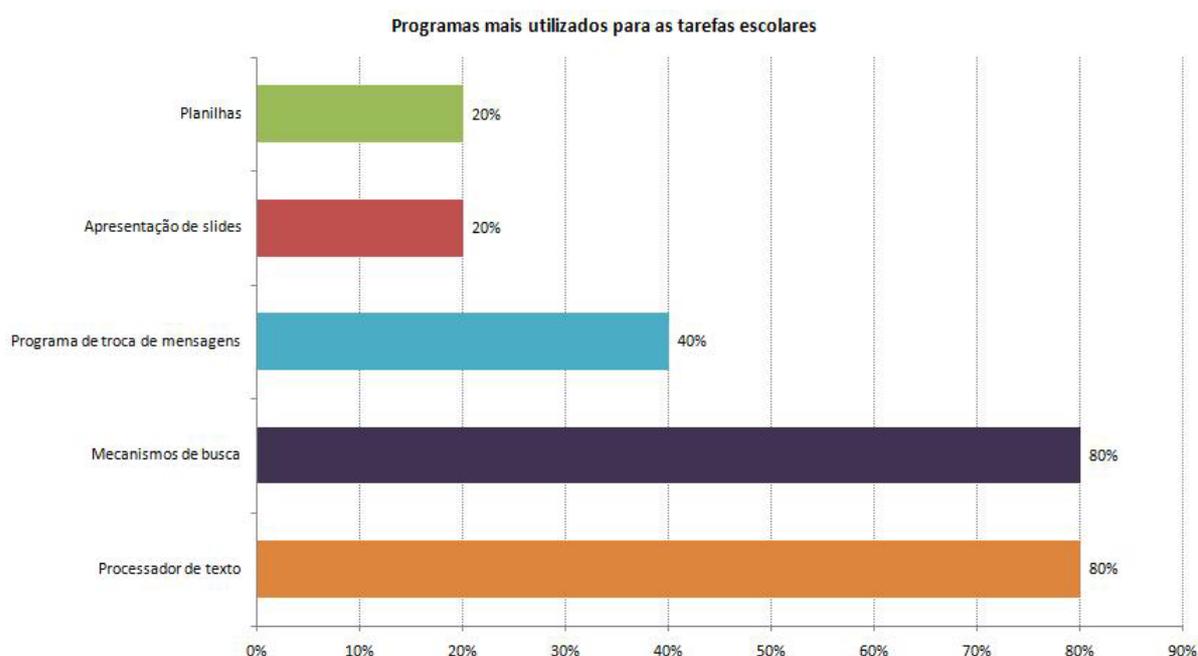
**Figura 27. Percentual da frequência do uso do computador para pesquisa e trabalho.**

Já que todos utilizam o computador para pesquisas e trabalho, os alunos deveriam responder para qual matéria eles utilizavam mais. As matérias e as porcentagens de uso podem ser verificadas na Figura 28 a seguir.



**Figura 28.** Percentual da matéria que mais necessita da utilização do computador.

A partir do gráfico apresentado na Figura 28, percebe-se o predomínio de disciplinas que utilizam o texto como base, como História, Português e Geografia. Concluindo-se o questionário, os participantes deveriam mencionar quais os programas são mais utilizados nas atividades mencionadas, conforme apresentado na Figura 29.



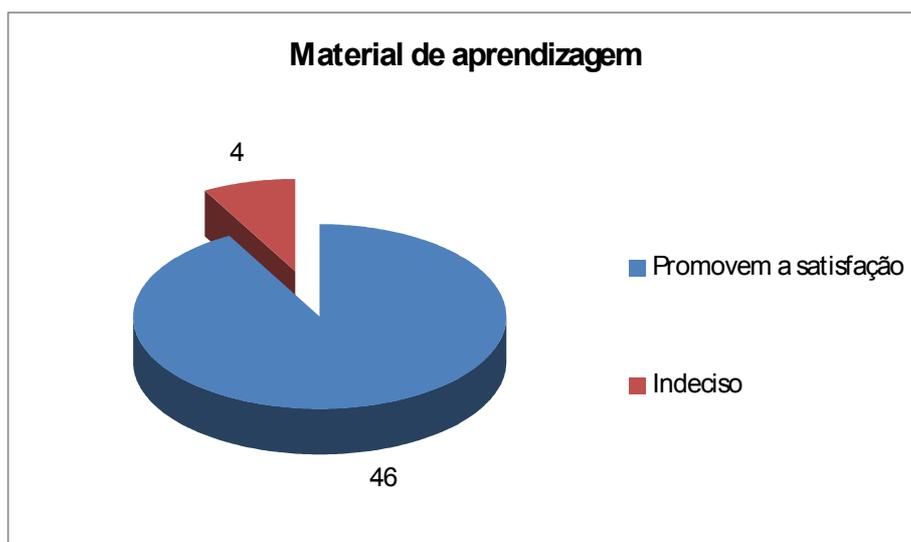
**Figura 29.** Programas utilizados na realização das atividades mencionadas.

Conforme apresentado no gráfico, o uso do computador como apoio nas tarefas escolares se resume a um editor de texto e ao programa de busca para pesquisar informação, mencionado por 80% dos participantes.

Apesar de conter dados de um pequeno número dos participantes, a amostra de perfil mostrou que os participantes utilizam poucos programas educacionais para tarefas escolares. Isto mostra que ferramentas como o Cognitor é de grande auxílio na melhor utilização do computador para fins educacionais tanto para professores quanto para alunos.

#### 5.4.1. Questionário satisfação de uso: SUMI

Para se obter números mais formais, foram analisadas as respostas do SUMI, tirando-se uma média em relação às perguntas dos participantes. A Figura 30 contém a porcentagem das perguntas em que as respostas dos alunos indicam a satisfação de uso, não promove a satisfação de uso ou indeciso.



