

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

**Estação de Percepção: uma abordagem para o monitoramento em  
Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

MARCOS ANDRÉ FERNANDES SPÓSITO

Manaus  
2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARCOS ANDRÉ FERNANDES SPÓSITO

**Estação de Percepção: uma abordagem para o monitoramento em  
Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Informática. Área de Concentração: Informática na Educação

Orientador: Prof. Alberto Nogueira de Castro Júnior, PhD

Manaus  
2008

MARCOS ANDRÉ FERNANDES SPÓSITO

**Estação de Percepção: uma abordagem para o monitoramento em  
Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Informática. Área de Concentração: Informática na Educação

Banca Examinadora

Prof. Alberto Nogueira de Castro Júnior, PhD – Orientador  
DCC - PPGI - UFAM

Prof. José Francisco de Magalhães Netto, Dr.  
DCC - PPGI - UFAM

Prof. Crediné Silva de Menezes, Dr.  
UFES / UFRGS

Manaus  
2008

À minha mãe (In Memoriam)

## Agradecimentos

Agradeço a todos que ajudaram diretamente ou indiretamente para a conclusão deste trabalho, dentre eles:

- A minha Mãe, que quando as atividades do Mestrado começaram me deu muito incentivo, sempre acreditando em meu potencial, e que onde estiver agora deve estar feliz por ver esta conquista se realizar;
- Ao Prof. Alberto pela paciência, valiosas contribuições e por principalmente acreditar em mim;
- A toda minha família pelo carinho e apoio;
- A todos os amigos, próximos ou distantes, que sempre me dão forças nas situações difíceis;
- Aos amigos que dividiram residência comigo, Elzimar Rufino e João Luiz Moreira, pela descontração e companheirismo;
- A Elienai Nogueira, secretária do Programa de Pós-Graduação, por sua competência e prestatividade com todos os alunos, e principalmente, por se revelar uma grande amiga e uma pessoa de grandes qualidades;
- Aos colegas de Mestrado pela ajuda e companheirismo, dentre eles, Luiz Evangelista, Francisco Neto, Carol Fernandes, Márcia Sampaio, Cláudia Suzany, Fabrício Marinho, Gilberto Martins, Marcelo Custódio, Kaio Rafael e Erika Handa;
- A todo corpo docente do Mestrado pelos ensinamentos e atenção dispensada, em especial aos professores José Francisco M. Netto, Raimundo S. Barreto e Edleno da S. Moura;
- Aos professores Marcos Canalli, Deborah R. Carvalho e Denis Alcides Resende, pela minha formação na graduação da qual sempre serei muito grato;
- Ao CEFET-RR pela concessão de licença de afastamento e ajuda financeira;
- A CAPES/MEC pela bolsa de estudos concedida;

“Há em mim tantos sonhos, que seria necessário uma vida inteira pra realizá-los”.

Autor: Richelle Verlainé

## **Resumo**

Este trabalho propõe uma abordagem focada no usuário para o monitoramento simultâneo de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, adequando-os às necessidades de seus usuários por um acompanhamento mais amplo e eficiente das novidades que ocorrem em seus espaços pelo ambiente.

A abordagem fundamenta-se em aspectos relevantes das Estações de Aprendizagem e da Percepção do espaço de trabalho (*workspace awareness*) em Ambiente Virtuais de Aprendizagem e foi definida através da concepção de um modelo conceitual, que apresenta 5 características importantes para a adequação do monitoramento em AVAs: Monitoramento Simultâneo; Acesso Transversal; Integração de Informações; Configuração e Controle; e Relação de Contigüidade, Adjacência ou União.

A partir da definição destes conceitos construiu-se um protótipo para um mecanismo de monitoramento, a qual se chamou de Estação de Percepção. Seu desenvolvimento apoiou-se na plataforma educacional Moodle, atualmente em uso na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), onde a proposta pôde ser avaliada com base em um cenário real de utilização.

Os resultados da sua utilização evidenciaram a factibilidade da abordagem na concepção e adequação de mecanismos de suporte à percepção em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, para que levem em consideração as diversas relações que os usuários possuem com seus espaços dentro destes ambientes e com seus parceiros em atividades.

Palavras-chaves: Estações de Aprendizagem; /Awareness/; Ambientes Virtuais de Aprendizagem; CSCW/CSCL.



## **Abstract**

This paper proposes an approach focusing on the user for the simultaneous monitoring of communities in Virtual Learning Environments, adapting them to the needs of their users for a larger and more efficient monitoring of news that occur in their spaces for the environment.

The approach is based on relevant aspects of the Stations of Learning and workspace awareness of a Virtual Learning Environment and was defined by of a conceptual model which has five important characteristics for the adequacy of monitoring: Monitoring Simultaneously; Access Cross; Integration of Information; Configuration and Control and Relation of Union;

From the definition of these concepts has built up a prototype for a monitoring mechanism, which is called Station of Perception. Its development is supported in educational platform Moodle, currently in use at the Federal University of Amazonas, where the proposal could be evaluated based on a scenario of actual use.

The results of their use show the feasibility of the approach in the conception and adequacy of mechanisms to support the awareness in Virtual Learning Environments, to take into account the various relationships that users have with their spaces in these environments and with its partners in activities.

Keywords: Station of Learning, Virtual Learning Environment, Workspace Awareness, Cooperative Work and Collaborative Learning.

## Lista de Figuras

FIGURA 2.1 - METÁFORA DA CADEIRA GIRATÓRIA. ....	28
FIGURA 2.2 – MODELO DE PERCEPÇÃO ‘3C’ ADAPTADO DE FUKS <i>ET AL.</i> (2002). ....	32
FIGURA 2.3 - TIPOS DE PERCEPÇÕES ENVOLVIDOS EM UMA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....	35
FIGURA 3.1 – MENSAGENS E AVISOS DO ACAI. ....	44
FIGURA 3.2 – A PERCEPÇÃO ATRAVÉS DAS CÉLULAS ‘MINHAS ATIVIDADES’ E ‘MINHAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS’ . ....	45
FIGURA 3.3 – ADIÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM NO WEBINTERDUC.....	47
FIGURA 3.4 - ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM DE UM APRENDIZ NO AMAM. ....	50
FIGURA 3.5 – TELA PRINCIPAL DO SISTEMA GÉRARD. ....	52
FIGURA 3.6 - MODELO GERAL DE PERCEPÇÃO. ....	54
FIGURA 3.7 - UMA VISÃO CONCEITUAL PARA O AMCORA. ....	55
FIGURA 3.8 - MODELO DE PERCEPÇÃO NO AMCORA. ....	55
FIGURA 4.1 - MODELO DE PERCEPÇÃO EM AVAS, ADAPTADO DE MESQUITA (2003).....	57
FIGURA 4.2 - MODELO CONCEITUAL PROPOSTO PARA O SUPORTE À PERCEPÇÃO EM AVAS. ....	58
FIGURA 4.3 - ELEMENTOS DE PERCEPÇÃO PARA UMA ESTAÇÃO .....	60
FIGURA 4.4 - PERCEPÇÃO SIMULTÂNEA DE COMUNIDADES DE APRENDIZAGEM .....	63
FIGURA 4.5 – ACESSO TRANSVERSAL ÀS COMUNIDADES VIRTUAIS DE UM USUÁRIO ATRAVÉS DE UMA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO. ....	64
FIGURA 4.6 - INTEGRAÇÃO DE INFORMAÇÕES NA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO.....	67
FIGURA 4.7 - UM PANORAMA ONDE É ENFATIZADO QUE A ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO SEMPRE ACOMPANHA O USUÁRIO.....	70
FIGURA 4.8 – CONTROLE E CONFIGURAÇÃO DA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO PELO USUÁRIO .....	71
FIGURA 5.1 - PRINCIPAIS ENTIDADES QUE COMPÕEM O MOODLE .....	77
FIGURA 5.2 - UMA INSTÂNCIA DO MOODLE, COM QUATRO CURSOS E ALGUNS BLOCOS FUNCIONAIS ATIVOS.....	78
FIGURA 5.3 - UMA INSTÂNCIA DO MOODLE, PARA UM AMBIENTE ONDE UM CURSO ENCONTRA-SE COM O MODO DE EDIÇÃO ATIVO. ....	79
FIGURA 5.4 – UMA INSTÂNCIA DO MOODLE PARA UM CURSO, COM O BLOCO ‘ATIVIDADE RECENTE’ ATIVADO. ....	80
FIGURA 5.5 - FLUXOGRAMA PARA O FUNCIONAMENTO EM ALTO NÍVEL DE UM AMBIENTE COM UMA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO .....	82
FIGURA 5.6 – DIAGRAMA DE CASOS DE USO PARA A ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO .....	84
FIGURA 5.7 - INSTÂNCIA DE UMA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO E SEUS ELEMENTOS .....	88
FIGURA 5.8 - UM INSTÂNCIA PARA UMA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO E O SEU MENU DE ESCOLHAS SOBRE ‘ONDE’ MONITORAR. ....	90
FIGURA 5.9 - UM INSTÂNCIA PARA UMA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO E O SEU MENU DE ESCOLHAS SOBRE ‘O QUE’ MONITORAR .....	90
FIGURA 5.10 - MONITORAMENTO SIMULTÂNEO DE CURSOS REALIZADO PELO PROTÓTIPO .....	91
FIGURA 5.11 - UMA INSTÂNCIA DE UMA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO E SEUS ATALHOS PARA CURSOS.....	92
FIGURA 5.12 - UMA INSTÂNCIA DA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO ACOMPANHANDO O USUÁRIO EM SUA TROCA DE CURSO .....	94
FIGURA 6.1 - INSTÂNCIAS DE UMA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO NO CONTEXTO DA DISCIPLINA IC NO COLABWEB. ....	97
FIGURA 6.2 – INSTÂNCIAS DE UMA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO NO CONTEXTO DA DISCIPLINA IC NO COLABWEB. ....	98
FIGURA 6.3 - INSTÂNCIAS DE UMA ESTAÇÃO DE PERCEPÇÃO NO CONTEXTO DA DISCIPLINA IC NO COLABWEB .....	99

## **Lista de Tabelas**

TABELA 6.1 - TABULAÇÃO DE DADOS COLETADOS EM QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO .....	100
TABELA 6.2 - TABULAÇÃO DE DADOS COLETADOS EM QUESTIONÁRIO SEGUNDO ALTERNATIVAS FORNECIDAS .....	101
TABELA 6.3 - DADOS COLETADOS PELO LOG.....	104

# Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1 CONTEXTO DO TRABALHO	14
1.2 QUESTÃO DE PESQUISA	14
1.3 HIPÓTESE	15
1.4 MOTIVAÇÃO	15
1.5 OBJETIVOS	16
1.5.1 <i>Objetivo geral</i>	16
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	17
1.6 METODOLOGIA	17
1.7 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	18
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>19</b>
2.1 COOPERAÇÃO E COLABORAÇÃO	19
2.1.1 <i>Trabalho Cooperativo</i>	20
2.1.2 <i>Aprendizagem Colaborativa</i>	21
2.2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVAS)	22
2.3 COMUNIDADES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	24
2.4 ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM	27
2.5 PERCEÇÃO OU ACOMPANHAMENTO (AWARENESS) EM AVAS	29
2.6 A PERCEÇÃO E O MODELO 3C DE COLABORAÇÃO	32
2.7 TIPOS DE PERCEÇÃO	35
2.7.1 <i>Percepção social</i>	35
2.7.2 <i>Percepção da tarefa</i>	36
2.7.3 <i>Percepção de conceitos</i>	37
2.7.4 <i>Percepção do espaço de trabalho</i>	37
2.8 PERCEÇÃO PARA O TUTOR E PARA O APRENDIZ	38
2.9 PERCEÇÃO DO PASSADO E DO PRESENTE	39
2.10 ELEMENTOS DE PERCEÇÃO	39
2.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	40
<b>3 TRABALHOS CORRELATOS</b>	<b>42</b>
3.1 AMBIENTE COLABORATIVO DE APRENDIZAGEM INTERDISCIPLINAR (ACAI)	42
3.2 WEBINTERDUC – SISTEMA DE AUTORIA DE ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM	46
3.3 AMBIENTE DE APRENDIZAGEM MULTIPARADIGMÁTICO (AMAM)	47
3.4 PERCEÇÃO NO SISTEMA GERARD	51
3.5 MODELO GERAL DE PERCEÇÃO E O AMCORÁ	53
3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	56
<b>4 ESTAÇÃO DE PERCEÇÃO</b>	<b>57</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	57
4.2 MODELO CONCEITUAL	58
4.2.1 <i>Elementos de Percepção</i>	59
4.2.2 <i>Percepção Simultânea</i>	62
4.2.3 <i>Acesso Transversal</i>	64
4.2.4 <i>Integração de Informações</i>	67
4.2.5 <i>Relação de Contigüidade, Adjacência ou União</i>	69
4.2.6 <i>Controle e Configuração da Estação de Percepção pelo Usuário</i>	71
4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	72
<b>5 PROTÓTIPO</b>	<b>73</b>
5.1 DECISÕES DE PROJETO	73
5.2 PLATAFORMA EDUCACIONAL MOODLE	74
5.2.1 <i>Características Gerais</i>	74

5.2.2	Principais Entidades do Moodle.....	75
5.2.3	Blocos Funcionais.....	77
5.2.4	Bloco Atividade Recente .....	80
5.3	MODELAGEM DO PROTÓTIPO.....	82
5.3.1	Fluxograma.....	82
5.3.2	Diagrama de Casos de Uso .....	83
5.4	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROTÓTIPO .....	86
5.4.1	Elementos de Percepção.....	87
5.4.2	Controle e Configuração .....	89
5.4.3	Monitoramento Simultâneo .....	90
5.4.4	Acesso Transversal entre Cursos.....	91
5.4.5	Integração de Informações.....	92
5.4.6	Relação de Contigüidade, Adjacência ou União com o Usuário .....	92
5.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	95
<b>6</b>	<b>AVALIAÇÃO.....</b>	<b>96</b>
6.1	CENÁRIO DE UTILIZAÇÃO .....	96
6.2	QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO .....	99
6.3	REGISTRO DE UTILIZAÇÃO (LOGS).....	102
6.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	105
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS DO TRABALHO .....</b>	<b>106</b>
7.1	CONTRIBUIÇÕES.....	107
7.2	TRABALHOS FUTUROS.....	107
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>110</b>

# Capítulo 1

## 1 Introdução

Com o avanço das tecnologias de comunicação e a crescente expansão da oferta de cursos nas modalidades semipresencial e a distância, aumentam também a procura por plataformas educacionais baseadas na Internet, que consigam simular eficientemente as diversas situações de interatividade que ocorrem entre professores e alunos em ambientes como a sala de aula.

Não é uma tarefa fácil, pois além da necessidade de simular espaços de trabalho de natureza colaborativa, essas plataformas devem oferecer recursos e facilidades que possam ser de fácil gerenciamento, adequados às necessidades de seus usuários e alinhados à realidade de cada instituição.

Uma nova abordagem vem orientando o desenvolvimento de software para o apoio a aprendizagem, onde se assume que o foco do processo deve ser o usuário e, através desse entendimento, seus conteúdos dispersos pelo ambiente devem estar integrados em um espaço individualizado. Baseada no conceito de Estações de Aprendizagem apresentado por Gava (2003), essa abordagem vem sendo utilizada por diversos AVAs que, desta forma, passam a considerar também uma abordagem pedagógica, onde cada aprendiz possui a sua própria maneira de aprender, ensinar, explorar e compartilhar.

Deve-se, no entanto, ao se projetar AVAs com tais características, evitar a centralização exagerada de recursos e conteúdos no usuário, podendo causar desta forma, confusão, desinformação e desinteresse.

Além disso, é comum que, em alguns AVAs, ao acessar uma comunidade de aprendizagem, os usuários não consigam acompanhar ou perceber as alterações em suas outras comunidades deste ambiente.

Na maioria das vezes, as plataformas educacionais tendem a privilegiar a percepção dos eventos relativos ao espaço de trabalho imediato de seus usuários, ou seja, o espaço em que os mesmos encontram-se posicionados, como cursos que estejam visitando, isolando-os e esquecendo-se que os mesmos possuem outras relações mediadas pelo ambiente, e, que coisas que acontecem nos demais espaços, podem ajudá-los nas tarefas que estejam realizando.

Ambientes com tais características podem impedir que seus usuários tenham maior interação com outros participantes ou, até mesmo, que eles tenham uma atitude pró-ativa perante as mudanças nos recursos disponibilizados em outras comunidades.

Muitas pesquisas na área de Informática na Educação visam descobrir e propor novas abordagens para o desenvolvimento ou aperfeiçoamento de mecanismos de suporte à percepção e acompanhamento em AVAs.

O desafio é fazer com que estes ambientes se tornem muito mais atraentes e eficazes, e que, o acompanhamento das atividades que estão ocorrendo, ajudem seus usuários a gerir seu próprio trabalho e facilitem a localização e o acesso a recursos distribuídos em várias comunidades de aprendizagem.

## **1.1 Contexto do Trabalho**

Essa investigação se aplica a Ambientes Virtuais Colaborativos de Apoio a Aprendizagem, amplamente estudados na área de Informática na Educação. Soma-se aos estudos que vêm sendo realizados sobre o suporte à percepção, *awareness*, em tais ambientes, aliados às características do trabalho e aprendizagem colaborativa.

## **1.2 Questão de Pesquisa**

Como tratar a inadequação dos ambientes virtuais em prover percepção do usuário frente aos seus diferentes espaços de trabalho/aprendizagem?

### **1.3 Hipótese**

Um ambiente virtual de trabalho/aprendizagem pode reduzir a inadequação mencionada na seção 1.2 utilizando-se um mecanismo de percepção, concebido através de uma abordagem baseada no monitoramento simultâneo de informações relativas às comunidades do usuário no ambiente, na integração destas informações em um espaço individualizado e no acesso transversal a estes espaços, enquanto os percorre e interage com o ambiente.

### **1.4 Motivação**

A crescente utilização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), principalmente em instituições que começam a adotar a Educação a Distância como uma alternativa viável e eficiente de oferta de cursos, ou como apenas uma opção para agregar facilidades e qualidade aos cursos presenciais e semipresenciais, estimula a investigação de estratégias que possam torná-los mais flexíveis, dinâmicos e adequados às necessidades educacionais.

A partir da observação sistemática da utilização de um AVA na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), para apoiar as disciplinas dos cursos de Graduação em Ciência da Computação e em Engenharia da Computação, verificou-se que, para que o professor pudesse acompanhar eficientemente as atividades das disciplinas, o desempenho de seus alunos, o cumprimento de metas estabelecidas e a eficácia da metodologia utilizada, era necessário acessar, de forma isolada, cada curso ou disciplina. Do mesmo modo, situações que demandavam atenção imediata do professor e sua intervenção pró-ativa no processo de aprendizagem, não eram monitoradas pelo ambiente, sendo apenas detectadas quando o mesmo, por sua própria iniciativa, acessava isoladamente cada turma de sua responsabilidade.



Observou-se também que os alunos passaram a sentir necessidade de procurar informações atualizadas em cada curso separadamente, dentre todos os cursos ao qual participavam. Percebeu-se então que este esforço poderia ser evitado se existisse um mecanismo que os avisasse de novas atualizações em tempo hábil e de forma integrada.

Esta realidade é bastante freqüente em várias outras instituições de ensino, que na maioria das vezes, se utilizam de AVAs que oferecem pouco suporte à percepção entre suas comunidades, limitando-se apenas a monitorar as interações que acontecem de forma isolada dentro de cada uma delas.

Em um contexto onde grupos de pessoas estejam geograficamente distantes e trabalhem cooperativamente no desenvolvimento de projetos (MENEZES *et al.*, 1999), torna-se fundamental que elas possam se utilizar de mecanismos que permitam-las perceber o que ocorre nos diversos espaços compartilhados pelo ambiente. Este trabalho soma-se a outros esforços da área que buscam ampliar a percepção em ambientes que apóiam o trabalho cooperativo.

A abordagem aqui proposta, ao potencializar a colaboração através de informações perceptivas do ambiente, auxilia o tutor com as atividades de mediação, principalmente quando este atuar em varias comunidades, e facilita ao aprendiz, com base no acompanhamento de novas tarefas, a coordenar sua própria aprendizagem.

## **1.5 Objetivos**

Os objetivos deste trabalho estão divididos em geral e específicos, como se segue:

### **1.5.1 Objetivo geral**

O objetivo principal é propor uma abordagem para a percepção em AVAs onde seja possível monitorar simultaneamente as comunidades de aprendizagem de um usuário,

facilitando o acesso transversal a elas, a partir da disponibilização integrada de informações perceptivas sobre as novidades que ocorrem nestas comunidades.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos desta investigação citam-se:

- a) Integração de conceitos, tais como, Estações de Aprendizagem e Percepção (*Awareness*) em AVAs, dentre outros,
- b) Definição de um modelo conceitual para a abordagem proposta;
- c) Construção de um protótipo a partir de características definidas no modelo conceitual;
- d) Validação da abordagem proposta, através da sua utilização em um cenário real na UFAM;

### **1.6 Metodologia**

A metodologia utilizada neste projeto consiste em um conjunto de atividades típicas às investigações nessa área, como apresentado a seguir:

- a) Levantamento bibliográfico;
- b) Observação do uso de AVA na UFAM;
- c) Descrição conceitual da abordagem proposta;
- d) Desenvolvimento de um protótipo, com base na abordagem proposta, integrado à plataforma educacional Moodle;
- e) Utilização experimental deste protótipo em situação real de uso;
- f) Análise dos resultados obtidos, a partir do uso do protótipo;
- g) Relato da investigação;

## 1.7 Organização do Trabalho

Esta dissertação é estruturada em capítulos distribuídos da seguinte forma:

**Capítulo 2:** tem por objetivo apresentar os conceitos utilizados no desenvolvimento deste trabalho, tais como Cooperação e Colaboração, Trabalho Cooperativo, Aprendizagem Colaborativa, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Estações de Aprendizagem, Percepção (*Awareness*) em AVAs.

**Capítulo 3:** discute trabalhos correlatos, especialmente a Estações de Aprendizagem e a mecanismos de suporte à Percepção em AVAs, integrando-os no contexto específico;

**Capítulo 4:** apresenta uma descrição do modelo conceitual para a Estação de Percepção e suas principais características;

**Capítulo 5:** aborda a construção de um protótipo para uma Estação de Percepção;

**Capítulo 6:** descreve a utilização do protótipo em um cenário real de uso na UFAM;

**Capítulo 7:** apresenta as conclusões deste trabalho, com suas contribuições e sugestões de trabalhos futuros;

## Capítulo 2

### 2 Referencial Teórico

Este capítulo descreve conceitos importantes sobre o qual se baseia esta investigação.

#### 2.1 Cooperação e Colaboração

Alguns autores utilizam os termos cooperação e colaboração como sinônimos. Nesse sentido, segundo Kaye (1991 *apud* MAÇADA e TIJIBOY, 1998) colaborar, que vem de *co-labore*, significa trabalhar em conjunto e implica no conceito de objetivos compartilhados com intenção explícita de somar, construir algo novo ou diferente, contrapondo-se a uma simples troca de informação ou passagem de instruções.

Para Barros (1994 *apud* MAÇADA e TIJIBOY, 1998) a colaboração está relacionada apenas com contribuição individual. Por sua vez, a cooperação, é um trabalho de co-realização, que além de atingir o significado de colaboração, envolve trabalho coletivo visando alcançar objetivos comuns. Para ele, os dois termos são distintos: a cooperação é mais complexa, na medida em que a colaboração está inserida dentro dela, mas o contrário não se aplica.

Maçada e Tijiboy (1998) concordam que a cooperação seja mais complexa, pois entendem que ela pressupõe além de colaboração, relações de respeito mútuo não hierárquicas entre os envolvidos, postura de tolerância e convivência com diferenças e processo de negociação constante. Para as autoras, a diferença fundamental entre os conceitos é que, para colaborar os indivíduos se ajudam de forma mútua ou unilateral, enquanto que para cooperar, além da colaboração, devem existir objetivos comuns e ações ou atividades conjuntas e coordenadas.

Um terceiro posicionamento amplamente aceito é o de que a colaboração é mais geral do que a cooperação, tal como no modelo 3C apresentado por (GEROSA *et al*, 2003) e que será visto mais detalhadamente na seção 2.5 deste capítulo. Neste modelo a colaboração é compreendida como síntese de comunicação, coordenação e cooperação.

Este é o ponto de vista adotado neste trabalho, pelo fato de que, além de existir vários trabalhos na literatura explorando a percepção sob seu contexto, o que facilita sua análise, entende-se que este modelo consegue explicar de forma bastante clara a relação que existe entre a percepção e a colaboração.

### **2.1.1 Trabalho Cooperativo**

Segundo Mesquita (2003), trabalho cooperativo é aquele em que, várias pessoas se unem ou cooperam entre si, local ou remotamente distribuídas, para a realização de uma mesma tarefa de forma síncrona (ao mesmo tempo) ou assíncrona (em tempos diferentes).

O trabalho cooperativo é definido por Lyytinen e Ngwenyama (1992, *apud* MESQUITA, 2003) como práticas cooperativas, baseadas em conjuntos de regras e recursos específicos, produzidos conjuntamente e reproduzidos através de interações sociais [...] compartilhadas entre os indivíduos. O trabalho cooperativo se distingue dos outros tipos de trabalho na sua forma e conteúdo, ou seja, seus produtos e sua distribuição espacial, temporal e social de tarefas.

Ao cooperar as pessoas se envolvem em um processo, de passar aos outros, o que sabem, e aprender com eles aquilo que não sabem ou desconhecem. De acordo com Pinheiro (2001), este produto final não é o mero somatório das contribuições dos membros, mas se trata de um conjunto que expressa opiniões do grupo como um todo. Não são as idéias de um ou dois membros impostas aos demais, mas um conjunto consistente e coerente, resultado

direto das interações entre os membros, formando uma entidade única, o grupo, mais poderosa e eficiente do que a simples reunião desses mesmos membros isolados.

A área de CSCW<sup>1</sup> é uma área multidisciplinar que visa estudar o trabalho em grupo, investigar quais os meios de apoiá-lo e oferecer todos os recursos computacionais possíveis para aumentar a produtividade e eficácia do grupo.

Para Greif e Cashman (1984, *apud* MCMANUS, 1997), CSCW é o suporte a vários indivíduos trabalhando juntos com ajuda de sistemas computadorizados. Estes sistemas e seus recursos, que ajudam os grupos de trabalhadores a fazerem seu trabalho de forma melhor, receberam a denominação de *groupware* por Esther Dyson em 1990 (MESQUITA, 2003).

*Groupware* é uma classe de aplicações, para pequenos grupos e para empresas, que surgiu da reunião de computadores, com grandes bases de informação e recursos tecnológicos e de telecomunicações. O objetivo do *groupware* é ajudar os grupos na comunicação, cooperação e coordenação de atividades. Especificamente, um *groupware* é definido como um sistema baseado em computador que apóia e dá suporte a grupos de pessoas engajadas em uma tarefa comum (ou meta) e que provê uma interface para um ambiente compartilhado. (ELLIS *et al.* 1991 *apud* MESQUITA, 2003, p. 23)

### **2.1.2 Aprendizagem Colaborativa**

Os métodos tradicionais de ensino, baseados nos trabalhos individualistas e na competição, têm se mostrados inadequados à nova ordem social, onde o trabalho em equipe é muito mais valorizado. Através de estratégias para valorizar e fomentar a interação entre usuários, a Aprendizagem Colaborativa desenvolve habilidades de trato social, valoriza a interação produtiva entre usuários, privilegiando a produção em grupo (SLAVIN, 1990).

---

<sup>1</sup> Abreviação do termo em inglês '*Computer Supported Cooperative Work*', cuja tradução é 'Trabalho Cooperativo Suportado por Computador'.

Para Smyser (1993, *apud* TOGNERI, 2003), a aprendizagem colaborativa é uma técnica com o qual os estudantes se ajudam nos processos de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o mediador, e visando adquirir conhecimento sobre um dado objeto.

Para Togneri (2002, *apud* HARB *et al.*, 2004) para que ocorra [a colaboração mediada por computador] de forma efetiva, [...] é necessário que:

- a) As pessoas compartilhem informações, podendo, inclusive, modificar partes diferentes do mesmo objeto;
- b) Exista coordenação das atividades;
- c) As pessoas tenham percepção sobre as alterações de outras pessoas, ou seja, tenham conhecimento sobre as atividades individuais de outras pessoas e do grupo;
- d) Os recursos intelectuais comuns de uma comunidade possam ser registrados e compartilhados.

A área de pesquisa CSCL<sup>2</sup> estuda como a tecnologia de computadores pode auxiliar a aprendizagem colaborativa. Esse estudo abrange sistemas para trabalhos e projetos cooperativos e a criação de salas de aulas virtuais (MESQUITA, 2003).

## **2.2 Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)**

Um AVA pode ser compreendido como um conjunto de funcionalidades, fornecidas através de suporte tecnológico de hardware e software adequados, que visam a simulação de um ambiente de aprendizagem, formado por comunidades virtuais que cooperam internamente e entre si, com base na necessidade pedagógica de cada contexto educacional.

---

<sup>2</sup> Abreviação do termo em inglês '*Computer Supported Collaborative Learning*', cuja tradução é Aprendizagem Colaborativa Suportada por Computador.

As áreas de pesquisa CSCW e CSCL têm apoiado o desenvolvimento de aplicações e plataformas educacionais baseadas em Internet para o apoio ao trabalho e a aprendizagem colaborativa.

Os AVAs podem ter várias denominações de acordo com especificação de seus utilizadores. Dentre eles destacam-se: ‘Ambientes Virtuais de Apoio a Aprendizagem Colaborativa’, ‘Comunidades Virtuais de Aprendizagem’, ‘Ambientes Telemáticos de Apoio à Aprendizagem Colaborativa’, ‘Ambientes Cooperativos de Aprendizagem’, ‘Ambientes Interativos de Aprendizagem’, ‘*Learningware (Groupware para a aprendizagem)*’ e ‘Ambientes CSCW/CSCL’.

Um ambiente CSCW/CSCL pode ser visto como a modelagem de sistemas apoiados por computador que suportam grupos de usuários envolvidos em um trabalho em comum, com uma interface para um ambiente compartilhado; isto é, hardware e software que suportam e ampliam o trabalho em grupo (MENEZES, 2002).

Segundo Draves (2000, *apud* TOGNERI, 2003), a maior utilidade de um ambiente de aprendizagem cooperativa não é o seu aparato tecnológico e sim o papel de facilitar as interações entre aprendizes e mediadores, e entre os aprendizes.

Nesse sentido, “estabelecer recursos para que o ambiente melhore o grau de interatividade e envolvimento de seus participantes parece ser o caminho para aumentar a efetividade dos ambientes de ensino-aprendizagem e promover o crescimento de comunidades de construção de conhecimento” (BRITO *et al.*, 2002).

Para alcançar o grau de interatividade e envolvimento necessários, devem ser consideradas tanto as questões relativas ao modelo pedagógico adotado, quanto à necessidade de ferramentas que apoiem o mediador nas suas atividades de acompanhamento (TOGNERI *et al.*, 2003).



A concepção de um AVA que absorva as necessidades de cursos semipresenciais e/ou à distância, promovendo a oferta de um ambiente compartilhado para a troca mútua de conhecimentos entre alunos e professores, deve estar fortemente embasada na sua flexibilidade e adaptabilidade aos mais diversos contextos educacionais, através do suporte tecnológico e pedagógico adequados.

Portanto, um dos grandes desafios consiste na adequação destes ambientes virtuais de suporte à aprendizagem cooperativa às freqüentes mudanças que sofrem os sistemas educacionais, tais como, aquelas que incidem sobre o estabelecimento das metas educacionais, na filosofia pedagógica, na adoção de estratégias, e no comportamento dos atores do processo de ensino-aprendizagem, o tutor e o aprendiz.

Além disso, cada instituição de ensino possui uma realidade específica, com limitações e vantagens próprias, que devem ser levadas em consideração quando da utilização destas plataformas de ensino.

Atualmente, algumas pesquisas na área de Informática na Educação têm avançado muito no sentido de conceber novas ferramentas e aplicações apoiadas na internet, que sirvam de suporte à aprendizagem colaborativa. Outras pesquisas visam aprimorar as funcionalidades das plataformas educacionais já existentes, adequando-as as novas necessidades e aos desafios relatados anteriormente.

### **2.3 Comunidades Virtuais de Aprendizagem**

Uma comunidade virtual é uma comunidade que estabelece relações num espaço virtual através de meios de comunicação à distância. Ela se caracteriza pela aglutinação de um grupo de usuários com interesses comuns que trocam experiências e informações no ambiente virtual.

Muitos autores têm ressaltado a importância dos meios de comunicação que, através de sua ação, modificam o espaço e o tempo, modificando também as relações entre as várias partes da sociedade, transformando também a idéia de comunidade (MCLUHAN, 1964).

As comunidades virtuais, em alguns ambientes de aprendizagem, são freqüentemente associadas a cursos ou disciplinas de um ambiente tradicional, correspondendo a unidades de conhecimento comuns a um grupo de usuários, geralmente formado por tutores e aprendizes, que interagem entre si e com outros grupos, através do processo de ensino e aprendizagem. Seu significado, porém, pode ser bem mais amplo, como será visto mais adiante nesta seção.

Howard citado por Haetinge (2005) foi o primeiro autor a difundir o conceito de Comunidade Virtual em 1993, caracterizando-a como uma agregação cultural formada pelo encontro sistemático de determinado grupo de pessoas na Internet. Este tipo de comunidade sustenta-se pela co-atuação de indivíduos que compartilham valores, interesses, metas e posturas de apoio mútuo, por meio de interações no universo *on-line*.

Segundo Palloff e Pratt (2002) não são as atividades colaborativas em si que sustentam uma comunidade de aprendizagem e sim o espírito de colaboração. Através do respeito e da autonomia, honestidade, franqueza e correspondência mútuas, os participantes exploram diferentes perspectivas e habilidades, constroem uma identidade comum, desenvolvem o pensamento crítico, compartilham e criam significados, refletem sobre suas ações e concretizam seus aprendizados.

A primeira dificuldade em definir uma comunidade virtual de aprendizagem está exatamente em restringir sua ação, seu início e continuidade com o fim específico de atender a todos os seus membros em seus anseios de aprender. Como diferenciar uma 'comunidade virtual' de uma 'comunidade virtual de aprendizagem'? A redefinição de uma comunidade virtual orientada especificamente para aprendizagem é difícil. Na verdade, as múltiplas e incessantes trocas, que ocorrem em qualquer tipo de comunidade virtual refletem-se em inúmeras e diferenciadas aprendizagens para os seus membros. Citam-se como exemplo, as comunidades que

emergem de cursos ou disciplinas realizadas totalmente ou quase exclusivamente no ambiente da internet. (LIMA, 2006, p. 45, grifo do autor)

Ainda para Lima (2006), é importante frisar que nem todos os cursos ou disciplinas oferecidas no ambiente eletrônico dão origem a comunidades. A comunidade específica de ‘aprendizagem’ vai além do tempo de uma disciplina ou curso, ainda que possam surgir de iniciativas nestes momentos de ensino-aprendizagem. Em muitos casos ela tende a se solidificar após o encerramento destes. Tais comunidades não se constituem também apenas de períodos finitos, previamente estabelecidos pelas instituições ou pelos seus coordenadores e formadores.

As comunidades de aprendizagem ultrapassam as temporalidades regimentais estabelecidas pela cultura educacional e vai muito além: o seu tempo é o tempo em que seus membros se interessam e ali permanecem em estado de troca, colaboração e aprendizagem (KENSKI, 2001).

Para Kenski (2001) a interação, a troca, o desejo dos membros de permanecer em contato, em estado permanente de aprendizagem, definem melhor este movimento que, em si, é bem mais potente do que a obrigatoriedade educativa imposta pelos sistemas clássicos de ensino.

A maioria das plataformas educacionais existentes, ou das ferramentas e aplicações de *software* que fornecem as funcionalidades de um ambiente virtual de aprendizagem, não permitem uma maior interação entre suas comunidades, ou seja, a interação entre os participantes da comunidade de aprendizagem está focada principalmente nas atividades e possibilidades de relacionamentos internos a ela, sendo pouco estimulada a interação entre usuários que também participem simultaneamente de várias outras comunidades.

## 2.4 Estações de Aprendizagem

O conceito de Estações de Aprendizagem definido em (GAVA, 2003) vem freqüentemente sendo utilizado por pesquisadores da área como base para a concepção e aprimoramento de AVAs. Nesses ambientes uma Estação de Aprendizagem é compreendida como um espaço virtual individualizado, onde os conteúdos, materiais e objetos de aprendizagem dispersos ficam disponíveis de forma integrada ao usuário. Com ela, os processos de ensino-aprendizagem ficam centrados no usuário, tutor ou aprendiz, em contraposição à sua centralização em cursos ou disciplinas, como geralmente ocorre em situações do ensino tradicional.

Segundo Gava e Menezes (2003), se os AVAs forem analisados em sua concepção, pode-se ver que a limitação de tempo e espaço foi quebrada, mas não a da estrutura formal da escola tradicional. Quando uma comunidade de aprendizagem se reúne para aprender, apoiada por estes ambientes, ela é dividida em grupos que estão aprisionados em espaços virtuais fechados.

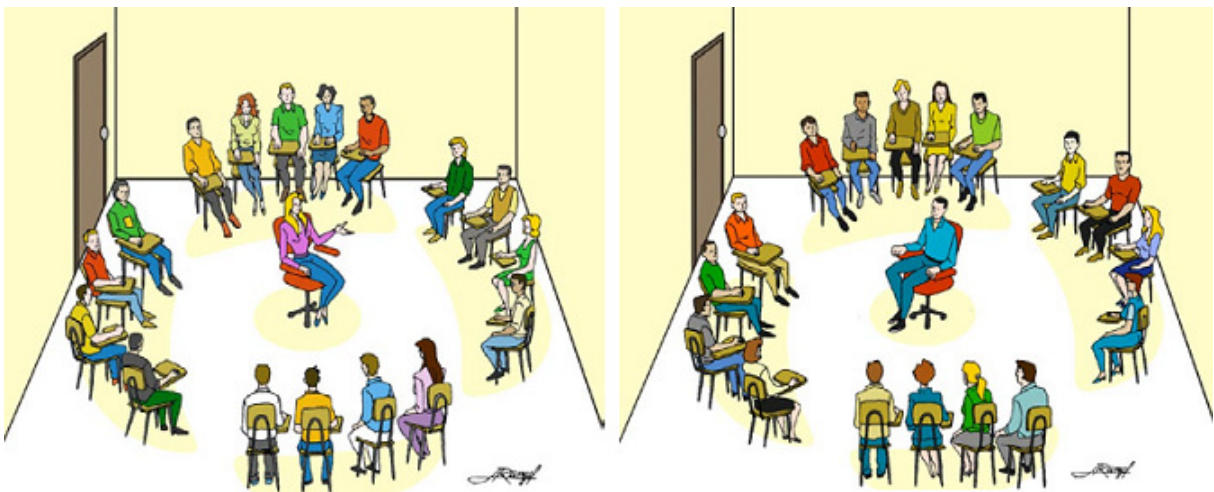
Na verdade a aprendizagem independe de formalidades. Entretanto, em função dos recursos até então disponíveis, a escola a formalizou, dividindo pessoas em grupos de mesma faixa etária, grau de escolaridade ou nível de conhecimento, que devem se reunir em horários fixos e espaços físicos limitados.

Para explicar o conceito de Estações de Aprendizagem, Gava (2003) utiliza-se da metáfora da cadeira giratória:

Suponha que uma pessoa seja membro de uma comunidade de aprendizagem. Essa comunidade é dividida em vários grupos de aprendizagem, unidos por um tema de pesquisa, que pode ser dos mais diversos. Imagine que o local de interação reservado para esta comunidade, seja um enorme corredor cheio de portas para salas de estudo. Cada uma destas salas é reservada para estes grupos. Uma mesma pessoa pode participar de mais de um grupo ao mesmo tempo, afinal temos interesses variados. Cada membro de um grupo possui a chave desta sala. Eles podem sair e

entrar nas salas no momento em que quiserem, desde que dispostos das chaves. Suponha agora que uma pessoa faça parte de três destes grupos. Mas se ela quiser interagir com alguém do terceiro grupo, ela deve sair da primeira sala, ir para o corredor e entrar na sala do terceiro grupo. Agora imagine uma grande sala, devidamente organizada, onde cada grupo tem o seu espaço. Nesta sala existe uma cadeira giratória em seu centro. Quando uma pessoa quer interagir com seus grupos, ela senta-se nesta cadeira que fica no centro da sala e de frente a todos os grupos. Para interagir, com um grupo ou membro dele, basta se virar para ele. É como se todos pudessem estar na cadeira ao mesmo tempo. (GAVA e MENEZES, 2003, p.4)

A Figura 2.1 apresenta dois indivíduos utilizando-se da metáfora da cadeira giratória, obtendo uma maior facilidade de interação com seus grupos de aprendizagem:



**Figura 2.1 - Metáfora da cadeira giratória.**

**FONTE: Gava e Menezes, 2003.**

Os autores explicam que esta metáfora visa diferenciar os AVAs que têm sido concebidos e o conceito de Estação de Aprendizagem. Um AVA suporta grupos, que formam comunidades, onde cada membro está inserido. Entretanto, um usuário pode fazer parte de vários grupos, dentro de um mesmo ambiente, possuindo na verdade, vários espaços virtuais de trabalho.

Na maioria das vezes, esses espaços não são integrados, ou seja, um mesmo usuário precisa acessar esses vários espaços em busca de informações que ele precisa, em relação aos seus grupos de aprendizagem. “Na Estação de Aprendizagem, todas as informações e recursos estão disponíveis e devidamente organizados e integrados, bastando somente se virar para elas e pegá-las” (GAVA, 2003, grifo do autor).

De acordo com Gava e Menezes (2003), “a Estação de Aprendizagem é um portal do estudante, onde este possui uma visão integrada de suas interações, documentos, ações, atividades, etc., sem que seja necessário ter vários espaços de trabalho separados por limites de acesso”.

Este trabalho utiliza-se do conceito de Estações de Aprendizagem, onde existe a integração organizada de informações para o usuário, aliando essa característica ao processo de acompanhamento do que vem acontecendo nas comunidades de um usuário dentro de um AVA.

## **2.5 Percepção ou Acompanhamento (*Awareness*) em AVAs**

Perceber é utilizar-se dos sentidos para captar as informações que são relevantes para um usuário. É um alerta sobre as possibilidades ou oportunidades que surgem para se manter ou alterar uma condição em certo contexto.

A percepção em AVAs constitui uma funcionalidade de extrema importância para possibilitar uma melhor comunicação, cooperação e coordenação no processo de ensino e aprendizagem nesses ambientes.

Ela ajuda a diminuir o sentimento de que se está sozinho no ambiente. Através do fornecimento de informações sobre o que está acontecendo, ela permite uma melhor coordenação das atividades pelo aluno e auxilia os professores na difícil tarefa de mediar o processo de ensino aprendizagem em AVAs com grande número de usuários.

Convém mencionar que o uso do termo *awareness* pode apresentar alguns problemas, pois *awareness*, no idioma inglês, segundo Oxford (1996), significa consciência, conhecimento. Além de não ter uma definição unânime, o termo também tem sido utilizado de maneira muito abrangente e até contraditória (LI *et al.*, 2004 *apud* ALVES, 2006). Neste trabalho, ele é mencionado algumas vezes, como sinônimo para o acompanhamento em AVAs, o que é prática comum entre os pesquisadores da área.