**Figura 30.** Avaliação da satisfação do uso medida por meio do SUMI.

Após a verificação de quantas perguntas foram respondidas com respostas que indicavam satisfação de uso, avaliou-se o percentual dessas perguntas com relação ao total de perguntas válidas. Obteve um resultado de 100% de satisfação de uso do hiperdocumento pelos participantes do segundo estudo de caso. O importante não é o resultado de 100% mas o indicativo que os alunos gostaram de utilizar o hiperdocumento gerado pela ferramenta Cognitor. Foram selecionados trechos de alguns comentários dos participantes retirados da pergunta final sobre avaliação do aluno sobre o hiperdocumento.

### Comentários

“Na minha opinião os itens foram muito bem organizados com informações concretas, mostrando o que é realmente importante para saber sobre doenças...”

“... A estrutura do site é muito boa pois o site é de fácil interação, pois conteúdos são bem explicados e sua navegação é bem simples, o aprendizado é bom...”

“...Na minha opinião é muito prático e bem organizado. Em pouco tempo descobrimos muito sobre determinado assunto...”

A única reclamação feita pelos alunos foi a ausência de um dicionário para o entendimento de algumas palavras que lhes eram desconhecidas. Mas a ausência do mesmo é justificada pelo objetivo do estudo de caso, que era avaliar a organização e a estrutura do site e não o conteúdo editado pelo professor.

#### **5.4.2. Análise dos vídeos**

Os vídeos serviram para avaliar se as respostas escritas condiziam com o questionário de satisfação de uso SUMI e se a estrutura de navegação do site gerada pelo assistente de estruturação de conhecimento auxilia no aumento da usabilidade do material. Tanto a estrutura de índice de navegação vertical à esquerda, quanto o índice de navegação horizontal foram utilizadas pelos alunos. Os alunos também utilizaram os links que representam as relações entre os conceitos.

Ressalta-se então que a análise dos vídeos mostra indício que a proposta de inserir links que representam relações e usar a índice de navegação aumenta a navegabilidade do material.

#### **5.4.3. Discussão da hipótese**

Pelos dados obtidos do questionário SUMI obteve-se 100 % de satisfação do uso, os comentários dos alunos descritos na seção 4.4 enfatizaram a organização do site, facilidade de navegação do site e fácil interação. Os vídeos de interação com a ferramenta mostraram que os elementos de navegação foram utilizados pelos alunos, mostra indícios que a hipótese que o uso do mapa de conceitos para adicionar elementos de navegação do hiperdocumento, aumenta a navegabilidade do site, e conseqüentemente faz com que o aluno possa aprender com maior facilidade.

## **5.5. Considerações finais**

Neste capítulo foram apresentados os dados coletados e analisados dos dois estudos de casos, a fim de comprovar o apoio do conhecimento do Senso Comum no auxílio ao professor na organização e estruturação do material de aprendizagem. Para o aluno quanto melhor e organizado o conteúdo, maior a chance em aprender novo conhecimento.

O próximo capítulo apresenta uma análise crítica do trabalho e os trabalhos futuros para este projeto.

## Capítulo 6 - Conclusões

---

### 6.1. Síntese dos principais resultados

Este trabalho apresentou a implementação realizada na ferramenta Cognitor, onde se adicionou o módulo de apoio à edição do mapa conceitual que é base para a geração do índice de navegação do hiperdocumento gerado com o apoio da ferramenta, bem como o módulo de edição de metadados dos objetos de aprendizagem. O foco principal está no módulo de edição o apoio do conhecimento de Senso Comum com base no projeto OMCS-Br na edição de objetos de aprendizagem que são representados através do hiperdocumento.

Para analisar esse uso de conhecimento de senso comum na geração do mapa de conceitos e posterior índice de navegação, foram realizados dois estudos de caso com a ferramenta Cognitor através da aplicação do questionário de usabilidade, da análise de vídeo que não só apenas avaliou o apoio do Senso Comum no assistente de Estruturação de Conhecimento, mas também avaliou a ferramenta, identificando problemas de usabilidade e sugestões mencionadas pelos participantes. Essas modificações e melhorias podem ser adicionadas em versões futuras da ferramenta.

O teste de usabilidade mostrou que os participantes ficaram satisfeitos com o do apoio do conhecimento de Senso Comum para auxiliar a selecionar os conceitos para compor o mapa de conceitos que posteriormente pode ser usado para gerar o índice de navegação do hiperdocumento. O assistente constituído de três passos para auxiliar na criação do mapa conceitual do hiperdocumento também foi bem avaliado pelos usuários.

Neste estudo também foi verificado que o usuário necessita de um treinamento prévio com a ferramenta para utilizá-la, introduzindo o conceito e formas de uso do mapa de conceitos que não é conhecido pelos usuários.

O segundo estudo de caso também foi pioneiro em avaliar o hiperdocumento gerado pela ferramenta e mostrar o grau de satisfação dos alunos. Também foram identificadas sugestões de melhoria na edição do conteúdo do hiperdocumento gerado pela ferramenta.

Nos dois estudos de caso foi identificado o pouco uso de computadores pelos alunos em tarefas educacionais, e pouca participação em atividades de EaD pelos participantes do primeiro estudo de caso. O estudo de caso como a ferramenta Cognitor só

mostra que há muito a ser explorado para que professores e alunos aproveitem o uso do computador de maneira eficiente no contexto educacional.

## 6.2. Trabalhos futuros

Este trabalho foi o primeiro a ser realizado na comprovação do uso do conhecimento de Senso Comum na ferramenta Cognitor. Após a realização dos estudos de casos citados, foi percebida a boa aceitação do uso de Senso Comum na ferramenta e com isso, percebeu-se a necessidade de explorar esse uso em outras funcionalidades da API da *ConceptNet*, em trabalhos futuros. O módulo de edição de metadados ainda tem muito a ser explorado, pois apenas o campo palavras-chaves tem o suporte do Senso Comum para preenchimento automático. A exploração da função de analogia também deve ser mais bem explorada para ser adicionada no uso desta pelo professor na ferramenta Cognitor para trazer analogias com maior valor semântico. Outro ponto identificado no estudo de caso é que a ferramenta deve tentar oferecer as sugestões solicitadas pelos participantes do estudo de caso que estão descritas no Apêndice I.