Para Brinck e McDaniel (1997), perceber é adquirir conhecimento por meio dos sentidos, do que se está acontecendo e do que as outras pessoas estão fazendo, mesmo sem se comunicar diretamente com elas.

Perceber as atividades dos outros indivíduos é essencial para garantir o fluxo e a naturalidade do trabalho, assim como para diminuir as sensações de impessoalidade e distância, comuns nos ambientes virtuais. “Quando membros de um grupo desconhecem o que seus colegas estão fazendo, ou não sabem onde suas atividades se encaixam no trabalho como um todo, nem qual é a situação deste trabalho, tem-se um problema que caracteriza a falta de contexto” (PINHEIRO, 2001).

O fornecimento deste contexto aos membros de um grupo é chamado de percepção ou *awareness*, e pode ser também conceituado como a “contextualização das atividades individuais através da compreensão das atividades de outras pessoas” (ARAUJO *et al.*, 2007).

A percepção permite a cada usuário coordenar e estruturar seu trabalho, pois possibilita a ele perceber e compreender no que os demais estão trabalhando. Ela também mostra oportunidades de comunicação informal e espontânea (MESQUITA, 2003).

Para Harb *et al.* (2004), a percepção também permite que os estudantes compreendam as atividades dos outros e ajustem suas próprias atividades [...], estruturando-as e evitando duplicação de trabalho, mantendo assim, viva a reflexão sobre o processo de aprendizagem.

Segundo Dourish e Bellotti (1992), a percepção deve ser valorizada, pois:

- a) Garante que as contribuições individuais sejam relevantes para as atividades de uma comunidade;
- b) Através da percepção é possível avaliar as ações individuais em relação ao progresso e as metas de uma comunidade;
- c) Permite a comunidade, gerenciar a organização e a estruturação das atividades desenvolvidas [...].

Para Mesquita (2003), a percepção é uma questão crítica, que influencia diretamente na qualidade e no resultado da cooperação entre indivíduos, via ambiente virtual. Significa saber, conhecer, entender e captar o que acontece no ambiente, envolvendo os membros e suas atividades, de modo a tornar o trabalho cooperativo apoiado por computador mais atrativo e eficiente.

Segundo Alves (2006), a percepção pode ser definida como o conhecimento geral do aluno sobre o estado de um ambiente virtual compartilhado e sobre o seu próprio grupo de aprendizagem como um todo, incluindo, por exemplo, o conhecimento sobre os demais colegas que o compartilham, suas interações com o espaço de trabalho, atividades que estão ocorrendo, quem conversa com quem em um dado momento, conceitos trabalhados na atividade e *status* dos artefatos compartilhados.

Para Gutwin e Greenberg (1995), a percepção além de melhorar a eficiência e a compreensão do processo de colaboração à distância, permite uma interação mais natural e eficiente entre os alunos, facilitando o engajamento dos mesmos em práticas que de fato levem a aprendizagem colaborativa ocorrer. Além disso, permite aos alunos iniciarem interações efetivas e significantes no tempo apropriado e oportuno, evitando assim a duplicação de esforços e conflitos.



## 2.6 A percepção e o Modelo 3C de Colaboração

Conforme Assis (2000), Fuks e Assis (2001), Fuks *et al.* (2002) e Gerosa *et al.* (2001), a percepção está fortemente integrada aos mecanismos de colaboração (comunicação, cooperação e coordenação).

Em cada relacionamento há o estímulo fornecido pelas informações de percepção. Tendo percepção das atividades dos companheiros e dos impactos que ocorrem no conhecimento, gerado pela cooperação, as pessoas terão informações que auxiliam sua sincronização, coordenando-se em torno de seus contextos individuais (FUKS e ASSIS, 2001).

De acordo com o modelo de colaboração apresentado em Fuks *et al.* (2002) e ilustrado na Figura 2.2, para trabalhar colaborativamente um usuário tem que dialogar, ou seja, se comunicar. Deve estar em sintonia com os outros membros do grupo, ou seja, coordenar-se. Precisa também operar em conjunto em um espaço compartilhado: cooperar.

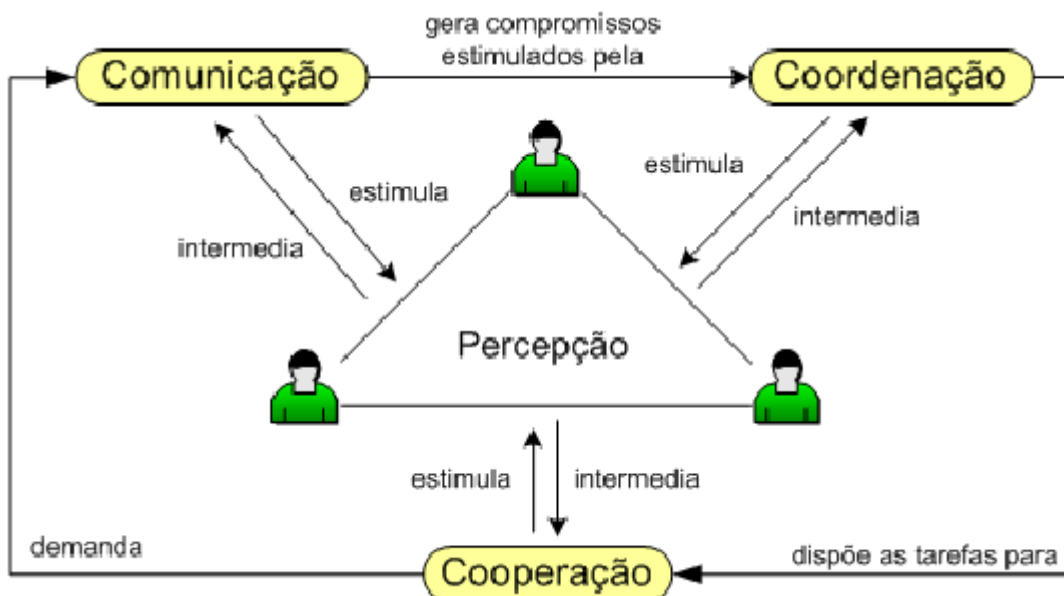


Figura 2.2 – Modelo de Percepção '3C' adaptado de Fuks *et al.* (2002).

FONTE: Lima (2006).

As trocas que ocorrem durante a comunicação geram compromissos gerenciados pela coordenação, que os organiza e disponibiliza as tarefas que serão executadas na cooperação. A cooperação demanda a necessidade de comunicação para renegociação e tomada de decisões sobre situações não previstas inicialmente pelos envolvidos. De acordo com Fuks *et al.* (2002), isto mostra o aspecto cíclico da colaboração.

Cada evento ocorrido durante a comunicação, coordenação e cooperação gera informações que são disponibilizadas ao grupo por meio de elementos de percepção (GEROSA *et al.*, 2003).

Os itens a seguir referem-se de forma bastante sucinta a algumas considerações que relacionam a comunicação, a coordenação e a cooperação com a Percepção:

- a) A Comunicação e a Percepção: durante a comunicação, as pessoas constroem um entendimento comum, trocam idéias, discutem, aprendem, negociam e tomam decisões. Através da comunicação ocorrem a troca e o debate de pontos de vista como forma de alinhar e refinar as idéias dos membros do grupo. Deve-se projetar e avaliar cuidadosamente nos ambientes de aprendizagem colaborativa os elementos de percepção que disponibilizem os dados transmitidos, de forma a chamar satisfatoriamente a atenção do receptor e reduzir a chance de ocorrer uma má interpretação dos dados, pois isto pode levar a uma ruptura na comunicação, levando a compromissos que não correspondam às intenções do emissor.
  
- b) A Coordenação e a Percepção: para garantir o cumprimento dos compromissos e a realização do trabalho colaborativo através da soma dos trabalhos individuais, é necessária a coordenação das atividades. A coordenação permite organizar o grupo evitando que esforços de comunicação e de cooperação sejam perdidos. É necessário garantir que tarefas sejam realizadas na ordem correta, no tempo

correto e cumprindo as restrições e objetivos (RAPOSO *et al.*, 2001 *apud* GEROSA, 2003). Sem coordenação, há o risco dos participantes se envolverem em tarefas conflitantes ou repetitivas. O importante é que cada um conheça o progresso do trabalho dos companheiros: o que foi feito, como foi feito, o que falta para o término, quais são os resultados preliminares, etc. As informações de percepção são necessárias principalmente durante a fase dinâmica da coordenação, para transmitir mudanças de planos e ajudar a gerar o novo entendimento compartilhado. Sem este contexto, os indivíduos terão dificuldade em medir a qualidade de seu trabalho comparando com os progressos do grupo, o que pode levar a duplicação desnecessária de esforços (DOURISH e BELLOTI, 1992).

- c) A Cooperação e a Percepção: membros de um grupo, reunidos em um espaço compartilhado, cooperam-se produzindo, manipulando e organizando informações, além de construir e refinar objetos de cooperação, tais como documentos, planilhas, gráficos, etc. Para se informarem dos resultados de suas atuações ou, para se informarem das ações de seus colegas eles dispõem de elementos de percepção. Estes elementos refletem as alterações do espaço compartilhado, que os participantes podem usar para planejar as interações subsequentes. Os indivíduos buscam nos elementos de percepção as informações necessárias para montar seu contexto de trabalho e antecipar ações e necessidades, bem como identificar as intenções dos companheiros do grupo, de forma a tornar possível prestar assistência ao trabalho deles quando for possível e necessário. A percepção é fundamental para que os indivíduos tomem conhecimento das

mudanças causadas no ambiente por suas ações e dos outros envolvidos no processo (NEISSER, 1976 *apud* GEROSA, 2003).

## 2.7 Tipos de percepção

Gutwin *et al.* (1995) apresentam quatro tipos principais de percepção, que podem estar envolvidos em uma situação de aprendizagem colaborativa: percepção social, percepção das tarefas, percepção de conceitos e percepção do espaço de trabalho. Muitas pessoas se referem a eles, através da utilização de seus respectivos termos na língua inglesa: ‘*social awareness*’, ‘*tasks awareness*’, ‘*concept awareness*’ e ‘*workspace awareness*’.

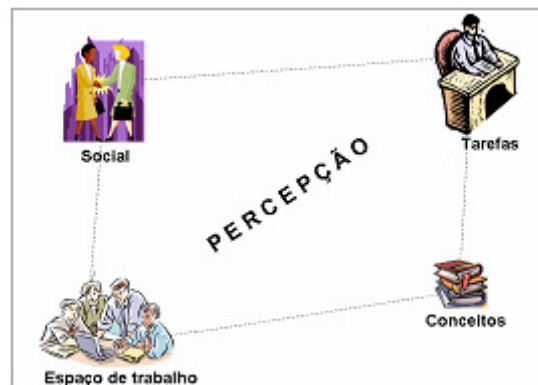


Figura 2.3 - Tipos de percepções envolvidos em uma situação de aprendizagem colaborativa.

FONTE: Alves (2006).

### 2.7.1 Percepção social

A percepção social é a percepção que os alunos devem ter sobre o próprio grupo de aprendizagem e sobre as conexões sociais existentes dentro deste grupo (PRASOLOVA-FORLAND, 2002 *apud* ALVES, 2006, p. 15). De forma geral, envolve o conhecimento sobre quem é o grupo, qual o seu objetivo, qual a sua estrutura, quem do grupo está presente, qual o papel de cada participante, responsabilidades, entre outras informações.

No mundo real, essas informações são obtidas naturalmente pelos alunos, através da comunicação informal e pela interação com outras pessoas (ALVES, 2006). No entanto, em um *groupware*, o próprio ambiente deve disponibilizá-las para que os alunos possam reconhecer o grupo no qual estão inseridos, construir relações e identificar potenciais colaboradores. Dessa forma, pode ser criado um clima de confiança e amizade entre os usuários, o que encoraja o levantamento de questões e a troca de idéias, favorecendo a realização de atividades e a construção de conhecimento dentro do grupo de aprendizagem.

De acordo com Prasolova-Forland (2002, *apud* ALVES, 2006, p.15), como a aprendizagem é uma atividade social, para serem capazes de realizar efetivamente uma tarefa e manter um clima social confortável no grupo de aprendizagem, os alunos precisam manter um alto grau de percepção social. O autor diz que a ausência desse tipo de percepção dentro de um ambiente de aprendizagem pode criar problemas contínuos no fluxo da interação, o que, conseqüentemente, pode gerar impactos negativos na aprendizagem.

### **2.7.2 Percepção da tarefa**

A percepção da tarefa é a percepção sobre as tarefas a serem realizadas pelo grupo de aprendizagem, em uma sessão de trabalho. Envolve saber informações tais como, qual o objetivo da tarefa, sua descrição, estrutura, regras, passos necessários para completá-la, entre outras informações.

Fjuk e Krange (1999, *apud* ALVES, 2006, p. 17) dizem que em um *groupware* de aprendizagem essas informações são fundamentais, pois viabilizam e facilitam o desenvolvimento das atividades. Elas informam aos alunos sobre o que fazer, o que os outros têm que fazer e os passos necessários para o cumprimento dos objetivos e a conclusão das tarefas.

De posse destas informações, os aprendizes podem realizar as atividades na ordem certa, no tempo correto e cumprindo as restrições pré-estabelecidas.

### **2.7.3 Percepção de conceitos**

A percepção de conceitos é a percepção do aluno sobre conceitos (ou conhecimentos) necessários para executar uma tarefa e conceitos trabalhados pelo grupo durante a realização da tarefa. Envolve saber, por exemplo, que conceitos serão abordados na tarefa, quais destes conceitos foram abordados até o presente momento, o que mais precisa ser descoberto sobre um determinado tópico, entre outras informações.

### **2.7.4 Percepção do espaço de trabalho**

A percepção do espaço de trabalho é o conhecimento que o aluno de um sistema detém sobre as interações dos demais alunos com o espaço de trabalho compartilhado (GUTWIN *et al.*, 1995). Em outras palavras, esta percepção refere-se ao conhecimento do que está ocorrendo agora, ou do que ocorreu no espaço de trabalho compartilhado do sistema e, envolve saber, por exemplo, quais alunos estão participando da atividade, onde eles estão trabalhando, o que estão fazendo, com quais objetos estão interagindo, quem é o responsável por uma ação ou objeto, entre outras informações.

Gutwin *et al.* (1995) afirmam que a percepção do espaço de trabalho é vital para os alunos aprenderem e trabalharem juntos efetivamente. Segundo eles, a noção do que está acontecendo no espaço de trabalho compartilhado, permite os alunos guiarem seus esforços individuais na direção do objetivo comum e integrarem mais facilmente seu trabalho ao grupo.

Gutwin e Greenberg (2001 e 2004) apontam outras vantagens do fornecimento de informações de percepção do espaço de trabalho em um *groupware*: auxiliam os usuários a

transitarem facilmente entre atividades individuais e colaborativas, facilitam a interpretação das interferências dos outros usuários, permitem a antecipação das ações e necessidades dos outros usuários e, conseqüentemente, reduzem o esforço cognitivo necessário para a coordenação de tarefas e artefatos em utilização.

Segundo Mesquita *et al.* (2003), apesar da percepção do espaço de trabalho ser uma prática crítica para o trabalho cooperativo, ela é pouco contemplada em sistemas de *groupware* educacionais.

Este trabalho apesar de não limitar a abrangência do monitoramento em AVAs em um determinado tipo de percepção, pois entende que todos eles estão fortemente relacionados, prioriza o monitoramento do espaço de trabalho, *workspace awareness*, por ele se referir diretamente às comunidades ou espaços do usuário dentro do ambiente.

## **2.8 Percepção para o tutor e para o aprendiz**

As informações de percepção podem ser consumidas por usuários que possuem papéis ou perfis que lhes atribuem características específicas sobre suas responsabilidades dentro do ambiente onde participam. Vários papéis podem co-existir e serem denominados de diversas formas.

No entanto, papéis fundamentais correspondem a tutor e aprendiz, onde o tutor é caracterizado por exercer na maioria das vezes, atividades de mediação e coordenação, e os aprendizes por desempenharem, principalmente, funções de natureza cooperativas relacionadas diretamente com o processo de aprendizagem.

Segundo Raposo *et al.* (2001), a coordenação organiza o grupo para evitar que esforços de comunicação e cooperação sejam perdidos e para que as tarefas sejam realizadas na ordem correta, no tempo correto, cumprindo as restrições e objetivos.

Desta forma, a percepção quando voltada aos professores ou tutores, fornecem elementos e recursos que auxiliam na mediação das atividades ajudando na coordenação e organização de tarefas. Com informações sobre o que vem acontecendo no ambiente, seus administradores podem tomar decisões estratégicas com relação aos processos de ensino e aprendizagem.

A percepção focada nos aprendizes estimula a participação, o acesso aos diversos conteúdos disponibilizados, a colaboração, ao mesmo tempo em que os motivam a iniciar novas parcerias.

## **2.9 Percepção do passado e do presente**

A percepção em AVAs pode monitorar acontecimentos que ocorreram, percepção do passado, ou que estão ocorrendo, percepção do presente.

A percepção do passado ocorre principalmente em ambientes que são utilizados de forma assíncrona, ou seja, os participantes das comunidades destes ambientes interagem-se de forma não simultânea, pois podem estar o utilizando em momentos diferentes. Dessa forma, é muito providencial saber quais as últimas alterações no ambiente desde o seu último acesso.

A percepção de presente monitora, como o próprio nome faz alusão, informações imediatas e são utilizadas por ambientes síncronos, onde seus participantes podem interagir quase em tempo real.

## **2.10 Elementos de percepção**

A percepção monitora algo, sob um determinado período de tempo, em algum lugar, envolvendo um usuário ou um grupo de usuários, podendo ter ocorrido uma determinada quantidade de vezes, em certo nível de detalhe. Este ponto de vista evidencia os principais elementos sobre o qual a percepção pode se referir.



Muitas pesquisas que investigam a percepção em AVAs apóiam-se nas questões: ‘o que?’, ‘quando?’, ‘onde?’, ‘como?’, ‘quem?’ e ‘quanto?’, para propor novos recursos e funcionalidades de suporte à percepção em ambientes colaborativos.

O projetista de um ambiente colaborativo deve disponibilizar informações gerais de percepção, baseadas em elementos que caracterize os objetivos deste ambiente, tendo o cuidado para não sobrecarregar o usuário com informações muito detalhadas, sob pena de que ele se distraia, causando desinteresse e desmotivação.

## **2.11 Considerações Finais do Capítulo**

Este capítulo reuniu os principais conceitos da literatura em que se baseia este trabalho.

Mostrou que a cooperação pode se relacionar com a colaboração, segundo vários autores, principalmente de três formas: ambas podem ser entendidas como sinônimos; a cooperação pode ser mais abrangente que a colaboração; a colaboração pode ser mais abrangente que a cooperação; Explicou que este trabalho segue o último ponto de vista dando suas razões.

Apresentou ainda algumas características do trabalho colaborativo e da aprendizagem colaborativa, apoiadas respectivamente pelas áreas de CSCW e CSCL, para em seguida, abordar os AVAs e alguns desafios na sua adequação ao uso no contexto atual. Além disso, teceu algumas considerações sobre as comunidades virtuais, alertando sobre as limitações dos AVAs em monitorá-las simultaneamente.

O conceito de Estação de Aprendizagem foi abordado neste capítulo por se acreditar que ele possui uma das principais características adotadas pela Estação de Percepção: a integração organizada de conteúdos para o usuário em um espaço individualizado.

Posteriormente, ressaltou algumas concepções sobre *awareness*, ou percepção em AVAs, relacionando-as com a colaboração e apresentando o modelo de colaboração 3C como sendo o modelo que melhor expressa que, a percepção do que está acontecendo e do que as outras pessoas estão fazendo, intermedia a colaboração nas Estações de Percepção.

Ainda com relação ao acompanhamento realizado em AVAs, este capítulo apresentou os quatro tipos principais de percepção, que podem estar envolvidos em uma situação de aprendizagem colaborativa, indicando que o tipo que se refere ao espaço de trabalho do usuário no ambiente, *workspace awareness*, é o que mais se identifica com os mecanismos de suporte à percepção que potencialmente venham a ser originados a partir deste trabalho.

Por fim, relacionou características da percepção que serão utilizadas na concepção da abordagem, referindo-se ao perfil de quem a utiliza, tutores e aprendizes, ao momento em que ela ocorre, o passado e o presente, e aos principais elementos sobre o qual a percepção pode se referir.

## Capítulo 3

### 3 Trabalhos Correlatos

Este capítulo apresenta alguns trabalhos que se relacionam com a abordagem para o monitoramento de AVAs que será proposta mais adiante no próximo capítulo.

#### 3.1 Ambiente Colaborativo de Aprendizagem Interdisciplinar (ACAI)

O Ambiente Colaborativo de Aprendizagem Interdisciplinar (ACAI) é um AVA proposto por Lima (2006), desenvolvido para disponibilizar uma infra-estrutura que permita integrar os conceitos de trabalho colaborativo, comunidades virtuais de aprendizagem, interdisciplinaridade, adaptação de interfaces e, de forma complementar, permitir a geração de recomendações automáticas a seus usuários, baseadas em seus perfis.

Segundo seu idealizador, o ACAI considera a existência de três atores principais: os administradores do ambiente, os formadores ou professores, e os aprendizes, que participam diretamente do processo de ensino-aprendizagem. Os atores irão utilizar ferramentas apoiadas por mecanismos de controle e percepção, que darão suporte ao processo de ensino-aprendizagem.

O ACAI é composto pelos seguintes módulos:

- a) Módulo Aprendiz: é a base da interação aprendiz-ambiente. No primeiro acesso, o módulo ‘Estação Turma’, apresenta uma interface genérica com características personalizadas de acordo com o macro perfil do aprendiz. À medida que os aprendizes interagem com a ‘Estação Turma’, ela vai sofrendo modificações. Depois de algumas interações, ela ganha características ligadas ao perfil de quem a utiliza. Nesse momento, passa a ser chamada de ‘Estação de Aprendizagem’, ou seja, cada aprendiz do ACAI pode ter a sua própria ‘Estação de Aprendizagem’,

que possui características próprias, possibilitando, ainda, que os aprendizes insiram, alterem ou removam conteúdos de sua estação. Os componentes de interface das ‘Estações de Aprendizagem’ são tratados como células personalizadas dentro da estação. Cada célula trabalha de forma independente e sofre alterações de acordo com as interações do aprendiz.