Para que as sugestões de trabalhos futuros sejam realizadas, será necessário o estudo da API da *ConceptNet* do projeto OMCS-Br, e uma revisão dos padrões da linguagem de padrões *Cog-Learn* que é base teórica da ferramenta Cognitor.

## 6.3. Conclusões

Com a pesquisa realizada neste trabalho podemos concluir que o apoio do conhecimento de Senso Comum foi de grande auxílio para o professor na tarefa de planejar e organizar seu material de aprendizagem validado pelo primeiro estudo de caso. Os participantes enfatizaram que a lista de sugestões de conceitos foi bastante útil na organização do mapa de conceitos do assistente de estruturação do conhecimento. No segundo estudo de caso o teste de usabilidade do site indicou que os alunos ficaram satisfeitos com a organização e a estrutura de navegação do site que é resultado do assistente de estruturação do conhecimento.

## Capítulo 7 - Referências bibliográficas

---

- Advanced distributed learning. Disponível em: <<http://www.adlnet.gov/scorm/>>. Acesso em: 4 fev. 2008.
- ALEXANDER, C. et al. A Pattern Language. Oxford University Press, New York, 1977.
- ALMEIDA, V. P. (2005) Estratégias cognitivas para o aumento da qualidade do hiperdocumento para educação a distância. 2005. 158f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.
- AHMAD, F. et al. (2007). Towards automatic conceptual personalization tools. In Proceedings of the 7th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries (Vancouver, BC, Canada, June 18 - 23, 2007). JCDL '07. ACM, New York, NY, 452-461.
- ANACLETO, J. C. et al. (2007) Cognitor: Um Framework Baseado na Linguagem de Padrões Cog-Learn. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 15, p. 32-43, jan., 2007.
- ANACLETO, J. C. et al. (2007a) Using Common Sense Knowledge to Support Learning Objects Edition and Discovery for Reuse. In: Proc. of the 12th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web, ACM Press, New York, 2007, pp. 290-297.
- ANACLETO, J. C. A et al. Common Sense-Based On-line Assistant for Training Employees (Prelo). In: Conference-Socially Responsible Interaction (INTERACT 2007b), 2007.
- ANACLETO, J. C. et. al. Applying common sense to distance learning: the case of home care education. In: VII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC 2006), 2006, Natal. Anais Estendidos do VII Simpósio Sobre Fatores Humanos em Sistemas computacionais. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2006. v. 1. p. 1-4 Ver modelo de evento no guia.
- AUSUBEL, D.P. (1976) Significado y aprendizaje significativo. In: \_\_\_\_\_. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Mexico: Editorial Trillas, 1976. p. 55-107.
- BARKER, P. (2005) What is IEEE learning object metadata / IMS learning resource metadata ? Disponível em: <<http://jisc.cetis.ac.uk/>>. Acesso em: 31 jan. 2007.
- COOPER, A.; REIMANN R. ; CRONIN, D. About Face 3: the essentials of interaction design. Indianapolis: Wiley , 2007. 648 p.
- CARVALHO, A. F. P. Utilização de Conhecimento de Senso Comum no Planejamento de Ações de Aprendizagem Apoiado por Computador. 2007 241f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.
- DEBUT (2008). Disponível em: <<http://www.nchsoftware.com/>>. Acesso em: 5 jan. 2008.

- DUVAL, E. (2002), IEEE standard for Learning Object Metadata (LOM). Disponível em: <[http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2007.
- ESLICK, I. S. Searching for Commonsense. 2006. Master of Science Thesis, Massachusetts Institute of Technology, 2006.
- ERICSSON, K. ; SIMON, H. (1993). Protocol Analysis: verbal reports as data, 2th ed., Boston: MIT Press.
- FALKENHAINER, B.; FORBUS, K.; GENTNER, D. The structure-mapping engine: algorithm and examples, *Artificial Intelligence*, 41, 1990, p. 1-63.
- FERREIRA, A. N. et al. Contextualização de jogos educacionais utilizando conhecimento de senso comum. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2007), 2007, São Paulo. XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2007). São Paulo, 2007.
- FILARDI, A. L. Análise e avaliação de técnicas de interação humano-computador para sistemas de recuperação de imagens por conteúdo baseadas em um estudo de caso. 2007 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação)- Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.
- GENTNER, D. Structure-mapping: A theoretical framework for analogy, *Cognitive Science*, v. 7, n. 2, 1983, p. 155-170.
- GUAN, Z et. al. (2006). The Validity of the Stimulated Retrospective Think-Aloud Method as Measured by Eye Tracking. In *ACM CHI'06*, New York: ACM Press. 1253 – 1262 .
- HAVASI, C. et. al. ConceptNet 3: a Flexible, Multilingual Semantic Network for Common Sense Knowledge. In: *Proc. of RANLP 2007*.
- LEAKE, D. B. et. al 2003. Aiding knowledge capture by searching for extensions of knowledge models. In *Proceedings of the 2nd international Conference on Knowledge Capture (Sanibel Island, FL, USA, October 23 - 25, 2003)*. K-CAP '03. ACM, New York, NY, 44-53.
- LIU, H.; SINGH, P. (2004). Commonsense reasoning in and over natural language. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE-BASED INTELLIGENT INFORMATION & ENGINEERING SYSTEMS (KES'04)*, 8., 2004, New Zealand (Wellington). *Proceedings...* Berlin: Springer-Verlag, *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 3214, 2004.
- LIU, H.; SINGH P. “ConceptNet: a practical commonsense reasoning toolkit”. *BT Technology Journal*, v.22, n.4, 2004, pp.211-226.(2004a)
- MIERTSCHIN, S. L. and WILLIS, C. L. 2007. Using concept maps to navigate complex learning environments. In *Proceedings of the 8th ACM SIGITE Conference on information Technology Education (Destin, Florida, USA, October 18 - 20, 2007)*.