- b) Módulo de Formadores: os formadores ou tutores podem criar, compartilhar e distribuir atividades e/ou conteúdos hiperídia a turmas e aprendizes, além de poderem sugerir alterações a quaisquer conteúdos disponibilizados no AVA. Além disso, os formadores podem usar ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona, de acordo com suas necessidades, bastando que escolham uma das ferramentas disponibilizadas pelo ambiente.
- c) Módulo de Administradores: é responsável pela manutenção do ambiente. Nesse módulo é feito o cadastro de aprendizes, formadores e administradores. Toda a gerência das tabelas básicas do ACAI é feita nesse módulo, por exemplo, turmas, cursos, áreas de conhecimento, tipos de curso, entre outras.

O ACAI possui alguns mecanismos de suporte à percepção, tal como o módulo de mensagens e avisos que funciona como a principal ferramenta de percepção individual para os participantes. Ele é responsável por distribuir mensagens, enviadas pelos participantes ou, enviadas pelos mecanismos de percepção do ACAI. Esses mecanismos monitoram continuamente os principais repositórios do ambiente, informando os participantes, de acordo com suas áreas de interesse e com a inclusão de novos recursos nesses repositórios.

De acordo com Lima (2006), sempre que uma nova mensagem chega, um quadro de avisos é mostrado. Caso o participante não esteja *on-line*, um alerta em negrito informa o quantitativo de mensagens novas na seção de mensagens da interface.

Se uma mensagem tem alta prioridade, um quadro de aviso é enviado ao centro da interface do participante, informando a existência desta mensagem. Caso esteja configurado no ambiente, estes avisos podem se repetir até que o participante abra sua caixa de mensagem.

A Figura 3.1 apresenta algumas mensagens e avisos do ACAI.

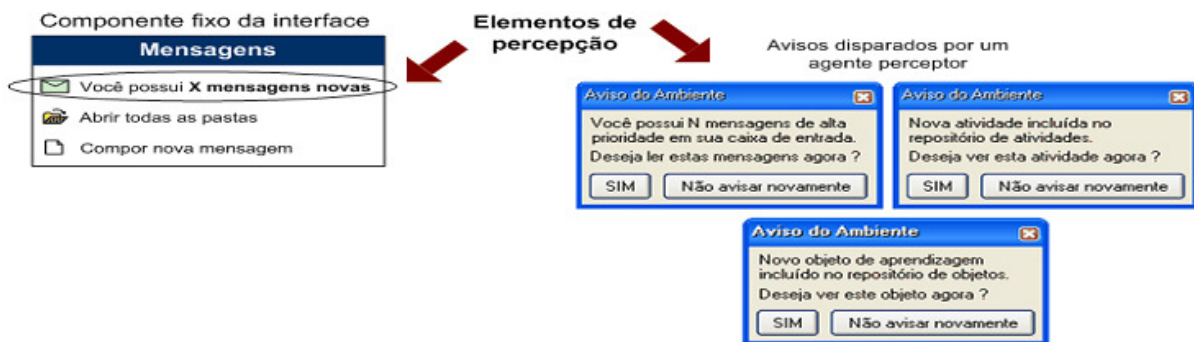


Figura 3.1 – Mensagens e avisos do ACAI.

FONTE: Lima (2006).

Para facilitar a interação dos aprendizes o ACAI também utiliza alguns elementos de percepção na ‘Estação de Aprendizagem’. Estes elementos atuam sobre partes específicas da estação, denominadas de células personalizadas, que são assim denominadas por possuírem conteúdo relacionado ao perfil de cada aprendiz.

Segundo o idealizador do ACAI, “as próprias mudanças de conteúdo ou posicionamento de informação dentro de cada célula já atuam como elementos de percepção”.

Sempre que um formador atribui uma atividade a um aprendiz, esta atividade torna-se parte do conteúdo da célula ‘Minhas Atividades’. Caso existam outras atividades pendentes estas também farão parte desta célula.

Os mecanismos de percepção, então, exibem as atividades de acordo com data de entrega. As atividades com prazo de entrega menor aparecem sempre no início da listagem. De acordo com Lima (2006), “ao olhar para a célula o aprendiz percebe de imediato quais as atividades precisam ser concluídas mais rapidamente”.

Outro elemento de percepção que apóia esta célula são os rótulos de alta prioridade que aparecem como marcadores de atividades. Duas cores distintas são utilizadas. Se o rótulo aparece na cor amarela, significa que a atividade marcada precisa ser entregue no dia corrente, caso o rótulo esteja na cor vermelha, significa que a data de entrega da atividade já passou.

Ao entregar uma atividade, esta deixará de fazer parte da célula ‘Minhas Atividades’ e passará a ser exibida na célula ‘Minhas Produções Acadêmicas’. Neste momento a atividade é vinculada a pasta com o nome da disciplina que gerou a atividade.

Este cenário pode ser visto na Figura 3.2, onde a organização dos elementos de percepção dentro das células é destacada através de elipses.



**Figura 3.2 – A percepção através das células ‘Minhas Atividades’ e ‘Minhas Produções Acadêmicas’.**

**FONTE: Lima (2006).**

Portanto, as células personalizadas da ‘Estação de Aprendizagem’, que agrupam os objetos de aprendizagem designados ao aprendiz, ou inseridos por ele, são apoiadas por elementos de percepção que alteram a ordem dos objetos na célula, informam quando um novo objeto foi inserido e agrupam os objetos em função da disciplina relacionada aos mesmos (LIMA, 2006).

Os elementos de percepção em grupo no ACAI são utilizados para identificar os usuários que estão participando de uma atividade em grupo. Segundo Lima (2006), eles poderão ajudar os participantes identificando, por exemplo, dentre outras coisas, quem fez a última alteração em um determinado objeto, a data e hora que esta alteração foi feita e o *status* da atividade, tal como, pendente, em análise, em avaliação.

### **3.2 WebInterDuc – Sistema de Autoria de Estações de Aprendizagem**

O WebInterDuc, descrito por Medeiros (2005), é um ambiente desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Informática da UFAM e se apresenta como um ‘Sistema de Autoria de Estações de Aprendizagem’.

Segundo Gadelha (2006), neste ambiente, o usuário pode personalizar sua própria estação, através da configuração de interface, especificando cores e formas, ou através da adição de funcionalidade, uma vez que se podem agregar novas ferramentas, desde que estejam implementadas sob a tecnologia de *Web Service*.

*Web Service* é uma solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre aplicações diferentes. Com esta tecnologia é possível que novas aplicações possam interagir com aquelas que já existam e que sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis.

Para permitir a composição de serviços na estação, o WebInterDuc utiliza o WebInterServices, um *framework* responsável por usar ou acoplar os *Web Services*, para suportar a negociação de serviços e aplicações no ambiente.

A partir de uma estação de aprendizagem do WebInterDuc, um usuário pode realizar personalizações, adicionando novos serviços ou alterando sua apresentação. A Figura 3.3 apresenta a adição de um novo serviço na estação, a partir de serviços já cadastrados no

WebInterDuc. Porém, se o serviço desejado ainda não existir no ambiente, é possível adicioná-lo preenchendo um cadastro no próprio sistema.

**Uma Estação de Aprendizagem Baseada em Web-Services**  
**Vanessa Maria Mota Feitosa**

Remover Serviço: Adicionar Serviço: Criar Serviço: Sair

Home  
Estilo

**Formulário para Adicionar novos serviços do Perfil**

Serviço	Descrição	Responsável
<input checked="" type="checkbox"/>	Calculadora Calculadora para simples calculos(Multiplicação, Subtração, Adição e Divisão)	vanessa
<input type="checkbox"/>	Mail Aplicação para envio de e-mails	ville
<input checked="" type="checkbox"/>	Ultimas Forum de Noticias	ville

Adicionar Serviços

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Informática. Área de concentração: Informática na Educação.

**Figura 3.3 – Adição de serviços em uma estação de aprendizagem no WebInterDuc.**

**FONTE: Medeiros, 2005.**

De acordo com Gadelha (2006), o WebInterDuc realiza o registro das interações, porém não oferece nenhum recurso para recuperá-los e analisá-los, ou seja, não possui mecanismos específicos de suporte à percepção e acompanhamento das modificações nas estações de aprendizagem do ambiente.

### **3.3 Ambiente de Aprendizagem Multiparadigmatico (AmAm)**

O AmAm, segundo Harb *et al.* (2003), é um ambiente interativo de aprendizagem desenvolvido a partir da metáfora de células, utilizando-se também do conceito de Estações de Aprendizagem descrito por Gava (2003).

A utilização de componentes e *framework* na arquitetura do AmAm, permite a construção de espaços de aprendizagem, segundo diferentes abordagens e ferramentas pedagógicas.



Segundo Harb *et al.* (2003), para a concepção do AmAm, consideram-se as possibilidades de desenvolvimento de cursos segundo duas abordagens distintas: os cursos orientados a conteúdos e os cursos orientados a projetos.

Em um curso orientado a conteúdos, devem estar disponíveis materiais bibliográficos e ferramentas de suporte, permitindo interação de aprendizes, professores, monitores, especialistas e colaboradores, para o esclarecimento de dúvidas, trocas de opiniões, experiências e desenvolvimento de trabalhos.

Em cursos com orientação a projetos (TAVARES *et al.*, 2001) deve ser possível personalizar o ambiente de aprendizagem, de forma que se possa escolher, dentre um conjunto de ferramentas disponíveis, as mais adequadas para o desenvolvimento de cada projeto em particular, favorecendo a colaboração entre os diversos participantes. O resultado é a produção de artefatos que evidenciem a produção dos aprendizes.

Diante dessas possibilidades, a proposta do AmAm permite que um mediador construa um espaço de aprendizagem para uma comunidade, turma ou grupo, selecionando na configuração inicial do ambiente, as ferramentas apropriadas para sua utilização. Uma vez selecionadas as ferramentas, o sistema gera uma estação raiz e a torna disponível para os aprendizes. Em seguida, um aprendiz pertencente àquela comunidade pode personalizar sua estação de aprendizagem (estação individual do aprendiz) acrescentando e configurando novas ferramentas (HARB, *et al.*, 2003).

No AmAm uma estação de aprendizagem é única por aprendiz e está organizada em páginas, que por sua vez, contém células. Cada célula, na estação, pode conter diferentes recursos para o aprendiz, como por exemplo:

- a) Jogos, simuladores, sistemas tutores, tutoriais, assistentes, ferramentas para construção de mapas conceituais, entre outros softwares educativos;
- b) Ferramentas para facilitar a comunicação síncrona ou assíncrona;

- c) Ferramentas para auxiliar a construção cooperativa, tais como, transferências de arquivo, edição cooperativa de textos, de figuras geométricas ou de imagens, etc.;
- d) Ferramentas de uso geral, como tradutores e ferramentas de busca.

Adicionalmente, as células podem ser geradas pelo aprendiz com o objetivo de organizar sua estação de aprendizagem e aumentar as facilidades de percepção. Nesse caso, uma célula pode ter uma fórmula associada a ela e aplicável a outras células, como por exemplo: (a) uma fórmula que apresenta as modificações em outras células nos últimos X dias; (b) uma fórmula que apresenta todas as ações desempenhadas por outro aprendiz, o que pode ser importante no caso de atividades cooperativas; (c) uma fórmula para verificar palavras ou tópicos comuns a um conjunto de células; (d) uma fórmula para verificar a frequência de ocorrência de uma determinada palavra em outra célula; (e) uma célula pode ser clonada a partir de outra célula, com fins de reestruturação da sua fórmula (SILVA *et al.*, 2003).

A Figura 3.4, apresenta o AmAm a partir de uma configuração de estação de aprendizagem, na visão dos autores. Nessa estação, é possível observar a organização das ferramentas de aprendizagem em quatro células. O ambiente disponibiliza páginas para acrescentar novas células, com outros recursos para o aprendiz, como mensagens assíncronas ou novas fórmulas.

The screenshot shows the AmAm web application interface. At the top, it says "Ambiente de Aprendizagem Multiparadigmático" and "Boa Noite Silvana, este é seu ambiente!". Below this, there are four main panels:

- Célula 1 – Ferramenta de transferência de arquivos:** A panel titled "\*\*\* Transfêrencia de Arquivos \*\*\*" with fields for "Grupo: Minilizip", "Turma: ABCD", and "Curso: Compiladores". It includes a search bar and radio buttons for "Procura P2P", "Documento", "Imagens", "Procura Web", "SW", and "Video".
- Célula 3: Ferramenta ToyS: aprendizagem de SQL:** A panel titled "\*\*\* TOyS: Treinamento On-Line de SQL \*\*\*" with fields for "Grupo: BD1", "Turma: ABCD", and "Curso: SQL". It contains instructions for a SQL exercise, a text input field with the query "Select nome, turma from aluno, turma where aluno.mat=matricula.mat", and buttons for "Executar", "Nova Instrução", and "Tabelas". Below the input is a table titled "RESULTADO DA CONSULTA:" with columns "Nome" and "Turma", and rows for "Alicy Brito", "Carlos Magno de Souza", and "Eduardo Pereira Silva".
- Célula 2: acesso às mensagens síncronas:** A panel titled "\*\*\* Mensagens on-line \*\*\*" with fields for "Grupo: Tamoios", "Turma: AVCX", and "Curso: Banco de dados". It has a table with columns "Assunto", "Entrar", and "Espiar", and a row with the value "ICC".
- Célula 4: fórmula sobre células:** A panel titled "\*\*\* Formulas \*\*\*" with a table with columns "Função", "Ferramenta", "Período", and "Comunidade". The row contains "Mostrar", "Mensagens", "5 dias", and "ICC".

At the bottom of the interface, there are status indicators: "Concluído" and "Meu computador".

Figura 3.4 - Estação de Aprendizagem de um aprendiz no AmAm.

FONTE: Harb *et al.*, 2003.

A estação de aprendizagem da Figura 3.6 apresenta as quatro ferramentas: 'Transferência entre Arquivos', 'Comunicação Síncrona', 'Aprendizagem de SQL' e 'Fórmulas'.

A interface do AmAm é projetada para que o estudante possa configurar sua estação acrescentando e personalizando esse espaço. Harb *et al.* (2003) acreditam que a metáfora de células utilizada para o ambiente, possibilita adicionar recursos que aumentem a percepção dos estudantes e permite fornecer uma resposta para os alguns dos problemas relatados nas áreas de CSCL e CSCW para as atividades de cooperação.

### 3.4 Percepção no Sistema Gerard

O Gérard é um *groupware* síncrono de aprendizagem que se encontra em pesquisa e desenvolvimento no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Segundo Alves (2006), “[...] é um *groupware* síncrono que tem como objetivo fornecer um ambiente virtual de aprendizagem, no qual alunos e professores possam resolver colaborativamente, problemas matemáticos envolvendo os conceitos de soma e subtração [...]”

O sistema Gérard utiliza-se dos serviços da plataforma de *groupware* denominada ‘Plattus’. Apresentada por Alves (2005), esta plataforma visa oferecer suporte à construção de aplicações de apoio à atividade colaborativa em AVAs baseados na Internet.

O trabalho relatado em Alves (2006 e 2007) aborda a percepção social no Sistema Gérard. Ele identifica requisitos de percepção e apresenta proposta de mecanismos, que visam tornar a colaboração distribuída mais rica, com o objetivo de prover ao aluno maior suporte para realização de atividades colaborativas.

A partir da análise de competidores com cinco sistemas selecionados e da análise do *groupware* Gérard, o trabalho relatado por Alves (2006 e 2007) levantou requisitos para elaboração de propostas de mecanismos de percepção que ajudaram no desenvolvimento de uma nova versão para o Gérard, com o acoplamento destes novos mecanismos.

Segundo Borchers (2000 *apud* Alves, 2006), a análise de competidores é uma técnica utilizada na área de Interação Humano-Computador (IHC) que consiste em avaliar produtos existentes para coletar princípios e boas práticas de *design* para construção de um novo sistema.

A Figura 3.7, apresenta a tela principal do sistema Gérard, onde é possível encontrar alguns mecanismos de percepção.



**Figura 3.5 – Tela principal do Sistema Gérard.**

**FONTE: Alves (2006).**

A partir da Figura 3.5 pode-se observar à direita da tela, uma lista de nomes que evidencia a percepção de presença do ambiente. Esse mecanismo exibe, em ordem alfabética, uma lista com os nomes dos alunos e usuários que estão presentes no Gérard. Quando o usuário é professor, ele é sinalizado com a letra ‘P’ e quando é moderador, com a letra ‘M’. O mecanismo também exibe a disponibilidade e o grau de satisfação de cada usuário com relação às ações que estão sendo desenvolvidas.

Os usuários ausentes têm seu nome visualizado na cor cinza. Através de um *clique* no nome de cada aluno é possível acessar informações, tais como, foto, correio eletrônico e telefone. O sistema Gérard possui vários mecanismos de percepção, no entanto não contempla a percepção simultânea entre comunidades virtuais de aprendizagem, característica de grande relevância para este trabalho.

### 3.5 Modelo Geral de Percepção e o AmCorA

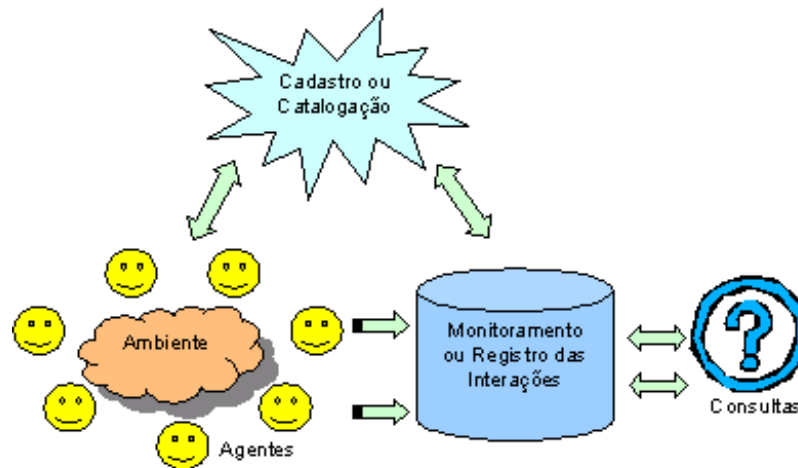
Mesquita (2003) descreve através de sua dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do Centro Tecnológico da UFES, um estudo sobre percepção em ambientes cooperativos de aprendizagem.

Segundo a autora, a proposta de um modelo geral de suporte à percepção é o grande foco daquele trabalho, que apresenta também uma aplicação do modelo em ambientes cooperativos, além de sua utilização para a concepção de um sistema de percepção no AmCorA, um ambiente cooperativo de apoio à aprendizagem, concebido por (MENEZES *et al.*, 1999), que foi objeto de estudo, pesquisa e desenvolvimento naquela universidade. O trabalho apresenta também um protótipo desenvolvido com base no modelo de percepção proposto.

Ela considera que o acompanhamento das atividades de participantes de comunidades virtuais é uma forma de percepção, uma vez que através desse acompanhamento pode-se ter ciência de um fato ou das atividades que estão sendo realizadas em tais comunidades virtuais.

Mesquita (2003) propõe “um modelo de suporte à percepção, [...] sinônimo de acompanhamento, que pode ser aplicado a qualquer tipo de ambiente ou sistema de suporte ao trabalho e aprendizagem em grupo [...]”.

Segundo esse modelo, apresentado na Figura 3.6, devem existir agentes que se preocupem em registrar as interações ocorridas no ambiente virtual, e a partir desse registro, uma ferramenta externa ao ambiente, tem a tarefa de realizar as consultas sobre as interações registradas e manter a percepção e o acompanhamento do ambiente.



**Figura 3.6 - Modelo Geral de Percepção.**

**FONTE: Mesquita (2003).**

Dando continuidade a este trabalho, Mesquita (2003) especializa o modelo geral de percepção para atender o AmCorA, que foi concebido com base na cooperação como uma proposta de ambiente para apoiar comunidades virtuais na Internet.

O foco principal do AmCorA está em grupos de aprendizagem, embora possa ser aplicado a comunidades virtuais em geral. No contexto da aprendizagem, foi experimentado o uso do AmCorA, tanto para a realização de cursos à distância, quanto como ferramenta de apoio às atividades (MESQUITA, 2003).

O AmCorA adota, em sua concepção, metáforas de espaços virtuais de trabalho (EVT). Em um EVT podemos encontrar mobílias e ferramentas destinadas, por exemplo, a organizar, armazenar e recuperar documentos digitais como uma biblioteca digital. Além disso, há uma divisão de papéis no ambiente. Usuários cadastrados no AmCorA podem ser um membro ou um coordenador de grupo. Isso não é restritivo e em certos cursos, todos podem ter o papel de coordenador. O AmCorA também possui um ambiente para cada tipo de usuário: os visitantes, os quais possuem apenas uma visão externa do ambiente, e os membros cadastrados no sistema, os quais possuem a visão interna. Dentro da visão interna, há ainda uma nova divisão de ambientes: sala pessoal, para uso exclusivo do indivíduo, e sala do grupo. Na sala do grupo, por sua vez, há ambiente para membros e para coordenadores, os quais possuem funcionalidades especiais (MESQUITA *et al.*, 2003).

A Figura 3.7 ilustra conceitualmente o AmCorA, destacando suas visões, metáforas, ferramentas e atores.

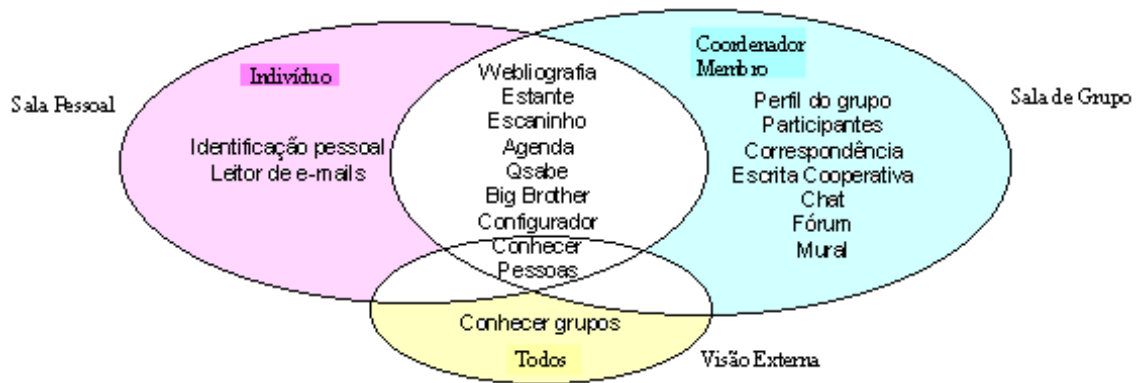
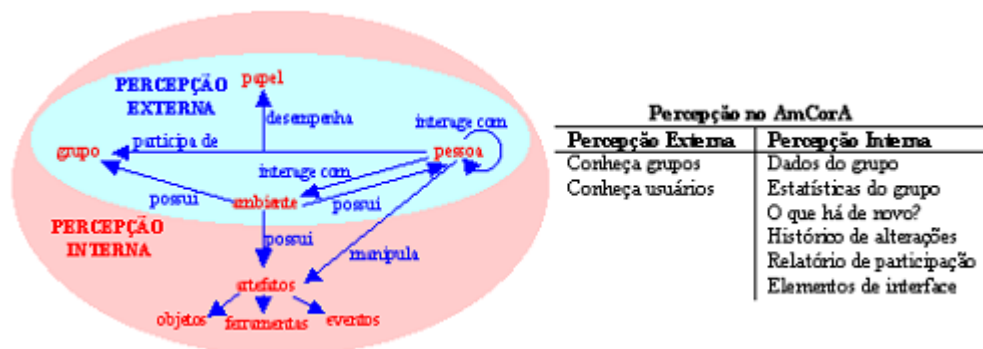


Figura 3.7 - Uma visão conceitual para o AmCorA.

FONTE: Mesquita (2003).

Mesquita *et al.* (2003), apresenta então, um modelo de suporte à percepção adaptado ao AmCorA, conforme Figura 3.8. A percepção foi dividida em duas visões diferentes: externa, disponível a todas as pessoas e interna, disponível somente aos usuários do ambiente. O modelo contempla também, segundo as visões definidas, uma classificação de funcionalidades ou ferramentas que fornecem algum tipo de percepção.



Percepção no AmCorA	
Percepção Externa	Percepção Interna
Conheça grupos	Dados do grupo
Conheça usuários	Estatísticas do grupo
	O que há de novo?
	Histórico de alterações
	Relatório de participação
	Elementos de interface

Figura 3.8 - Modelo de Percepção no AmCorA.

FONTE: Mesquita *et al.* (2003).



Elas são responsáveis por fornecer aos indivíduos as informações de percepção de forma efetiva, clara, eficiente. Dentre elas citam-se: ‘Conheça Grupos’, ‘Conheça Usuários’, ‘Dados do Grupo’, ‘Estatística do Grupo’, ‘O que há de novo?’ ou ‘Novidades’, ‘Histórico de Alterações’, ‘Relatório de Participação’, e os Elementos de Interface.

A ferramenta ‘Novidades’ informa ao usuário, toda vez em que ele se conecta ao ambiente cooperativo, quais as últimas alterações realizadas por seus colegas cooperadores, desde a última vez em que ele esteve *on-line*. Ela é muito útil para que o usuário saiba facilmente em quais grupos e ferramentas há novidades para ele, otimizando assim, o acesso, a interação e a cooperação, pois, dessa forma, não é necessário que ele faça uma busca exaustiva pelas atividades mais recentes em todas as ferramentas ou em todos os grupos, o que torna o trabalho e o próprio ambiente cooperativo muito cansativo e pouco atrativo ou eficiente (MESQUITA, 2003).

### **3.6 Considerações Finais do Capítulo**

Este capítulo apresentou alguns trabalhos que se relacionam com a abordagem de monitoramento que será apresentada no próximo capítulo.

Os ambientes ACAI, o WebInterduc e o AmAm fazem utilização de Estações de Aprendizagem, um dos principais conceitos utilizados na concepção desta proposta.

O capítulo também apresentou algumas características do suporte à percepção dos ambientes relacionados, ressaltando a percepção através de células nos ambientes ACAI e AmAm, a ausência de mecanismos específicos de monitoramento no WebInterDuc, a percepção social do Sistema Gerard e um modelo geral de percepção utilizado pelo AmCorA e que será adaptado a este trabalho.

## Capítulo 4

### 4 Estação de Percepção

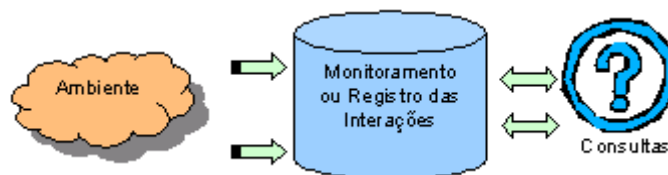
Este capítulo apresenta as características principais e o modelo conceitual para a abordagem proposta para o monitoramento em AVAs denominada de Estação de Percepção.

#### 4.1 Características Principais

O foco principal desta abordagem está nas relações que os participantes de um ambiente possuem com as características e funcionalidades das comunidades em que fazem parte e no modo como eles poderão ter acesso e monitorar novidades nestas comunidades.

De uma forma geral, esta abordagem explica como tutores e aprendizes, participantes de AVAs podem perceber e acessar, de forma facilitada, os recursos, as atividades e informações disponíveis em seus cursos ou disciplinas.

A abordagem proposta parte do modelo de percepção apresentado no capítulo anterior e adaptado conforme Figura 4.1, em que Mesquita (2003) explica que a percepção em AVAs, passa pela utilização de agentes, que registram as interações que acontecem entre os usuários e o próprio ambiente, armazenando-as em um banco de dados. A partir daí, consultas são realizadas ao banco de dados, através de ferramentas que necessitam se adaptar às mudanças sofridas no ambiente.



**Figura 4.1 - Modelo de Percepção em AVAs, adaptado de Mesquita (2003).**

No entanto, torna-se necessário considerar outros aspectos tais como a abrangência do monitoramento, a disponibilização destas informações e o acesso facilitado aos espaços

virtuais que as originaram e que as mantém, para que a percepção do que está acontecendo, possa embasar a decisão do usuário de optar por fazer novas descobertas e de se relacionar com o ambiente e com novos parceiros em atividades.

## 4.2 Modelo Conceitual

A Figura 4.2 apresenta o modelo conceitual proposto para o suporte à percepção em AVAs, onde evidencia a utilização por um usuário, participante de uma ou mais comunidades de aprendizagem, de um mecanismo de monitoramento, a Estação de Percepção, que acompanha o que vem acontecendo nestas comunidades, permitindo que seus usuários possam acessá-las de forma mais facilitada.

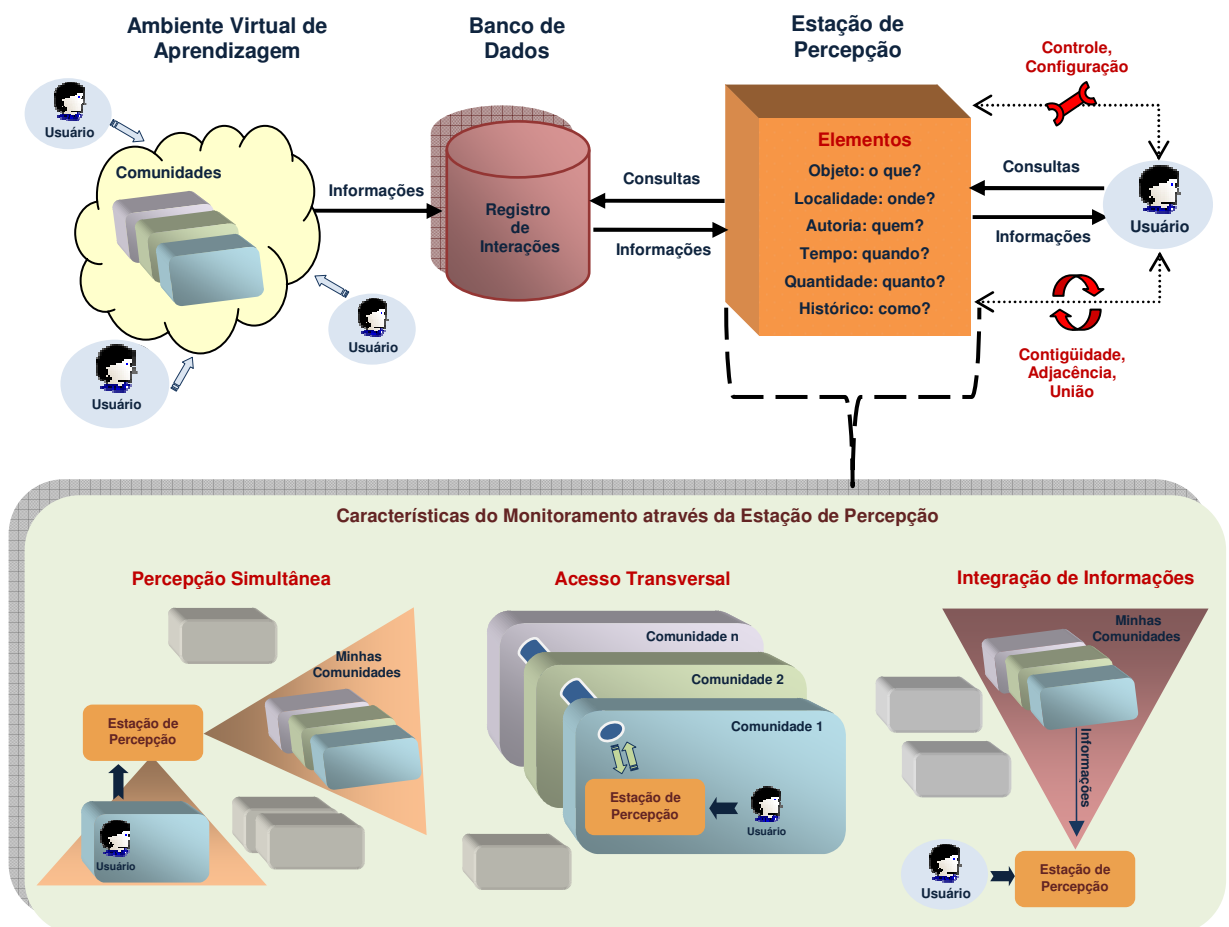


Figura 4.2 - Modelo Conceitual proposto para o suporte à percepção em AVAs.

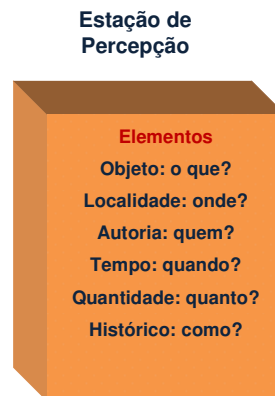
Neste modelo, os usuários interagem com suas comunidades em um AVA, que por sua vez, registra estas interações em um banco de dados. Ao mesmo tempo, os usuários se utilizam do mecanismo de suporte ao monitoramento do que vem ocorrendo nestas comunidades, a Estação de Percepção, que realiza consultas ao banco de dados, apoiado por ‘elementos de percepção’. Ao receber as informações fornecidas pelo banco de dados, este mecanismo as organiza, disponibilizando-as de forma integrada para seus usuários.

Os usuários devem ter controle sobre tal mecanismo, podendo configurá-lo de acordo com suas necessidades. Eles também devem possuir uma relação de contigüidade, adjacência ou união com a Estação de Percepção, para que, independente de qual comunidade estejam visitando, ela possa lhes acompanhar.

Esta abordagem também propõe que o monitoramento, ou seja, que a percepção sobre as atualizações ou novidades no espaço de trabalho (*workspace awareness*) das comunidades do usuário, seja realizada segundo algumas características, tais como, a ‘percepção simultânea’, o ‘acesso transversal’ e a ‘integração de informações’, as quais serão descritas em seções a seguir, juntamente com os ‘elementos de percepção’ e as relações de ‘controle e configuração’ e de ‘contigüidade, adjacência ou união’ que os usuários devem ter com suas Estações de Percepção.

#### **4.2.1 Elementos de Percepção**

Segundo Fuks *et al.* (2002), o projetista de um ambiente virtual deve prever quais informações de percepção são importantes, como elas podem ser capturadas ou geradas, onde elementos de percepção são necessários, de que forma apresentá-los e como dar aos indivíduos o controle sobre eles. Uma escolha adequada envolve reduzir desentendimentos, redundâncias, contradições, sobrecarga, entre outros fatores.



**Figura 4.3 - Elementos de Percepção para uma Estação**

Conforme Figura 4.3, uma Estação de Percepção utiliza-se dos elementos de percepção ‘Objeto’, ‘Localidade’, ‘Autoria’, ‘Tempo’, ‘Quantidade’, ‘Histórico’ que seguem as questões ‘O que?’, ‘Onde?’, ‘Quem?’, ‘Quando?’, ‘Quanto?’ e ‘Como?’, relacionando-os conforme a seguir:

- a) Objeto, que corresponde à questão ‘O que?’: É o objeto monitorado, percebido, acompanhado. Sobre ele incide as intenções de interação e, através dele, novas oportunidades de colaboração poderão surgir. Corresponde aos acontecimentos que se referem aos usuários ou ao próprio espaço de trabalho. Alguns exemplos destes elementos podem ser: notícias, mensagens, atividades, artefatos, etc. Em uma Estação de Percepção, a decisão sobre quais objetos serão acompanhados deve ficar sob responsabilidade do usuário, para que o mesmo possa escolher receber informações sobre os objetos que julgar mais importante para a coordenação de suas atividades e para seus objetivos no ambiente.
- b) Localidade, que corresponde à questão ‘Onde?’: indica qual o local em que algo possa ter ocorrido ou que vem ocorrendo. Geralmente, este tipo de percepção refere-se a comunidades ou grupos, que fazem analogia a cursos ou disciplinas. Segundo esta abordagem, as informações de percepção sobre este elemento, devem

estar providas de recursos, tal como um *hiperlink*, para facilitar o acesso pelo usuário a seus espaços de trabalho pelo ambiente. Além disso, o monitoramento realizado por uma Estação de Percepção deve ser feito de forma simultânea a todos estes espaços.

- c) **Autoria**, que corresponde à questão ‘Quem?’: Refere-se aos participantes do ambiente que realizaram determinada ação, identificando-os para eventuais interações e parcerias em atividades. De acordo com o modelo apresentado, uma Estação de Percepção deve identificar quem são os autores das mudanças nas comunidades de seus usuários, ajudando-os a perceber o que seus parceiros de atividades têm realizado pelo ambiente e quem poderá eventualmente, ajudá-los ou cooperar em alguma tarefa.
- d) **Tempo**, que corresponde à questão ‘Quando?’: indica quando algo ocorreu. Pode ser mensurado, por exemplo, em minutos, horas, dias, meses ou até mesmo anos. É a informação que caracteriza, se a percepção é de passado ou de presente. As Estações de Percepção devem considerar dois casos: quando os usuários pretenderem saber o que aconteceu de novo em suas comunidades, desde a última vez em que realizaram acesso, e quando desejarem realizar um monitoramento mais amplo, para compor um histórico das atividades que tenham ocorrido dentro de um período de tempo mais longo.
- e) **Quantidade**, que corresponde à questão ‘Quanto?’: indica o número de vezes que algo tenha ocorrido, dentro de certo período de tempo, por exemplo, quantas novas mensagens foram deixadas para o usuário desde uma determinada data. Algumas vezes poderá ser útil saber que algo nunca ocorreu, e neste caso, a Estação de Percepção também deve avisar o usuário quando não existem novidades em suas comunidades. Ela também deve evitar a sobrecarga ou excesso de informação, que

geralmente causa a seus usuários, confusão e desinteresse, desmotivando-os na sua própria utilização e também na utilização do ambiente. Isto pode ser feito, através do balanceamento da necessidade de fornecimento de informações, com a capacidade do usuário em absorvê-las e gerenciá-las.

- f) Histórico, que corresponde à questão ‘Como?’: fornece um histórico dos objetos, ações ou eventos que ocorreram nas comunidades de um usuário. As Estações de Percepção podem mostrar aos seus usuários como os objetos, ações ou eventos chegaram a um determinado estado ou, como certas operações possam ter ocorrido. Para isso, deve disponibilizar as informações, sobre as modificações ocorridas nas comunidades de seus usuários, de forma organizada, classificando-as e visualizando-as por ordem cronológica, o que facilita a compreensão do novo contexto em que cada comunidade se encontra.

#### **4.2.2 Percepção Simultânea**

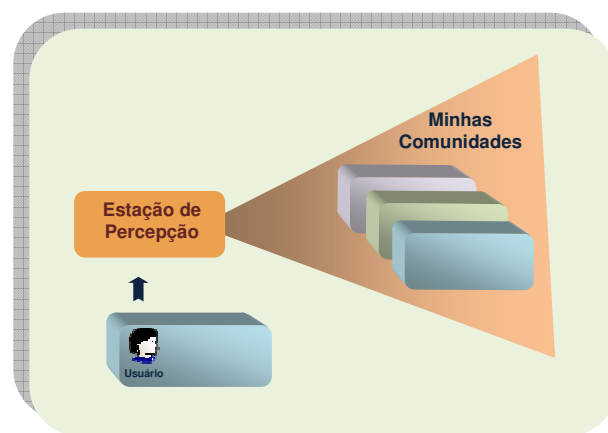
Para que usuários de AVA fiquem cientes das novidades ou atualizações em suas comunidades, eles geralmente necessitam percorrê-las, verificando uma a uma se existem modificações.

Suponha que um usuário esteja tendo dificuldades com alguma atividade ou tarefa de certa comunidade que esteja visitando, e que, novos recursos adicionados em suas outras comunidades possam ajudá-lo com tais dificuldades, como por exemplo, apostilas, tutoriais, ferramentas de apoio, ou mesmo a participação de colegas mais experientes. Neste caso, ele apenas ficará ciente da existência destes recursos, quando visitar cada comunidade de forma isolada.

Para evitar essa e outras situações similares, esta abordagem propõe que se realize o monitoramento simultâneo de todas as comunidades do usuário, sem que o usuário tenha que

‘sair’ da comunidade em que esteja visitando, para ‘entrar’ em cada uma das outras comunidades e perceber novos recursos ou modificações.

Os mecanismos de suporte a percepção podem ajudar a diminuir estas dificuldades, se realizarem um acompanhamento mais eficaz e abrangente, levando em consideração os diversos espaços de interação de seus usuários. Esta abordagem propõe que estes mecanismos possam monitorar de forma contínua e simultânea as comunidades de seus usuários pelo ambiente.



**Figura 4.4 - Percepção Simultânea de Comunidades de Aprendizagem**

A Figura 4.4 ilustra a percepção simultânea em AVAs: existe um usuário que participa de diversas comunidades, cursos ou disciplinas e, com o monitoramento simultâneo, ele é capaz de ficar sabendo as últimas atualizações que ocorreram nas suas comunidades. O monitoramento não fica restrito à comunidade que ele esteja visitando, mas estende-se às outras comunidades em que esteja ligado, o que poderá eventualmente trazer grandes benefícios para a coordenação de suas atividades dentro do ambiente.

Desta forma, propõe-se que, para maximizar a percepção, prime-se por um monitoramento mais amplo, que não se limite apenas ao espaço em que se esteja visitando, mas que considere as relações e interesses dos usuários distribuídos pelo ambiente.

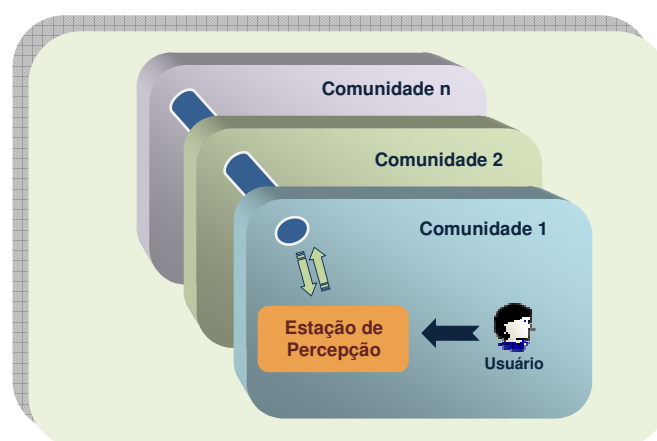


A simultaneidade no monitoramento ajuda os usuários a perceberem a totalidade de acontecimentos no ambiente, bem como o contexto em que ele se encontra. Possibilita a realização de comparações sobre o que vêm acontecendo em diversas comunidades, ao mesmo tempo, que permite aos usuários decidirem quais comunidades necessita de maior atenção, ou quais ações devam se realizar com mais urgência.

Além de recuperar o histórico dos acontecimentos, a simultaneidade no monitoramento permite identificar intenções dos companheiros medindo a qualidade do próprio trabalho através da comparação com o progresso de outros indivíduos em diversas comunidades no ambiente.

### 4.2.3 Acesso Transversal

Um dos grandes problemas encontrados em AVAs é o fato de que eles, na sua grande maioria, isolam seus usuários em espaços fechados, como cursos e disciplinas, impedindo-os de serem pró-ativos frente às mudanças que surgem em seus espaços de aprendizagem e que talvez lhes exijam uma atenção mais imediata.