- NIELSEN J. (2000). Why you only need to test 5 users. Disponível em :  
<<http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>>. Acesso em: 27 mar. 2008.
- NOVAK J. D ; CAÑAS A. J.(2006) The theory underlying concept maps and how to construct them. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/Publications/>>. Acesso em : 10 mar. 2008.
- NOVAK J. D. (1981) Uma teoria da Educação. São Paulo: Pioneira.
- PATTERN LANGUAGE (2008). Disponível em: <<http://www.patternlanguage.com/>>  
Acesso em: 20 jan. 2008
- PANSANATO, L. T. ; FORTES, R. P. (2005). Strategies for automatic LOM metadata generating in a web-based CSCL tool. In: Proc. of the 11th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web, vol. 125. ACM, New York, NY, 2005.
- Portal G1 Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL259950-5598,00.html>>
- OLIVEIRA, J. B. A. Tecnologia Educacional: teorias da instrução. 5. ed.  
Petrópolis: Vozes, 1975. 136p.
- MARTINS, R. T.; HASEGAWA, R.; NUNES, M.G.V. Curupira: a functional parser for Brazilian Portuguese. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PROCESSING OF THE PORTUGUESE LANGUAGE (PROPOR 2003), 6. 2003, Faro (Portugal). \_\_\_\_\_: Computational Processing of the Portuguese Language. Heidelberg: Springer-Verlag, Lecture Notes in Computer Science, v. 2721, 2003.
- Brazilian open mind common sense no Brasil. Disponível em:  
<<http://www.sensocomum.ufscar.br>>. Acesso em: 05 mar. 2008.
- QUIS (2008). Disponível em: <<http://www.lap.umd.edu/QUIS/index.html>> Acesso em: 10 jan. 2008.
- RAMEY, J. et al. Does think aloud work?: how do we know?. In CHI '06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (Montréal, Québec, Canada, April 22 – 27, 2006). CHI '06. ACM, New York, NY, 45-48. Conference on Human Factors in Computing Systems.
- RICARDO, E. J. Educação corporativa e educação a distância. 1.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005. 246p.
- SHNEIDERMAN B.; PLAISANT C. Designing the User Interface: strategies for effective human-computer interaction. 4th ed. Massachusetts: Addison-Wesley, 2004. 672 p.
- SNAGIT . Disponível em: <<http://www.techsmith.com/screen-capture.asp>>. Acesso em: 27 mar. 2008.
- SPEER R.; HAVASI C.; LIEBERMAN H. Analogy Space: Reducing the Dimensionality of Common Sense Knowledge, AAAI 2008.

SUMI . Disponível em: <<http://sumi.ucc.ie/>>. Acesso em: 11 mar.2008.

SUH., S.; HALPIN, H.; and KLEIN, E. 2006. Extracting common sense knowledge from Wikipedia. In: Proceedings of the Workshop on Web Content Mining with Human Language Technologies at ISWC'06.

TALARICO NETO A. Linguagem de padrões para apoiar o projeto de material instrucional para EAD. 2005 137f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação)-, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

YIN, R. K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212p.

W3C (2007). Disponível em: <<http://www.w3.org/>>. Acesso em: 12 fev. 2007.

WIKIPIDEA (2008). Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org>>. Acesso em: 12 fev. 2007

## Apêndice A – Instruções aos usuários

---

### Instruções aos Usuários

Você foi convidado(a) a participar do teste de usabilidade para avaliar a ferramenta “Cognitor”, que está sendo desenvolvido no Laboratório de Interação Avançada, sob coordenação da Prof.<sup>a</sup> Junia Coutinho Anacleto.

É importante que você saiba que o objetivo do teste é avaliar a “ferramenta” e não você. Sua participação é voluntária e você pode interromper o teste a qualquer momento e por qualquer motivo.

O objetivo aqui é observar uma interação de usuários do Cognitor em uma situação real de elaboração de material de aprendizagem para Aprendizagem Eletrônica.

Pedimos a você que interaja com a ferramenta se estivesse na sua casa. Também gostaríamos que você fosse falando tudo o que lhe vem a cabeça, por exemplo: “gostei”, “não entendi”, “agora ficou mais claro”, “vou para a próxima página”, ou qualquer outro comentário que queira fazer. É muito importante para nós que você fale durante a interação.

Para registrar sua fala, utilizaremos um microfone e gravaremos seu depoimento. Também, os movimentos do mouse e teclado serão registrados por um software. Mas não se preocupe, sempre que trechos de depoimentos forem utilizados, eles serão anônimos e trechos que permitam a identificação dos usuários serão retirados, ou seja, quaisquer dados particulares identificados durante os testes não serão divulgados. Você não deve se preocupar se está ou não ferindo os sentimentos dos avaliadores ou de quem fez a ferramenta com suas observações.

Ao final de sua interação com a ferramenta, algumas perguntas lhe serão feitas e pediremos que você preencha um questionário.

Agradecemos a sua colaboração!

Junia, Alessandro, Ana Luiza e Fabiano

## Apêndice B – Questionário Pós-Sessão - Quis

Questionário Pós-sessão

Participante nº

<b>QUIS – Questionário da Satisfação da Interação do usuário</b>								
Por favor, em cada questão abaixo, indique com um “x” a alternativa que mais define a sua impressão sobre o uso deste sistema, indicando o grau de 1 (grau mais baixo) a 5 (grau mais alto) ou N/A (Não se aplica).								
<b>PARTE A – Reação ao Sistema</b>								
		1	2	3	4	5		N/A
1.	Frustrante						Satisfatório	
2.	Tedioso						Estimulante	
3.	Difícil						Fácil	
4.	Inadequado						Adequado	
<b>Justifique suas escolhas:</b>								
<b>PARTE B – Terminologia e Informação do Sistema</b>								
		1	2	3	4	5		N/A
5.	Termos utilizados no sistema	Confusos					Claros	
6.	Mensagens que aparecem na tela	Confusas					Claras	
7.	Localização das mensagens na tela	Confusa					Clara	
8.	Instruções para o usuário	Nunca					Sempre	
9.	Fornecimento de informações sobre o sistema que está fazendo	Nunca					Sempre	
10.	Mensagens de erro	Inútil					Útil	
<b>Justifique suas escolhas:</b>								
<b>PARTE C – Aprendizado</b>								
		1	2	3	4	5		N/A
11.	Aprender a operar o sistema	Difícil					Fácil	
12.	Explorar por tentativa e erro	Difícil					Fácil	
13.	Lembrar termos do sistema e uso de comandos	Difícil					Fácil	
14.	Poder executar tarefas de uma maneira rápida e/ou lógica	Nunca					Sempre	

15. Concluir as tarefas	Confuso							Claro	
16. Entender mensagem de ajuda	Confuso							Claro	
<b>Justifique suas escolhas:</b>									
<b>PARTE D – Capacidade do Sistema</b>									
		1	2	3	4	5			N/A
17. Velocidade do sistema	Lento							Rápido	
18. Confiabilidade do sistema	Nunca							Sempre	
19. Recuperação de erros cometidos	Difícil							Fácil	
20. Adequação a todos os níveis de usuários (iniciantes e experientes)	Inadequado							Adequado	
21. Geração de hiperdocumento, de acordo com as suas expectativas	Frustrante							Satisfatório	
<b>Justifique suas escolhas:</b>									
<b>PARTE E – Geração do Índice do Hiperdocumento</b>									
		1	2	3	4	5			N/A
22. Processo de geração intuitivo	Confuso							Claro	
23. Processo de busca de conceitos relacionados	Confuso							Claro	
24. Resultado da ferramenta mapa de conceitos explícito no hiperdocumento	Confuso							Claro	
25. Divisão dos passos	Ruim							Boa	
<b>Justifique suas escolhas:</b>									

<b>PARTE F – Apoio de Senso Comum</b>								
		1	2	3	4	5		N/A
26. Resultado na busca de conceitos do Senso Comum	Irrelevante						Relevante	
27. Qualidade dos conceitos retornados	Ruim						Boa	
28. Apoio do uso do Senso Comum na estruturação do mapa de conceitos	Desinteressante						Interessante	
<b>Justifique suas escolhas:</b>								
<b>PARTE G – Sugestões e Comentários</b>								
<b>PARTE H – Após esta interação com o Cognitor, sintetize 3 pontos fortes e 3 pontos fracos da ferramenta. Justifique cada ponto.</b>								

## Apêndice C- Questionário pré-sessão

---

Participante nº
-----------------

### Questionário Pré-sessão

**1. Sexo:**

- Feminino
- Masculino

**2. Faixa Etária:**

- 17 a 22 anos
- 23 a 26 anos
- 27 a 29 anos
- acima de 30 anos

**3. Grau de Instrução:**

- 2º Grau Completo
- Graduação Incompleta
- Graduação Completa
- Pós Graduação Incompleta
- Pós Graduação Completa

**4. Possui experiência em elaborar material de aprendizagem para Aprendizagem Eletrônica:**

- Sim
- Não

**Se sim, com que frequência:**

- Sempre
- Muito freqüentemente
- Freqüentemente
- Pouco freqüentemente
- Raramente

## Apêndice D – Termo de consentimento livre e esclarecido

---

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### Propósito do teste

Esse teste é chamado “Teste com usuário do Cognitor” e tem como objetivo coletar informações sobre as facilidades e dificuldades de utilizar a ferramenta Cognitor e propor melhorias a ela.

#### Declaração de Aceitação

Eu \_\_\_\_\_, declaro para os devidos fins que sou maior de 18 anos e aceito participar deste teste, de acordo com o propósito, procedimento, declaração de confidencialidade e benefícios e liberdade concernentes a participação descrito neste documento.

#### Procedimento

O estudo ocorrerá em lugar e horário previamente definidos, e o usuário será assistido pelos condutores do estudo de caso, sendo livre para parar o estudo a qualquer momento e por qualquer razão. Os recursos a serem usados são os computadores, filmadoras e câmeras. O usuário será filmado usando a ferramenta “Cognitor” para elaborar um material de aprendizagem.

#### Confidencialidade

Toda e qualquer informação coletado durante o estudo é tratada como confidencial, e o nome completo do usuário, bem como a imagem do seu rosto, não serão publicados.

#### Benefícios e liberdade para interromper a participação

Eu, como usuário, estou ciente não terei nenhum benefício pessoal por participar desse estudo, mas também estou ciente que os resultados serão utilizados para investigar melhorias na ferramenta “Cognitor”, na qual tenho interesse em utilizar. Sei que sou livre para perguntar qualquer questão sobre o teste e sou livre para pará-lo a qualquer momento sem nenhuma penalidade, e também sei que terei acesso aos principais resultados da pesquisa.

#### Responsáveis pela condução dos testes

\_\_\_\_\_  
Junia Coutinho  
Anacleto<sup>1</sup>

\_\_\_\_\_  
Alessandro J. F.  
Carlos<sup>1</sup>

\_\_\_\_\_  
Ana Luiza Dias<sup>1</sup>

\_\_\_\_\_  
Ap. Fabiano P. de  
Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Carlos  
Laboratório de Interação Avançada (LIA)  
Departamento de Computação  
Rod. Washington Luís km 235  
São Carlos, SP  
Fone: (16) 3351-8614

{junia, alessandro\_carlos, ana\_dias, fabiano}@dc.ufscar.br

\_\_\_\_\_  
Nome do(a) usuário(a)

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
Data

## Apêndice E- Instruções aos participantes

---

### Instruções aos Participantes

Você foi convidado(a) a participar do teste de usabilidade para avaliar o site voltado para EAD editado pela ferramenta Cognitor, que está sendo desenvolvido no Laboratório de Interação Avançada, sob coordenação da Prof.<sup>a</sup> Junia Coutinho Anacleto.

É importante que você saiba que o objetivo do teste é avaliar o site e não você. Sua participação é voluntária e você pode interromper o teste a qualquer momento e por qualquer motivo.

O objetivo aqui é observar uma interação de usuários com um site com conteúdo educacional sobre doença.