**Figura 4.5 – Acesso Transversal às Comunidades Virtuais de um Usuário através de uma Estação de Percepção.**

A Figura 4.5 mostra que, utilizando-se de sua Estação de Percepção, um usuário poderá acessar transversalmente suas comunidades, o que o levará diretamente às novidades de suas comunidades, sem que ele tenha que percorrer o ambiente para procurá-las. Para que isto aconteça, as informações disponibilizadas pela Estação de Percepção deverão estar ligadas às comunidades ao qual se referem, através de *hiperlinks*.

A percepção simultânea, abordada na seção anterior, informa o que aconteceu de novo em todas as comunidades do usuário, enquanto que o acesso transversal permite maior facilidade para o deslocamento do usuário até as comunidades, onde as novidades foram encontradas.

Sem a disponibilização do acesso transversal às suas comunidades pela Estação de Percepção, o usuário teria que, ao ser notificado da existência das novidades, primeiramente localizar onde estão tais comunidades no ambiente, para em seguida, procurar internamente onde estão os espaços em que as alterações ocorreram.

Para auxiliar o entendimento sobre como ocorre transversalidade entre comunidades virtuais, são descritos a seguir, situações para um cenário, em que um usuário participa de vários cursos em um AVA, que possui vários recursos e funcionalidades, tais como, Agenda de Compromissos, Repositório de Artefatos e Fórum de Discussão.

- a) Agenda de Compromissos: suponha que um usuário deseje acessar as informações sobre os compromissos que possui em todos os seus cursos dentro do ambiente. Desta forma, o recurso ‘Agenda’ realiza o monitoramento simultâneo a todos os seus cursos, recuperando as informações de seus compromissos e disponibilizando-as através de uma visão integrada, sem a necessidade de o usuário acessar cada um de seus cursos para buscar as informações desejadas. Antes de agendar um novo compromisso, referente a um determinado curso, a ‘Agenda’ verifica, através de consultas e operações transversais a todos os cursos,

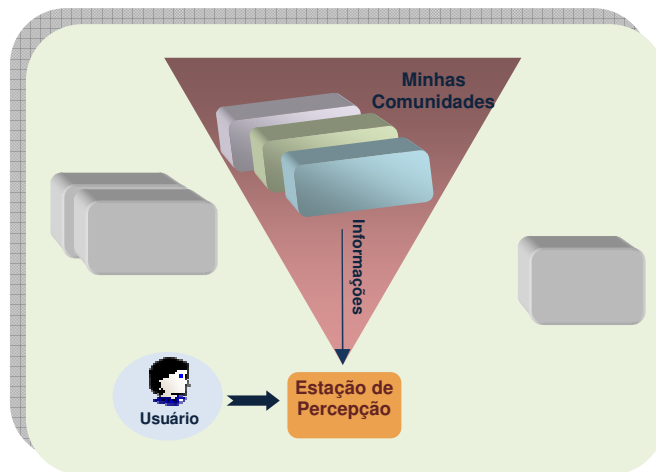
a existência de incompatibilidades ou conflitos de horários e datas. Neste caso a ‘Agenda’ não se utiliza de um mecanismo, tal qual a Estação de Percepção, porém, além do monitoramento simultâneo, ela realiza operações transversais às comunidades de seus usuários.

- b) Repositório de Artefatos: suponha também que cada curso neste ambiente possua um repositório de artefatos, tais como, imagem, vídeo, som ou textos, postados por seus usuários. Neste caso, o usuário poderá utilizar-se da Estação de Percepção para monitorar simultaneamente suas comunidades e verificar se houve adição ou exclusão de novos artefatos. A partir daí, o usuário pode acessar transversalmente seus repositórios em suas comunidades para utilizar-se dos artefatos modificados.
- c) Fórum de Discussão: suponha que, em cada curso existam diversos grupos de aprendizes, que trabalham cooperativamente em projetos ou tarefas e que eles se comunicam com o tutor através de um Fórum de Discussão, onde expõem dúvidas e solicitam auxílio. O monitoramento simultâneo das novas mensagens postadas nos diversos cursos, através de uma Estação de Percepção, pode facilitar a percepção das ações de cada grupo, ajudando-os no andamento de suas atividades. O tutor poderá localizar as discussões e dúvidas mais urgentes, realizando acesso transversal aos cursos de que é responsável, para interagir mais rapidamente com seus aprendizes.

Esta abordagem propõe que os usuários possam alcançar suas comunidades mais facilmente, através das informações disponibilizadas por uma Estação de Percepção, ou seja, que através da percepção simultânea, vista na seção anterior, eles possam realizar o acesso transversal à suas comunidades.

#### 4.2.4 Integração de Informações

A Estação de Percepção se propõe a coletar e apresentar para o usuário, de forma integrada em um espaço virtual individualizado, informações sobre as novidades ou modificações no espaço de trabalho de comunidades do usuário dispersas pelo ambiente.



**Figura 4.6 - Integração de Informações na Estação de Percepção**

A Figura 4.6 indica que uma Estação de Percepção pode ser considerada como um repositório, onde informações são armazenadas de forma integrada e disponibilizadas aos seus usuários, para que eles possam utilizá-las, sem a necessidade de procurá-las em diversos espaços pela comunidade que estiver visitando ou pelo ambiente.

As informações são coletadas pelo mecanismo, através da consulta aos registros de interações no banco de dados, e para evidenciar a percepção sobre comunidades, devem ser classificadas ou agrupadas através do elemento 'Localidade: onde?'. Dando ênfase às comunidades, ou seja, ao local onde se encontram as informações, o usuário poderá decidir-se mais facilmente sobre quais comunidades merecem mais sua atenção.

O mecanismo não deve sobrecarregar o usuário, com excesso de informações ou fornecer informações redundantes, repetitivas ou irrelevantes, sob pena de causar má interpretação, desmotivação e desinteresse na sua utilização e na do ambiente.

A integração de informações em um espaço para o usuário, juntamente com o monitoramento simultâneo das comunidades são características que se assemelham com as Estações de Aprendizagem descritas por Gava (2003) e que têm sido muito buscadas nos AVAs.

Igualmente ao que acontece com as Estações de Aprendizagem, com a utilização de Estações de Percepção, o modelo centrado em cursos e disciplinas adotado pela maioria dos AVAs, vai sendo substituído por uma abordagem que pressupõe que o usuário, tutor ou aprendiz, seja o centro do processo de ensino aprendizagem, e que informações dispersas pelo ambiente, possam ser integradas em um espaço onde ficará a disposição de seus usuários, reduzindo assim, esforços para sua localização e facilitando seu acesso.

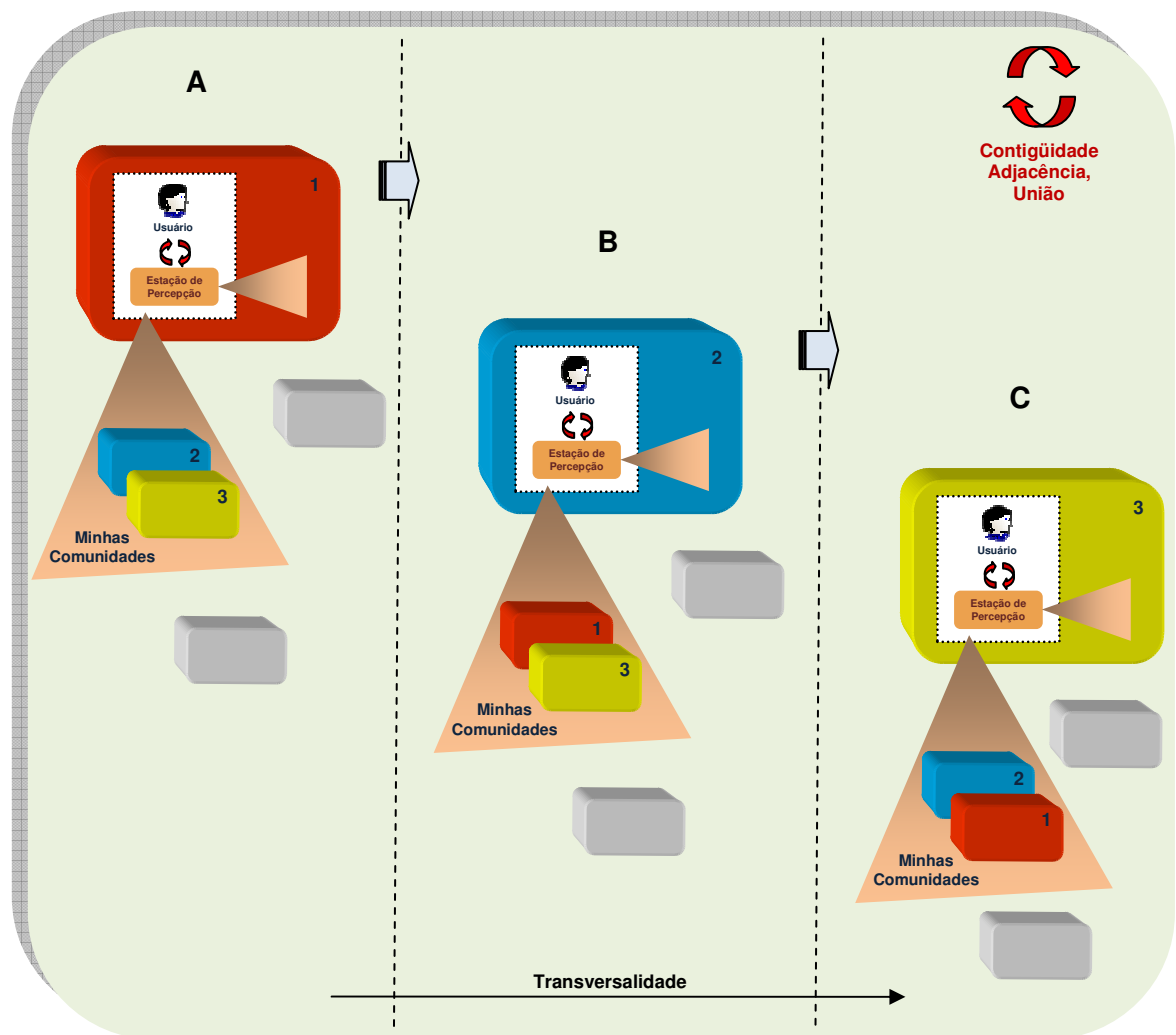
Para descrever uma Estação de Aprendizagem, utilizou-se a metáfora da ‘cadeira giratória’, onde o usuário tem acesso mais facilmente aos seus espaços e conteúdos, “bastando apenas que ele se ‘vire’ para a informação e a ‘pegue’” (GAVA, 2003). Com as Estações de Percepção, ocorre algo semelhante, pois as comunidades de um usuário estarão sempre acessíveis, e as informações relativas aos seus monitoramentos sempre disponíveis, de forma organizada, bastando que o usuário apenas se ‘vire’ para sua Estação e observe o que lhe é apresentado.

Por estes motivos, considera-se que as Estações de Percepção podem ser entendidas como instâncias das Estações de Aprendizagem. No entanto existem características que as diferenciam. O conceito de Estações de Aprendizagem é bem mais amplo, podendo inclusive, promover de forma direta, a cooperação e a comunicação entre seus usuários, a partir da reunião de ferramentas e aplicações para tal finalidade, enquanto que as Estações de

Percepção apenas reúne informações provenientes de monitoramentos pelo ambiente, o que também poderá estimular, só que de forma indireta, a cooperação e comunicação entre seus usuários, pois eles poderão propor iniciativas para que, sejam estabelecidas interações com eventuais parceiros de atividades, após saberem o que eles vêm realizando pelo ambiente.

#### **4.2.5 Relação de Contigüidade, Adjacência ou União**

A abordagem proposta para o suporte à percepção em AVAs prevê que as informações provenientes do monitoramento simultâneo das comunidades de um usuário, devam sempre estar disponíveis a ele, independente de qual comunidade esteja visitando, e para que isto aconteça, o mecanismo responsável por esta percepção, deve sempre acompanhá-lo.



**Figura 4.7 - Um panorama onde é enfatizado que a Estação de Percepção sempre acompanha o Usuário**

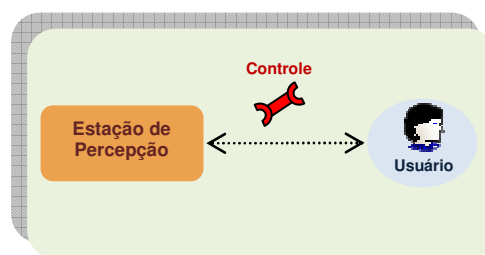
A Figura 4.7 apresenta um panorama dividido em 3 cenários: A, B e C, em que um usuário desloca-se através de suas comunidades. No Cenário A, o usuário visita a Comunidade 1 e através da sua Estação de Percepção a monitora, para verificar se há algo de novo. Também realiza este monitoramento com as comunidades 2 e 3, do qual também é participante. Ao sair da Comunidade 1 e entrar na Comunidade 2, ou seja, passar ao Cenário B, sua Estação de Percepção o acompanha, e então, ele passa a monitorar esta comunidade e também as Comunidades 1 e 3. Por fim, quando encontrar-se no cenário C, ou seja, estiver visitando a Comunidade 3, a Estação de Percepção ainda permanecerá contígua, adjacente ou

unida a ele, sempre realizando o monitoramento simultâneo em todas as suas comunidades e informando-o sobre as alterações ou atualizações que venham a existir.

A maioria dos AVAs que fornecem suporte a percepção, apresentam as informações sobre o que há de novo no ambiente apenas nos espaços isolados, e quando o usuário abandona o espaço específico, para realizar alguma atividade pelo ambiente, perde o contato com tais informações e também sua capacidade de perceber novos elementos, tendo que retornar àquele espaço, caso queira continuar a acessar tais informações ou recuperar sua capacidade de realizar monitoramento sobre determinados elementos.

Com a abordagem proposta neste trabalho, o usuário estará sempre sendo informado das atualizações que houver, independentemente de qual espaço estiver visitando e das ações que estiver realizando, pois sua Estação de Percepção estará sempre presente, acompanhando-o onde quer que vá, deixando as informações sempre disponíveis e fáceis de serem acessadas.

#### 4.2.6 Controle e Configuração da Estação de Percepção pelo Usuário



**Figura 4.8 – Controle e Configuração da Estação de Percepção pelo Usuário**

As Estações de Percepção devem permitir que seus usuários definam quais elementos de percepção deve ser utilizados, ou seja, devem permitir que seus usuários exerçam algum tipo de controle sobre o que é monitorado.

Mecanismos não configuráveis, rígidos ou fechados, geralmente não atendem às necessidades de seus usuários. A flexibilidade de uma Estação de Percepção fornece ao seu



usuário, condições de escolher quais elementos lhes são mais úteis, adaptando-se as suas necessidades e diminuindo a eventual disponibilização de informações irrelevantes para o seu trabalho, o que freqüentemente ocorre com mecanismos de percepção de uma grande quantidade de AVAs.

Os usuários de uma Estação de Percepção devem conseguir realizar o balanceamento da necessidade do fornecimento de informações, com a capacidade que eles têm em absorvê-las e gerenciá-las, através da utilização de filtros e personalização do que é disponibilizado.

As Estações de Percepção devem ser providas de recursos que dê condições a seus usuários de decidirem quais informações lhes são relevantes, refletindo assim seus interesses dentro do ambiente, permitindo a configuração do nível de detalhamento em que as informações são visualizadas, de forma que ele seja adequado ao usuário.

O controle e configuração da Estação de Percepção passa pelo dimensionamento da abrangência das informações disponibilizadas, como por exemplo, ‘todos os eventos que ocorreram no último ano’, ou ‘alguns eventos que ocorreram na última hora’.

### **4.3 Considerações Finais do Capítulo**

Este capítulo apresentou a abordagem proposta para o monitoramento em AVAs, através da concepção de um modelo conceitual e da descrição de suas principais características.

Este modelo conceitual poderia constituir uma dimensão no projeto de ferramentas de apoio ao trabalho ou aprendizagem cooperativos baseado na web. Entretanto, como forma de verificar sua factibilidade e realizar uma prospecção na sua adequação ao uso, ele foi incorporado em uma ferramenta já existente, o que é descrito no próximo capítulo.

## Capítulo 5

### 5 Protótipo

Este capítulo descreve o desenvolvimento de um protótipo para um mecanismo de suporte à percepção em AVAs, a Estação de Percepção, que se baseia no modelo conceitual definido no capítulo anterior.

#### 5.1 Decisões de Projeto

Optou-se por utilizar o Moodle, uma plataforma educacional voltada ao gerenciamento de cursos ou disciplinas (MOODLE, 2008) para a composição de AVAs, como solução tecnológica para o suporte às Estações de Percepção.

Desta forma, ambientes que forem concebidos através do Moodle, poderão usufruir das Estações de Percepção e seus usuários poderão utilizá-las como mecanismos para monitorar o que vem acontecendo de novo em seus cursos ou disciplinas.

A seguir são relacionadas algumas características do Moodle, que justificam a sua escolha como arcabouço tecnológico para o suporte ao desenvolvimento do protótipo:

- a) É um software livre, de código aberto, mantido por um projeto que reúne desenvolvedores espalhados pelo mundo todo, o que traz facilidades, como a sua liberdade de utilização, alteração e disponibilização;
- b) Sua estrutura aceita que módulos sejam incorporados, o que permite o acoplamento das Estações de Percepção com certa facilidade;
- c) Possui o bloco funcional ‘Atividades Recentes’ para monitoramento de alguns elementos em um curso, o qual pode ser utilizado como base para a construção das Estações de Percepção;
- d) Sua larga utilização por uma grande quantidade de instituições de ensino no Brasil e no exterior vem sendo bem sucedida, dando-lhe credibilidade para que seja

continuamente utilizado como suporte às Estações de Percepção, e possa vir a contribuir ainda mais com eventuais aprimoramentos;

- e) É objeto de investigação pelo grupo de pesquisa em Ambientes Virtuais de Apoio a Aprendizagem Colaborativa da UFAM, além de ser utilizado por alguns cursos na modalidade de educação à distância, o que fornece condições para as Estações de Percepção sejam utilizadas em caráter experimental.

## **5.2 Plataforma Educacional Moodle**

Esta seção traz várias informações sobre o Moodle, imprescindíveis para uma maior compreensão de algumas considerações sobre o protótipo desenvolvido.

### **5.2.1 Características Gerais**

O Moodle, acrônimo de ‘*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*’, é segundo a documentação disponível no sítio do projeto <http://moodle.org>, um sistema de gerenciamento de cursos (MOODLE, 2008), e tem sido utilizado por um número crescente de instituições de ensino, pela sua grande facilidade de uso e gerenciamento, pelas várias funcionalidades e recursos pedagógicos disponíveis e pela grande flexibilidade e adaptabilidade às diversas necessidades das instituições de ensino que o utilizam.

Baseado em código aberto, o Moodle é desenvolvido por uma comunidade de usuários distribuída pelo mundo todo e a sua adequação ou ‘customização’ a um contexto específico de utilização (organização/curso/aplicação) é uma prática comum dentre as instituições que o adotam.

Os usuários podem obter seu código-fonte a partir do sítio do projeto, que funciona como uma central de informações, discussões e colaborações, para que em seguida, possam

usá-lo, modificá-lo ou distribuí-lo seguindo apenas os termos estabelecidos pela Licença Pública Geral (GPL) para software livre.

Atualmente encontrado na versão 1.9+ e traduzido para 50 idiomas diferentes, dentre eles, o português, o Moodle é executado em sistemas operacionais que suportam a linguagem PHP<sup>3</sup> e possui suporte a diversos sistemas de gerenciamento de banco de dados, dentre eles, o MySQL<sup>4</sup>, um dos mais utilizados (MOODLE, 2008).

Segundo a comunidade de desenvolvedores do projeto, a concepção do Moodle é norteada por uma filosofia de aprendizagem: a teoria sócio-construtivista. “A teoria sócio-construtivista defende a construção de idéias e conhecimentos em grupos sociais de forma colaborativa, uns para com os outros, criando assim uma cultura de compartilhamento de significados” (MOODLE, 2008).

No entanto, seu foco não é o usuário e sua ação, e sim os cursos que ele suporta, pois ele é essencialmente um sistema de gerenciamento de cursos, com pouca orientação para o suporte a colaboração. Os aprendizes não possuem meios para orientar suas ações, tornando-se apenas atores passivos, que cumprem as atribuições determinadas pelos tutores responsáveis por cada curso.

## 5.2.2 Principais Entidades do Moodle

Para facilitar a compreensão sobre como o Moodle está estruturado, a seguir é feita uma breve descrição das principais entidades que o compõem:

---

<sup>3</sup> PHP é o acrônimo recursivo para ‘PHP: Hypertext Preprocessor’. É uma linguagem de programação de computadores, interpretada, livre e muito utilizada para gerar conteúdo dinâmico na internet (PHP, 2008).

<sup>4</sup> MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados de código aberto, que utiliza como interface a linguagem Structured Query Language (SQL), ou, Linguagem de Consulta Estruturada (MySQL, 2008).

- a) Cursos: conjunto de cursos ou disciplinas que fazem parte de uma instituição de ensino;
- b) Administradores: usuários que possuem controle total sobre o ambiente ou sistema;
- c) Professores: conjunto de tutores que lecionam em cursos;
- d) Alunos: conjunto de aprendizes ligados aos cursos;
- e) Atividades: conjunto de atividades designadas por administradores e tutores e utilizadas por todos os usuários dentro de um curso. Alguns exemplos: ‘Fórum’, ‘Wiki’, ‘Chat’, ‘Lição’, ‘Tarefa’, ‘Questionário’, ‘Pesquisa de Avaliação’ e ‘Wiki’;
- f) Recursos: conjunto de recursos designados por administradores e tutores e utilizados por todos os usuários dentro de um curso. Alguns exemplos: ‘Link a um Arquivo ou Site’, ‘Rótulo’, ‘Página de Texto Simples’, ‘Página Web’;
- g) Blocos Funcionais: conjunto de mecanismos que agregam diversas funcionalidades, designados por administradores e tutores e utilizados por todos os usuários dentro de um curso. Alguns exemplos: ‘Calculadora’, ‘Calendário’, ‘Etiquetas’, ‘Usuários Online’, ‘Mensagens’, ‘Últimas Notícias’, ‘Atividades Recentes’;
- h) Produções Acadêmicas: artefatos produzidos pelos aprendizes ao se utilizarem das atividades e recursos, por exemplo, textos e arquivos multimídia.

A Figura 5.1 apresenta um mapa conceitual para o Moodle, com suas principais entidades e relações.

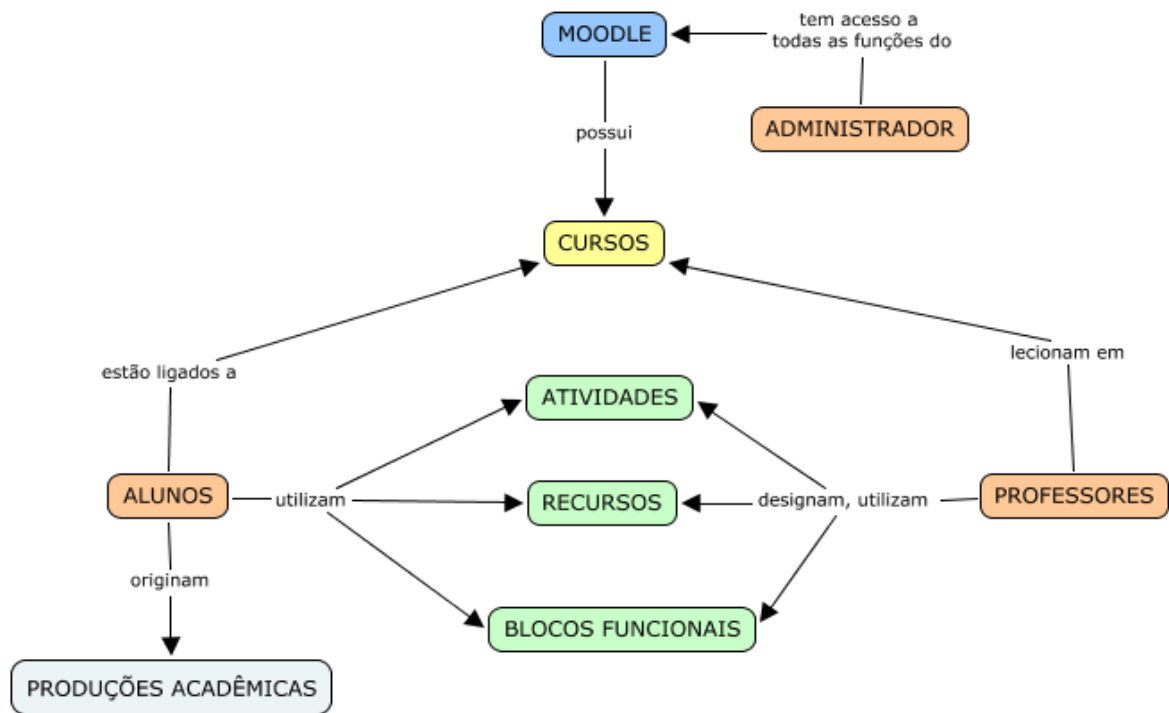


Figura 5.1 - Principais entidades que compõem o Moodle

### 5.2.3 Blocos Funcionais

As diversas funcionalidades existentes, a sua modularidade e facilidades de configuração dão ao Moodle a possibilidade de criação de AVAs bastante flexíveis. A Figura 5.2 apresenta uma instância para o Moodle, visualizada em um *browser*, programa de navegação na Internet, cujo ambiente acessado por um usuário, possui quatro cursos e alguns blocos funcionais ativados: ‘Usuários Online’, ‘Calendário’, ‘Últimas Notícias’, ‘Próximos Eventos’, ‘Atividades Recentes’, ‘Mensagens’, ‘Categorias de Cursos’.

The screenshot displays the Moodle interface in Portuguese. At the top, the browser window title is 'Moodle: Ambiente Virtual de Aprendizagem - Mozilla Firefox'. The page header includes the Moodle logo and the user's name 'Marcos Sposito' with a 'Sair' (Logout) link. The main content area is titled 'Cursos disponíveis' and lists four courses: 'Fundamentos de Teoria da Computação', 'Projeto e Análise de Algoritmos', 'Informática na Educação', and 'Inteligência Artificial'. The left sidebar contains a welcome message, 'Usuários Online' (showing Marcos Sposito), a calendar for July 2008, and 'Administração do Site'. The right sidebar contains 'Últimas Notícias', 'Próximos Eventos', 'Atividade recente', 'Mensagens', and 'Categorias de Cursos'.

**Figura 5.2 - Uma instância do Moodle, com quatro cursos e alguns blocos funcionais ativos.**

Os blocos funcionais, que irão fazer parte de uma instância do Moodle em um curso, podem ser definidos por administradores do ambiente ou por tutores do curso. Além dos blocos disponíveis para a versão atual do Moodle, muitos outros vem sendo concebidos por desenvolvedores e disponibilizados para *download* no sítio da comunidade do projeto.

A Figura 5.3 apresenta uma instância para o Moodle, em que o usuário acessa um curso, depois de tê-lo alterado para o 'modo de edição'. Através deste modo, o usuário tem condições de adicionar ou excluir blocos funcionais ao ambiente.



**Figura 5.3 - Uma instância do Moodle, para um ambiente onde um curso encontra-se com o modo de edição ativo.**

Nesta instância estão ativos os módulos ‘Participantes’, ‘Administração’ e ‘Atividades Recentes’ que possuem controles que permitem que eles sejam cancelados, deslocados para a direita, para a esquerda, para cima e para abaixo, ou que, se tornem visíveis ou invisíveis.

Os blocos relacionados na caixa ‘Box’ poderão ser incluídos neste curso, bastando apenas que para isto sejam selecionados. A parte central da Figura 5.3, mostra atividades e recursos que administradores e tutores poderão designar aos usuários do curso, de acordo com a semana em que deverão ser utilizados.

O botão ‘Desativar edição’, como o próprio nome sugere, desativa o ‘modo de edição’, tornando a manipulação de atividades, recursos e blocos funcionais indisponíveis.



## 5.2.4 Bloco Atividade Recente

A existência do bloco ‘Atividade Recente’ é um dos motivos que orientaram a escolha da plataforma Moodle, como solução tecnológica para o desenvolvimento e utilização das Estações de Percepção, pois sua capacidade de monitorar alguns elementos dentro do ambiente, embora bastante limitada, pôde ser parcialmente aproveitada evitando esforços desnecessários com a criação de rotinas que o Moodle já possui.

A Figura 5.4 apresenta uma instância do Moodle para um ambiente que possui um curso com o bloco ‘Atividade Recente’ ativo. Através deste bloco é possível perceber que existem algumas alterações para este curso desde a última visita do usuário.

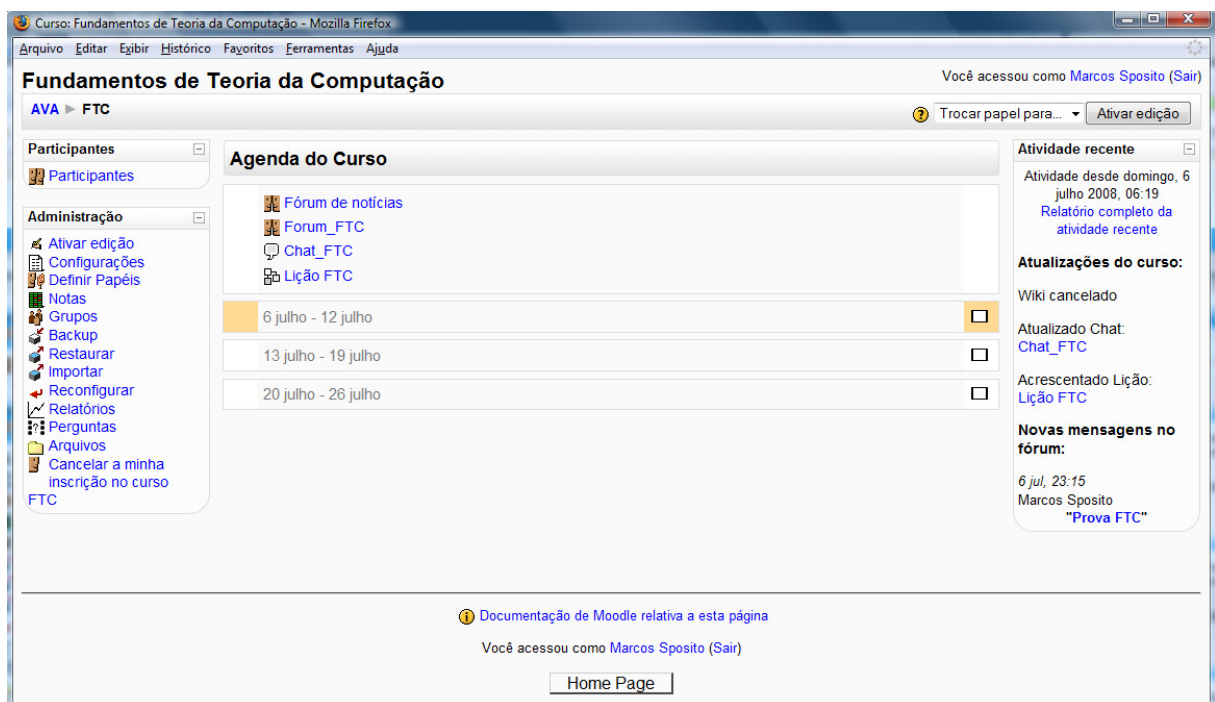


Figura 5.4 – Uma instância do Moodle para um curso, com o bloco ‘Atividade Recente’ ativado.

Este bloco permite a um usuário saber quais as últimas atividades e recursos adicionados, retirados ou modificados. Monitora também os fóruns de discussões do curso corrente, informando se existem novos tópicos ou novas mensagens postadas.

Apesar de realizar o monitoramento sobre estes elementos, o bloco funcional ‘Atividade Recente’ possui algumas limitações que dificultam a sua utilização. São elas:

- a) Não é configurável, ou seja, seus usuários não podem escolher o que deve ser monitorado e quais informações lhes são mais úteis e interessantes.
- b) Não realiza monitoramento simultâneo aos cursos de seus usuários, restringindo-se apenas a perceber as alterações do curso em que eles estiverem visitando;
- c) Não permite o acesso facilitado de seus usuários aos cursos distribuídos pelo ambiente;
- d) Disponibiliza poucos atalhos para o acesso às atividades ou recursos aos quais algumas informações fazem referência;
- e) Não possui o foco voltado ao usuário, e sim aos cursos em que estiver inserido, fazendo com que o usuário perca o contato com suas informações ao trocar de curso;
- f) Não está sempre disponível aos seus usuários, tendo que ser adicionado pelos responsáveis de cada curso;
- g) Possui interface visual bastante poluída, com muitas informações redundantes e desnecessárias, tal como, a mensagem ‘Relatório Completo das Atividades Recentes’, pois, é evidente que o relatório completo refere-se necessariamente às atividades recentes, já que este é o nome do bloco;
- h) Possui área de visualização insuficiente e inadequada para a quantidade de informações que disponibiliza, tal como, quando visualiza uma quantidade muito grande de novas mensagens postadas em Fóruns’, tornando sua utilização desestimulante;
- i) Agrupa e classifica as informações de maneira pouco intuitiva, causando ao usuário um esforço extra para localizá-las.

### 5.3 Modelagem do Protótipo

Esta subsecção descreve a modelagem realizada para o protótipo utilizando dois modelos de representação: o Fluxograma e o Diagrama de Casos de Uso.

#### 5.3.1 Fluxograma

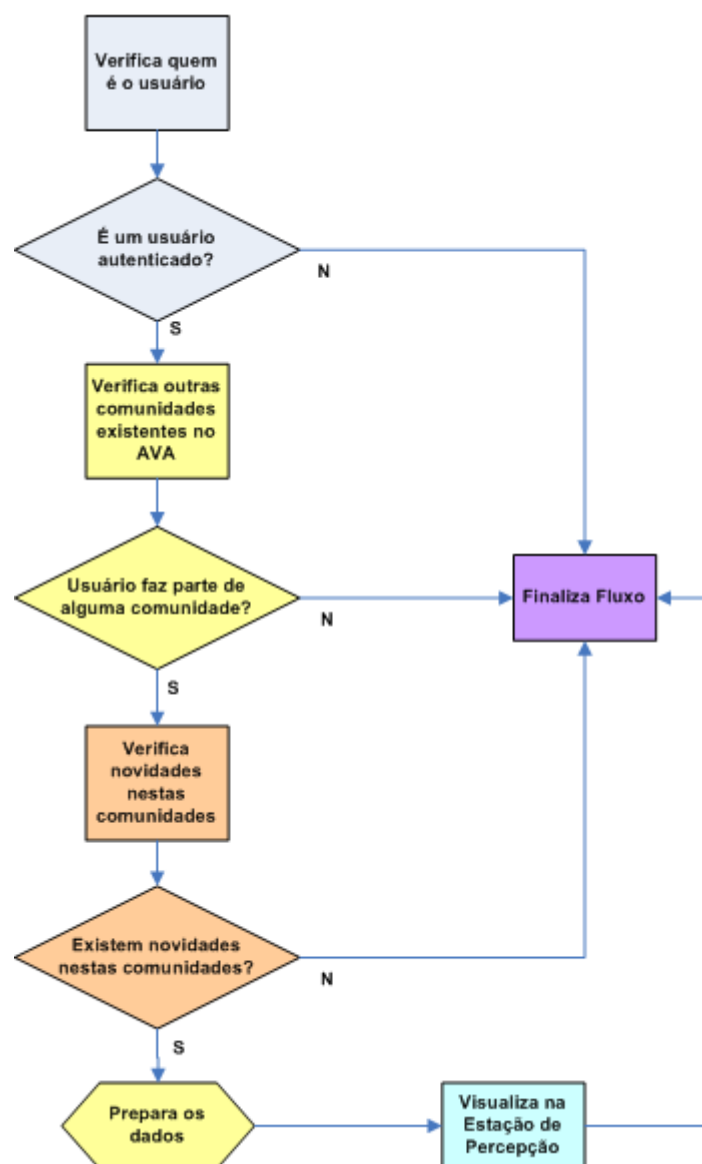


Figura 5.5 - Fluxograma para o funcionamento em alto nível de um ambiente com uma Estação de Percepção

A Figura 5.5 apresenta um fluxograma que tem por objetivo ilustrar como deverá ocorrer o funcionamento em alto nível, de um ambiente que se utiliza de uma Estação de Percepção.

O fluxo se inicia quando o ambiente verifica quem é o usuário para em seguida consultar se o mesmo é autenticado. Caso não seja, o fluxo se encerra e caso contrário, verificam-se quais comunidades, cursos ou disciplinas, fazem parte do ambiente.

Em seguida, é verificado se o usuário participa de algumas destas comunidades, sendo que se isto não ocorrer o fluxo se encerra, caso contrário, o fluxo prossegue, sendo verificado se há novidades nestas comunidades. Se não existirem novidades, o fluxo se encerra novamente, mas se isto não ocorrer, ou seja, existirem novidades nas comunidades ou cursos do ambiente do usuário, elas serão preparadas, para que, em seguida, sejam visualizadas na Estação de Percepção.

### **5.3.2 Diagrama de Casos de Uso**

Um caso de uso descreve uma funcionalidade proposta para um novo sistema. Incorporado à *Unified Modeling Language* (UML) sua utilização é uma prática freqüente na identificação de requisitos de um sistema (BOOCH *et al.*, 2006 *apud* LIMA, 2006).

A Figura 5.6 apresenta o Diagrama de Casos de Uso para o protótipo de uma Estação de Percepção.

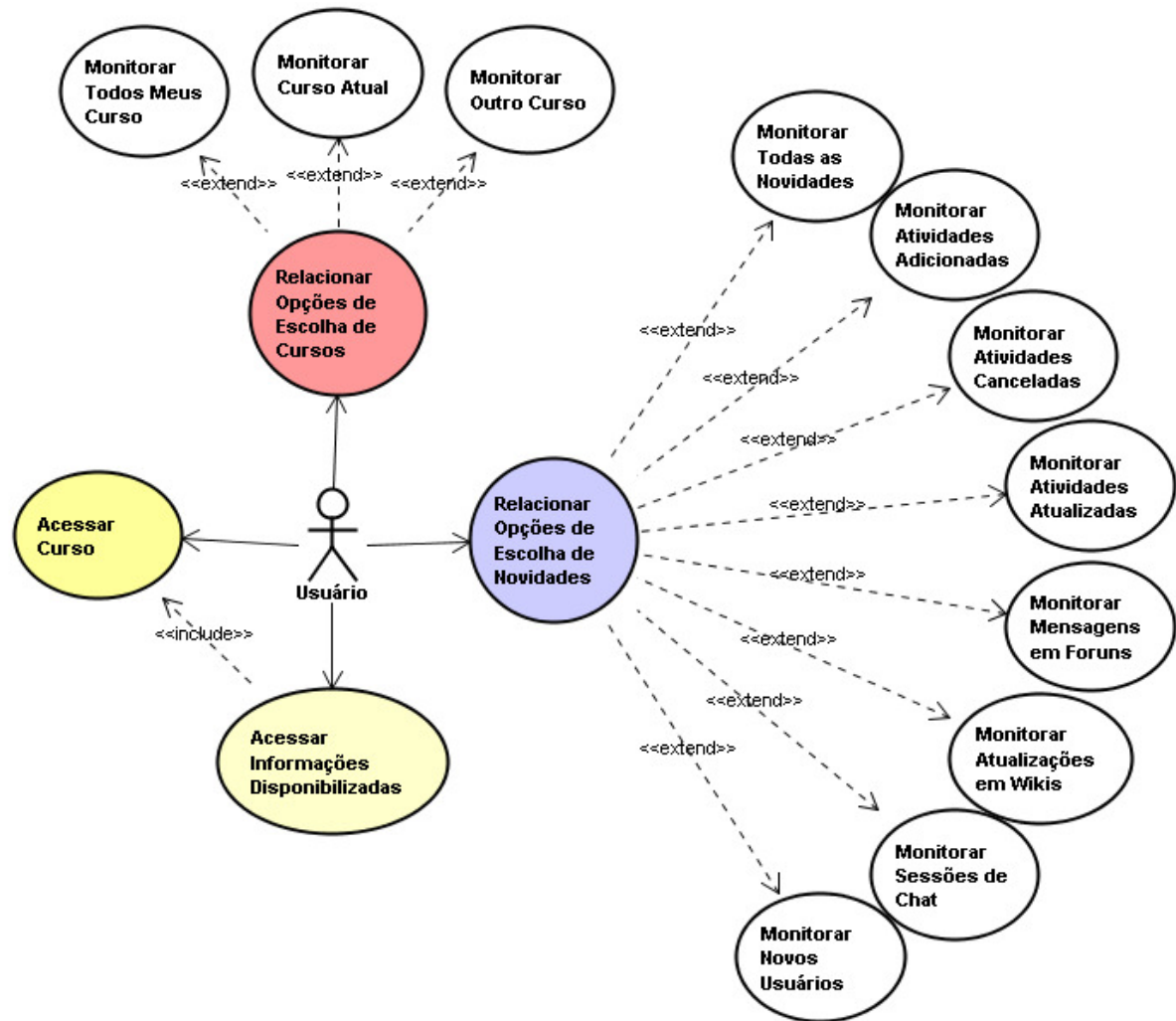


Figura 5.6 – Diagrama de Casos de Uso para a Estação de Percepção

A Estação de Percepção é acessada pelo usuário que interage com os casos de uso apresentados na Figura 5.6 e descritos de forma resumida a seguir:

**Relacionar Opções de Escolha de Cursos:** Este caso de uso é utilizado quando um usuário deseja relacionar suas opções de escolha para monitoramento de cursos. Ele é composto por 3 casos de uso com funções específicas, detalhados a seguir:

- a) Monitorar Todos os Meus Cursos: utilizado quando um usuário deseja saber se existem novidades em todos os seus cursos pelo ambiente;
- b) Monitorar Curso Atual: utilizado quando um usuário deseja saber se existem novidades no curso corrente em que esteja visitando;

- c) Monitorar Outros Cursos; utilizado quando um usuário deseja saber se existem novidades em curso específico do qual faz parte no ambiente;

**Relacionar Opções de Escolha de Novidades:** Este caso de uso é utilizado quando um usuário deseja relacionar suas opções de escolha para monitoramento dos objetos. Ele é composto por 8 casos de uso com funções específicas, detalhados a seguir:

- a) Monitorar Todas as Novidades: utilizado quando um usuário deseja saber todas as novidades em seus cursos;
- b) Monitorar Atividades Adicionadas: utilizado quando um usuário deseja saber se existem atividades adicionadas em seus cursos;
- c) Monitorar Atividades Canceladas: utilizado quando um usuário deseja saber se existem atividades canceladas em seus cursos;
- d) Monitorar Atividades Atualizadas: utilizado quando um usuário deseja saber se existem atividades modificadas em seus cursos;
- e) Monitorar Novas Mensagens em Fóruns: utilizado quando um usuário deseja saber se existem novas mensagens em fóruns de seus cursos;
- f) Monitorar Atualizações em Wikis: utilizado quando um usuário deseja saber se existem atualizações em wikis em seus cursos;
- g) Monitorar Sessões de Chats: utilizado quando um usuário deseja saber se existem novas sessões de chats em seus cursos;
- h) Monitorar Novos Usuários: utilizado quando um usuário deseja saber se existem novos usuários em seus cursos;

**Acessar Curso:** utilizado quando o usuário deseja acessar transversalmente um de seus cursos, se deslocando do curso corrente para outro curso.