Pedimos a você que navegue como se estivesse na sua casa. Também gostaríamos que você fosse falando tudo o que lhe vem a cabeça, por exemplo: “gostei”, “não entendi”, “agora ficou mais claro”, “vou para a próxima página”, ou qualquer outro comentário que queira fazer. É muito importante para nós que você fale durante a interação.

Para registrar sua fala, utilizaremos um microfone e gravaremos seu depoimento. Também, os movimentos do mouse e teclado serão registrados por um software. Mas não se preocupe, sempre que trechos de depoimentos forem utilizados, eles serão anônimos e trechos que permitam a identificação dos usuários serão retirados, ou seja, quaisquer dados particulares identificados durante os testes não serão divulgados. Você não deve se preocupar se está ou não ferindo os sentimentos dos avaliadores ou de quem fez a ferramenta com suas observações.

Ao final de sua interação com o site, algumas perguntas lhe serão feitas e pediremos que você preencha um questionário.

Agradecemos a sua colaboração!

Junia, Alessandro, Ana Luiza e Fabiano

## Apêndice F – Termo de consentimento livre e esclarecido dos alunos

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O estudo de caso chamado “Utilizando conhecimento de Senso Comum no apoio na criação de hiperdocumento com conteúdo educacional” tem como intuito verificar se o apoio do conhecimento de Senso Comum, melhora a contextualização, organização e conteúdo do hiperdocumento gerado pela ferramenta Cognitor com enfoque educacional. E pode ser acessado via Web no endereço [http://www.dc.ufscar.br/~alessandro\\_carlos/estudo\\_caso2/sco/index.html](http://www.dc.ufscar.br/~alessandro_carlos/estudo_caso2/sco/index.html).

#### Esclarecimentos

A participação de seu(ua) filho(a) não envolve nenhum custo, risco ou desconforto moral, ético ou físico, podendo ele(a) negar-se a responder às perguntas ou cancelar a entrevista que compõem o estudo de caso.

Sua identidade e a do seu(ua) filho(a) serão mantidos no anonimato, será garantido sigilo das informações fornecidas e vocês terão toda a liberdade de recusar-se a participar.

Vocês também poderão, a qualquer momento, obter informações e manter-se atualizados quanto ao andamento da pesquisa e esclarecer eventuais dúvidas entrando em contato com os pesquisadores Alessandro José Francisco Carlos, A. Fabiano P. de Carvalho e Ana Luiza Dias pelo telefone (16) 3351-8618 ou pelos e-mails [alessandro\\_carlos@dc.ufscar.br](mailto:alessandro_carlos@dc.ufscar.br), [fabiano@dc.ufscar.br](mailto:fabiano@dc.ufscar.br) e [ana\\_dias@dc.ufscar.br](mailto:ana_dias@dc.ufscar.br). Por fim, vocês poderão retirar este consentimento a qualquer momento, mesmo que tenha anteriormente se manifestado favorável.

#### Declaração

Declaro, para os devidos fins, que tenho mais de 18 anos de idade e aceito que meu (minha) filho(a) participe do estudo de caso conduzido pelos alunos de mestrado em Ciência da Computação Alessandro José Francisco Carlos, A. Fabiano P. de Carvalho e Ana Luiza Dias, assumindo as responsabilidades pela minha escolha. Este trabalho está sendo coordenado pela Professora Junia Coutinho Anacleto.

Eu, \_\_\_\_\_, tendo sido informado dos objetivos do estudo de caso “Aplicando Senso Comum na Edição de Objetos de Aprendizagem”, declaro meu livre consentimento em relação a participação do meu(minha) filho(a) no mesmo. Autorizo a realização do questionário como instrumento para coleta de dados. Permito também a utilização dos dados para fins de estudo e divulgação científica, uma vez que será garantido o anonimato da minha pessoa e de meu(minha) filho(a) e das informações por ele(a) relatadas. Foram a mim esclarecidos os propósitos do estudo e a garantia de sigilo e de esclarecimentos constantes. Ficou claro também que esta participação não envolve nenhum risco, despesas e/ou ressarcimento, nem mesmo interferência em nossas atividades. Concordo voluntariamente com a participação do meu(minha) filho(a) neste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades e prejuízos.

#### Responsáveis

\_\_\_\_\_  
Alessandro J. F. Carlos  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Computação  
Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: [alessandro\\_carlos@dc.ufscar.br](mailto:alessandro_carlos@dc.ufscar.br)

\_\_\_\_\_  
Ap. Fabiano P. de Carvalho  
Universidade Federal de São  
Carlos

#### Departamento de Computação

Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: [fabiano@dc.ufscar.br](mailto:fabiano@dc.ufscar.br)

\_\_\_\_\_  
Ana Luiza Dias  
Universidade Federal de São  
Carlos  
Departamento de Computação  
Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: [ana\\_dias@dc.ufscar.br](mailto:ana_dias@dc.ufscar.br)

\_\_\_\_\_  
Dra. Junia Coutinho Anacleto  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Computação  
Fone: (16) 3351-8618  
e-mail: [junia@dc.ufscar.br](mailto:junia@dc.ufscar.br)

#### Participante

Nome do Responsável: \_\_\_\_\_

São Carlos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008

## Apêndice G – Questionário pré-sessão dos alunos

---

Questionário Pré-sessão – Perfil do aluno(a)

Participante nº \_\_\_\_

Este questionário visa identificar o perfil dos usuários que estão participando do estudo de caso “Aplicando Senso Comum na Edição de Objetos de Aprendizagem”. Pedimos a gentileza de responder as perguntas.

**1. Sexo:**

- Feminino  
 Masculino

**2. Idade:**

- menos de 14 anos  
 14a 15 anos  
 15 a 17 anos  
 acima de 17 anos

**3. Qual a sua série:**

- 7ª série  
 8ª série  
 1º ensino médio  
 2º ensino médio  
 3º ensino médio

**4. Você tem computador em casa?**

- Sim                     não

**5. Há quanto tempo você utiliza um computador?**

- menos de 6 meses  
 entre 6 meses e 1 ano  
 entre 1 e 2 anos  
 mais de 2 anos

**6. Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador?**

- menos de 2 horas  
 entre 2 e 5 horas  
 entre 5 e 10 horas  
 mais de 10 horas

**7. Para que você usa o computador? Assinale todas as alternativas que se aplica a você.**

- estudo e pesquisa  
 e-mail  
 ver notícias em geral  
 relacionamento  
 bate-papos  
 Trabalho  
 Jogos  
 Compras  
 *downloads*  
 outros.Quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**8. Você tem acesso a Internet?**

Sim                     não

**Se sim, onde você tem acesso a Internet?**

- em casa
- na casa de amigos
- na casa de parentes
- na escola
- em lan houses

**9. A Internet que você usa tem:**

- acesso discado
- banda larga

**10. Quanto tempo você fica na Internet por semana?**

- menos de 2 horas
- entre 2 e 5 horas
- entre 5 e 10 horas
- mais de 10 horas

**11. Você já realizou atividades com o computador em alguma disciplina?**

sim                     não

**Se sim, com que frequência:**

- sempre
- muitas vezes
- às vezes
- quase nunca
- nunca

**Se sim, qual(ais) atividade(s)?**

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

d. \_\_\_\_\_

e. \_\_\_\_\_

f. \_\_\_\_\_

**Se sim, qual(ais) programas(s) correspondentes as atividades citadas acima?**

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

(5) \_\_\_\_\_

(6) \_\_\_\_\_

## Apêndice H- Questionário pós-sessão SUMI

Participante nº \_\_\_\_

### Questionário Pós-sessão – Perfil aluno

Por favor, em cada questão abaixo, indique com um “x” a alternativa que mais define a sua impressão sobre o site sobre Aids que você acabou de utilizar. As questões abaixo são propostas para a avaliação do site e não para a avaliação do seu desempenho como aluno, portanto, sinta-se a vontade para expressar a sua opinião. Você não será penalizado de nenhuma forma por suas respostas. Com suas sugestões, esperamos realizar alterações no site, que farão com que ele fique melhor para ser utilizado.

1. Este site responde lentamente aos comandos
  - Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
  
2. Recomendaria este site aos meus colegas.
  - Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
  
3. As instruções e mensagens de solicitação são úteis.
  - Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
  
4. As instruções são claras.
  - Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
  
5. O site trava inesperadamente.
  - Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
  
6. Aprende-se facilmente a navegar neste site.
  - Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
  
7. Várias vezes não sei o que fazer para navegar neste site
  - Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente

- Discordo
- Discordo Totalmente

8. Divirto-me nas sessões deste site.

- Concordo Totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Totalmente

9. A ajuda dada por este site é suficiente.

- Concordo Totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Totalmente

10. É fácil avançar e retroceder neste site.

- Concordo Totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Totalmente

11. Leva muito tempo para aprender os comandos deste site.

- Concordo Totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Totalmente

12. Estudar com este site dá satisfação.

- Concordo Totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Totalmente

13. O modo como a informação é apresentada é clara e entendível.

- Concordo Totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Totalmente

14. Este site está de acordo com o seu gosto de navegar.

- Concordo Totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Totalmente

15. Estudar com o site é mentalmente estimulante.

- Concordo Totalmente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo

- Discordo Totalmente
16. Nunca há informação suficiente na tela, quando necessário.
- Concordo Totalmente  
 Concordo  
 Indiferente  
 Discordo  
 Discordo Totalmente
17. Eu me sinto no comando deste site quando estou usando o mesmo.
- Concordo Totalmente  
 Concordo  
 Indiferente  
 Discordo  
 Discordo Totalmente
18. Este site não funciona sempre da mesma maneira.
- Concordo Totalmente  
 Concordo  
 Indiferente  
 Discordo  
 Discordo Totalmente
19. Gostaria de utilizar este site todos os dias.
- Concordo Totalmente  
 Concordo  
 Indiferente  
 Discordo  
 Discordo Totalmente
20. Consigo compreender e utilizar a informação fornecida por este site.
- Concordo Totalmente  
 Concordo  
 Indiferente  
 Discordo  
 Discordo Totalmente
21. É preciso ler muito antes de usar o site.
- Concordo Totalmente  
 Concordo  
 Indiferente  
 Discordo  
 Discordo Totalmente
22. As tarefas podem ser realizadas diretamente neste site.
- Concordo Totalmente  
 Concordo  
 Indiferente  
 Discordo  
 Discordo Totalmente
23. A utilização deste site é frustrante.
- Concordo Totalmente  
 Concordo  
 Indiferente  
 Discordo  
 Discordo Totalmente
24. Utilizar este site é um desperdício de tempo.
- Concordo Totalmente

- Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
25. A velocidade deste site é satisfatória.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
26. Estou sempre necessito consultar as instruções.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
27. Quem fez este site pensou nas minhas necessidades.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
28. Houve ocasiões em que ao usar este site deixou-me bastante irritado.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
29. A organização dos menus e das informações parecem-me bastante lógicas.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
30. O site reduz o uso do teclado.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
31. É difícil de aprender a usar novas funções.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
32. São necessários muitos passos para se conseguir fazer qualquer coisa neste site.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo

- ( ) Discordo Totalmente
33. Por vezes este site deu-me dores de cabeça.
- ( ) Concordo Totalmente  
( ) Concordo  
( ) Indiferente  
( ) Discordo  
( ) Discordo Totalmente
34. É fácil conseguir que o site faça exatamente aquilo que queremos.
- ( ) Concordo Totalmente  
( ) Concordo  
( ) Indiferente  
( ) Discordo  
( ) Discordo Totalmente
35. Nunca conseguirei aprender a utilizar todas as potencialidades que este site me oferece.
- ( ) Concordo Totalmente  
( ) Concordo  
( ) Indiferente  
( ) Discordo  
( ) Discordo Totalmente
36. O site nem sempre faz aquilo que eu esperava.
- ( ) Concordo Totalmente  
( ) Concordo  
( ) Indiferente  
( ) Discordo  
( ) Discordo Totalmente
37. O site tem uma apresentação muito bem organizada.
- ( ) Concordo Totalmente  
( ) Concordo  
( ) Indiferente  
( ) Discordo  
( ) Discordo Totalmente
38. Tanto a quantidade como a qualidade da informação de ajuda são variáveis ao longo do programa.
- ( ) Concordo Totalmente  
( ) Concordo  
( ) Indiferente  
( ) Discordo  
( ) Discordo Totalmente
39. É relativamente fácil mudarmos de um ponto de uma tarefa para outra.
- ( ) Concordo Totalmente  
( ) Concordo  
( ) Indiferente  
( ) Discordo  
( ) Discordo Totalmente
40. É fácil esquecer como fazer as coisas com este site.
- ( ) Concordo Totalmente  
( ) Concordo  
( ) Indiferente  
( ) Discordo  
( ) Discordo Totalmente
41. Este site às vezes não se comporta muito bem.

- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
42. É fácil ver rapidamente as opções em cada tarefa.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
43. A maior parte das vezes preciso de ajuda quando utilizo este site.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
44. É fácil navegar neste site.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
45. Consigo voltar atrás sempre que quero.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
46. Não é preciso saber muito para usar este site
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
47. Este site é atrativo em termos de aspecto gráfico.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
48. Os passos de navegação são sempre semelhantes.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente
  - Discordo
  - Discordo Totalmente
49. Este site contribui para a aquisição de novos conhecimentos.
- Concordo Totalmente
  - Concordo
  - Indiferente



## Apêndice I-Lista de sugestões mudanças Cognitor

---

### Lista de Sugestões

#### Evento

- Fechar Cognitor
  - A ferramenta deveria salvar automático o documento ou perguntar ao usuário se gostaria de salvar o documento.
- Exportar Material.
  - Ao exportar material no formato HTML, perguntar ao usuário se deseja adicionar o índice de navegação.
- Os eventos não indicam progresso, sucesso ou erro da operação realizada pelo usuário.

#### Funcionalidades:

- Popup
  - A tela de popup está confusa para adicionar o título e editar e salvar a tela popup.
- Telas
  - Todas as telas secundárias ter como referência o centro da tela para posicionamento.
- Texto
  - Seleção de fonte ocorre perda da formatação ,ou muda a fonte ao selecionar o texto.
  - Perda da formatação
  - Adicionar corretor ortográfico
  - Colocar conceitos relacionados em evidência em relação ao restante da página.
  - Paleta de cor confunde o usuário.
- Imagem
  - Funcionalidade de *preview* de imagem ao inserir uma imagem.
  - Redimensionar imagem mudar o valor do tamanho da imagem de pixel para porcentagem
- *Links*- há quatro tipos de *links* que estão diferenciados, no vídeo confundiu o usuário.
- Barra Ferramentas
  - Adicionar *hints* a todos os botões
  - Adicionar a barra de propriedades de texto
  - Adicionar os botões de geração de índice.
  - Problema na edição da tabela.
  - Reorganizar os botões de acordo com as suas características.
- Material *template*
  - Não é sugestivo para o usuário o nome “material *template*”.
- Estrutura
  - Problema ao clicar ícone da árvore, o nome do conceito fica na forma de edição.
- Assistente de Estruturação do Conhecimento
  - Passo1
    - Todos os ícones de organização dos conceitos são sugestivos?
    - Faltam *hints* explicando a função de cada um

- Habilitar os botões de organização do conceito de acordo com a posição que o conceito está na árvore.
- Mensagem de erro ao adicionar conceito com o mesmo nome não é adequada para o usuário.
- Botão incluir e buscar estão habilitados em situações que o usuário não poderia acioná-los.
  - Incluir => Um conceito sem conceito selecionado na lista de sugestões ou não há nenhuma item na lista de conceitos para inserir
  - Buscar => Buscar conceito não estando selecionado nenhum na árvore ou tentar buscar da lista de sugestões de conceitos.
- Botão “apagar” ficou confuso, talvez fosse melhor colocar no lado esquerdo junto com os botões que editam a árvore.
- Passo 2
  - Não conseguir reeditar uma relação (dentro da página).
  - Retirar o botão buscar conceitos relacionados.
- Passo 3

Conceitos e relações do passo 2 também aparecer no passo3.

## Apêndice J - Lista de artigos publicados

---

ANACLETO, J. C. ; CARLOS, A. J. F. ; CARVALHO, A. F. P. DE ; DIAS, A. L. . Bridging the Gap among Cultures: The Challenge faced by Teachers on producing Content for Computer-aided Education (prelo). In: The 26th ACM International Conference on Design of Communication (SIGDOC 2008), 2008, Lisboa. Proceedings. New York : ACM Press, 2008.

ANACLETO, J. C. ; CARVALHO, A. F. P. DE ; FERREIRA, A. M. ; PEREIRA, E. N. ; CARLOS, A. J. F. . Common sense-based Applications to Advance Personalized Learning (prelo). In: The 2008 International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE SMC 2008), 2008, Singapore. Proceedings, 2008. v. 1. p. 1-10.

CARLOS, A. J. F. ; ANACLETO, J. C. ; DIAS, A. L. ; CARVALHO, A. F. P. DE . Cognitor: o que os Professores têm a dizer (prelo). In: XIV Workshop sobre Informática na Escola (WIE 2008), 2008, Pará. Anais. Porto Alegre : Sociedade Brasileira da Computação, 2008.

CARLOS, A. J. F. ; ANACLETO, J. C. ; CARVALHO, A. F. P. DE . Uso de Conhecimento de Senso Comum para Suporte à Edição de Objetos de Aprendizagem. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2007), 2007, São Paulo. Anais. Porto Alegre : Sociedade Brasileira da Computação, 2007. v. 1. p. 1-4.

ANACLETO, J. C. ; CARLOS, A. J. F. ; CARVALHO, A. F. P. DE ; GODOI, M. S. . Using Common Sense Knowledge to Support Learning Objects Edition and Discovery for Reuse. In: XII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WebMedia 2006), 2007, Gramado. Anais. Porto Alegre : Sociedade Brasileira da Computação, 2007. v. 1. p. 290-297.