**Acessar Informações Disponibilizadas:** utilizado quando o usuário deseja acessar a informação visualizada pela Estação de Percepção. Esta informação o levará a acessar necessariamente um curso, por isso este caso de uso se utiliza do caso de uso Acessar Curso.

#### 5.4 Características Gerais do Protótipo

O protótipo concebido para uma Estação de Percepção baseia-se na estrutura de blocos do Moodle, ou seja, ele foi construído com base nas características dos blocos funcionais, estruturas descritas na Subseção 5.1.3 que, quanto ao seu desenvolvimento, seguem algumas recomendações de padronização de código definidas pelo projeto Moodle.

Desenvolvido em linguagem PHP e utilizando-se do paradigma de orientação à objetos presente na versão 1.9+ do Moodle, uma Estação de Percepção realiza consultas a tabelas do banco de dados para prover as informações solicitadas pelos seus usuários.

Características técnicas específicas do Moodle, tais como, estrutura de componentes de um bloco, suas classes e funções e detalhamento sobre padronizações de código e estrutura do banco de dados, dentre outras, foram suprimidas deste trabalho, por não fazerem parte do escopo desta pesquisa. No entanto, muitas informações sobre desenvolvimento de código para o Moodle podem ser encontradas nos repositórios do projeto no sítio <http://moodle.org>.

Algumas consultas, realizadas através de rotinas internas pelo bloco funcional ‘Atividades Recentes’, puderam ser aproveitadas para o protótipo do bloco ‘Estação de Percepção’, tal como a que verifica se existem novas atividades em um determinado curso. No entanto todas sofreram modificações substanciais para que pudessem se adequar ao modelo conceitual definido no capítulo anterior.

Novas consultas e rotinas foram desenvolvidas para abranger o monitoramento simultâneo, o acesso transversal do usuário, a integração de informações, além de

proporcionar que o mecanismo fosse configurável e pudesse acompanhar o usuário em todos os cursos que visitasse.

No sítio <http://www.dcc.ufam.edu.br/~msposito> encontram-se os arquivos disponíveis para a instalação deste protótipo em qualquer plataforma Moodle na versão 1.9+, acompanhados de um manual com orientações de instalação e utilização.

O protótipo também está sendo submetido à avaliação da comunidade de desenvolvimento do Moodle, para que seja disponibilizado a outros usuários junto ao seu sítio, e para que outros desenvolvedores possam participar, de forma cooperativa, de iniciativas para o seu melhoramento.

As subseções a seguir descrevem algumas considerações sobre suas características baseadas na abordagem proposta de monitoramento em AVAs.

#### **5.4.1 Elementos de Percepção**

O protótipo desenvolvido para uma Estação de Percepção realiza monitoramento sobre os elementos descritos no modelo conceitual:

- a) ‘Objeto: O que?’: monitora atividades adicionadas, atividades canceladas, atividades modificadas, novas mensagens em fóruns, atualizações em wikis, novas sessões de chats, novos usuários;
- b) ‘Localidade: Onde?’: Monitora todos os cursos ou disciplinas que o usuário fizer parte;
- c) ‘Autoria: Quem?’: informa quem originou as novidades nos cursos monitorados;
- d) ‘Tempo: Quando?’: informa quando as novidades ocorreram;
- e) ‘Quantidade: Quanto?’: informa a quantidade de novidades que ocorreram;
- f) ‘Histórico: Como?’: através da disposição das informações mostradas é possível ter uma visão do histórico de acontecimentos nos cursos;



A Figura 5.7 apresenta uma instância de uma Estação de Percepção e seus elementos.

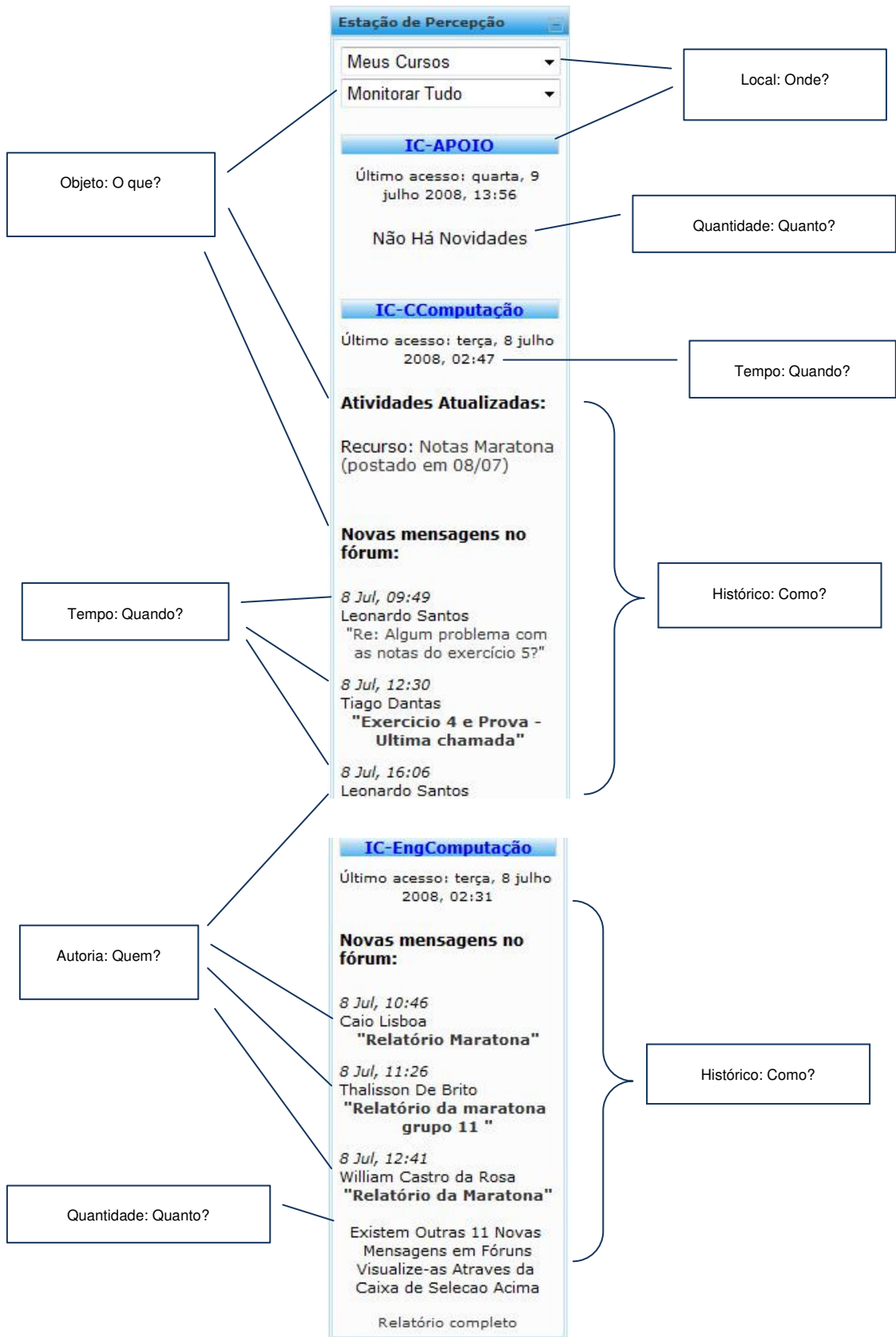


Figura 5.7 - Instância de uma Estação de Percepção e seus elementos

### 5.4.2 Controle e Configuração

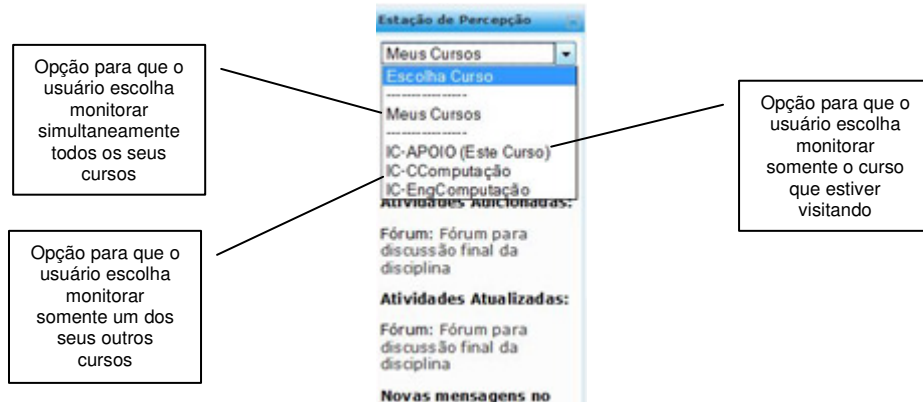
O protótipo permite que o usuário escolha, onde serão buscadas as informações e à quais novidades elas devem se referir.

Desta maneira é dado ao usuário condições de filtrar quais informações serão mostradas pelo mecanismo, de acordo com suas expectativas e interesses pelo ambiente, diminuindo uma eventual sobrecarga de informações, que pode ocorrer, por exemplo, se existir uma grande quantidade de novidades a serem mostradas para cada curso.

Como configuração padrão, o protótipo monitora simultaneamente todos os cursos do usuário, sendo que o curso corrente ou curso atual, em que o usuário esteja visitando, é apresentado no início da lista dos cursos monitorados. Por padrão é apresentado também, em sua área de visualização, todas as novidades para estes cursos.

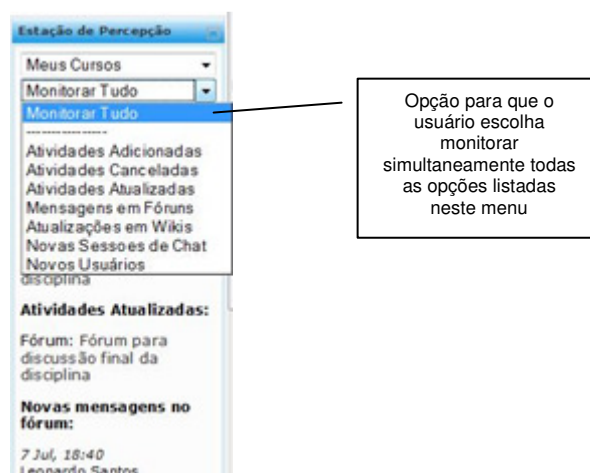
Através de uma caixa de seleção o usuário poderá configurar sua Estação, para que ela passe a mostrar apenas as informações sobre as novidades do curso corrente, ou somente as novidades de um de seus outros cursos, ou volte a visualizar as informações de todos os seus cursos de forma simultânea.

A Figura 5.8 apresenta uma instância de uma Estação de Percepção para um ambiente em que o usuário está visitando o curso IC-Apoio, e também participa de 2 outros cursos, o IC-CComputação e o IC-EngComputação.



**Figura 5.8 - Um instância para uma Estação de Percepção e o seu menu de escolhas sobre ‘onde’ monitorar.**

Outro controle utilizado no protótipo, que pode ser visto na Figura 5.9, permite que o usuário alterne suas opções de escolha entre atividades adicionadas, atividades canceladas, atividades atualizadas, novas mensagens em fóruns, novas sessões de chat, atualizações em wikis e novos usuários, ou entre ‘Monitorar Tudo’.



**Figura 5.9 - Um instância para uma Estação de Percepção e o seu menu de escolhas sobre ‘o que’ monitorar**

### 5.4.3 Monitoramento Simultâneo

O protótipo realiza o monitoramento simultâneo de todos os cursos do usuário, conforme definido no modelo conceitual apresentado. Ele possui esta característica

configurada como padrão, mas também permite que, a partir dos menus disponíveis de configuração, o usuário possa voltar a realizar este monitoramento, caso tenha, anteriormente preferido realizar o monitoramento de novidades, no curso corrente ou em algum outro curso.

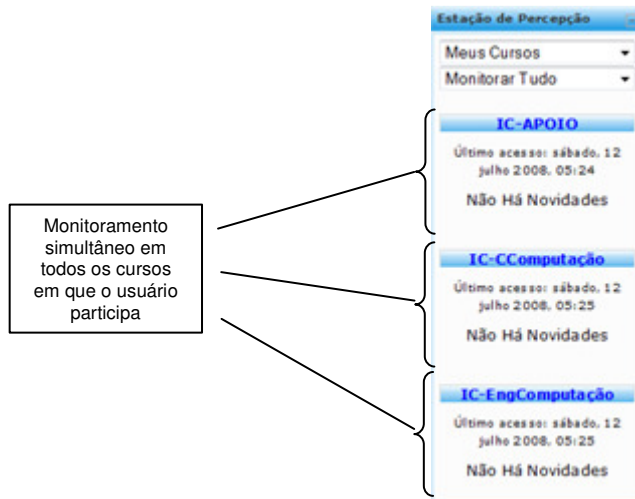


Figura 5.10 - Monitoramento simultâneo de cursos realizado pelo protótipo

#### 5.4.4 Acesso Transversal entre Cursos

O usuário poderá deslocar-se transversalmente entre seus cursos através de um simples *clique* no nome do curso mostrado pelo protótipo. A Figura 5.11 mostra os *links*, que funcionam como atalhos, que ao serem acessados deverão levar seu usuário a cada curso pretendido. Caso o usuário deseje retornar ao curso anterior, ele pode se utilizar novamente da Estação de Percepção que o acompanha.

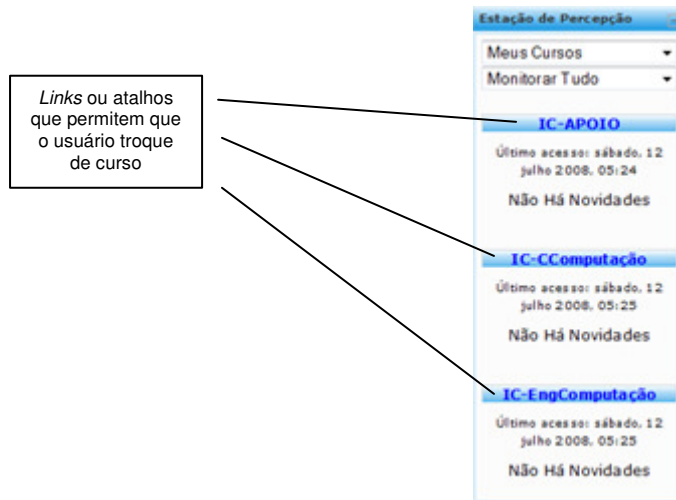


Figura 5.11 - Uma instância de uma Estação de Percepção e seus atalhos para cursos.

#### 5.4.5 Integração de Informações

As informações capturadas no monitoramento simultâneo realizado pelo protótipo são integradas em um espaço individualizado ao usuário, que poderá gerenciá-las através dos menus de escolhas e acessá-las através de *links* ou atalhos, deslocando-se aos cursos em que elas tenham ocorrido.

Essa integração evita que o usuário tenha que procurar as informações em diferentes locais, dando agilidade a suas ações e permitindo que ele esteja focado nas suas atividades principais no ambiente. Quando houver informações sobre todos os objetos, em todos os cursos, elas serão agrupadas na seguinte ordem de prioridade: curso, atividade adicionada, atividade cancelada, atividade atualizada, novas mensagens de fóruns, novas sessões de chat, novas atualizações em wikis e novos usuários.

#### 5.4.6 Relação de Contigüidade, Adjacência ou União com o Usuário

O protótipo possui a característica, definida em configuração padrão, de sempre acompanhar o usuário, quando este se deslocar pelo ambiente visitando seus cursos. O administrador, no entanto, se achar adequado, pode configurar o ambiente para que alguns

cursos não se utilizem dela, fazendo com que, quando o usuário acessar estes cursos, não tenha mais contato com as informações de percepção sobre os seus outros cursos.

A Figura 5.12 apresenta um cenário em que um usuário de um ambiente participa de dois cursos monitorados por sua Estação de Percepção. Ao interagir com um deles e decidir-se que alguma informação no outro curso exige sua atenção imediata e seu deslocamento até ele, poderá utilizar-se da própria Estação para acessá-lo. Ao chegar lá, o usuário também continuará se utilizando dela, que por sua vez, apresenta o novo curso corrente ou atual no início da lista dos cursos monitorados.

The figure illustrates the user's experience in switching between two courses in the ColabWeb system. The top screenshot shows the user's current course, 'CURSO: INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO', with the 'Estação de Percepção' (Station of Perception) sidebar. The 'IE' button is highlighted with a red circle. The bottom screenshot shows the user's new course, 'CURSO: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL', with the 'Estação de Percepção' sidebar. The 'IA' button is highlighted with a red circle. A red arrow points from the 'IA' button in the bottom screenshot to the 'IA' button in the top screenshot's sidebar, indicating the user's selection of the new course.

Figura 5.12 - Uma instância da Estação de Percepção acompanhando o usuário em sua troca de curso

## **5.5 Considerações Finais do Capítulo**

Este capítulo apresentou um protótipo desenvolvido para utilizar-se das características definidas na abordagem proposta no capítulo 4 para o monitoramento em AVAs.

Ele se iniciou trazendo algumas decisões de projeto, tal como a utilização da plataforma educacional Moodle como solução tecnológica para o suporte das Estações de Percepção para em seguida trazer algumas características desta plataforma necessárias ao entendimento da sua utilização na concepção do protótipo.

Posteriormente, seguiu-se com sua modelagem e a apresentação das suas principais características relacionadas com a abordagem utilizada.

O capítulo seguinte discorre sobre a utilização deste protótipo em um cenário real onde se realizou uma prospecção na sua adequação ao uso para verificar a factibilidade da proposta.



## Capítulo 6

### 6 Avaliação

A abordagem proposta para o monitoramento em AVAs, utilizada pelo protótipo descrito no capítulo anterior pôde ser aplicada num cenário real de utilização apresentado a seguir:

#### 6.1 Cenário de Utilização

O protótipo das Estações de Percepção foi utilizado em caráter experimental no ColabWeb, plataforma de ensino baseada no Moodle, que é estudada pelo Grupo de Pesquisa em AVAs da UFAM, e que fornece suporte à atividades semipresenciais e à distância de algumas disciplinas, dentre elas, a disciplina de Introdução à Computação, para os cursos de Graduação em Ciência de Computação e Engenharia de Computação.

No decorrer do semestre 2008-1, tutores e aprendizes envolvidos com tal disciplina utilizaram o ColabWeb para apoiar suas atividades no contexto dos processos de ensino e aprendizagem em que estavam inseridos.

O total de aproximadamente 60 aprendizes do Curso de Ciência de Computação e 60 aprendizes do Curso de Engenharia de Computação foram alocados em 2 espaços virtuais no ColabWeb, denominados de Curso IC-CComputação e Curso IC-EngComputação. As duas turmas de aprendizes também participaram de forma conjunta de um espaço virtual, denominado de Curso IC-Apoio, criado para proporcionar aos participantes da disciplina um local de encontros e troca de conhecimentos. Seis tutores ficaram responsáveis pela mediação da aprendizagem através da coordenação das atividades nestes 3 cursos, criados para atender a disciplina.

Todos os usuários puderam utilizar-se das Estações de Percepção, como forma de monitorar o que vinha acontecendo no ambiente.

As Figuras 6.1, 6.2 e 6.3 fornecem um contexto parcial da utilização da disciplina de Introdução à Computação (IC), onde apresenta algumas instâncias do mecanismo de monitoramento Estação de Percepção, capturadas em momentos diversos da disciplina.

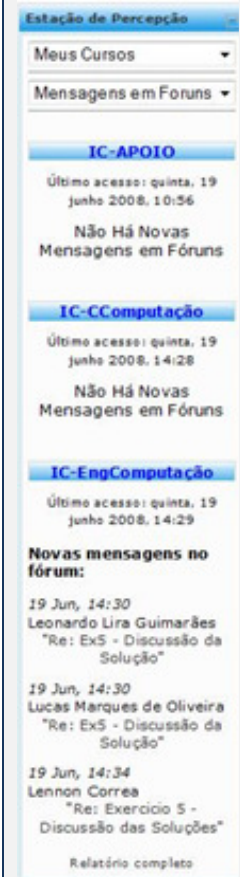

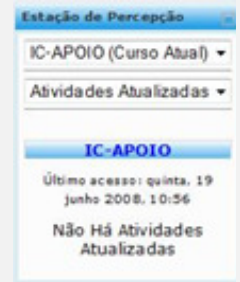

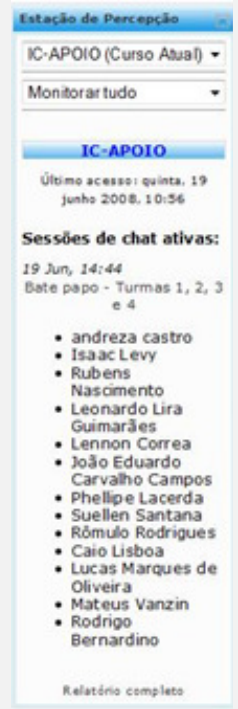
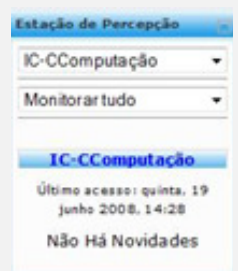
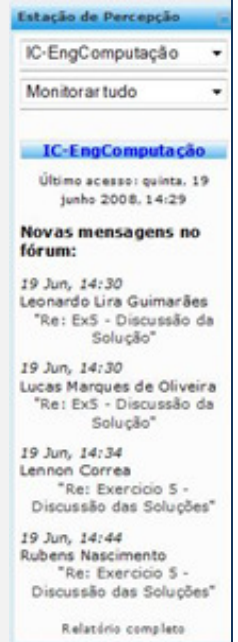

<p>Monitorando novas mensagens em fóruns em todos os cursos de um usuário</p> 	<p>Monitorando novas sessões de chat em todos os cursos de um usuário</p> 	<p>Monitorando atividades atualizadas no curso corrente de um usuário</p>  <p>Monitorando novas sessões de chat no curso corrente de um usuário</p> 	<p>Monitorando todas as novidades no curso corrente de um usuário</p>  <p>Monitorando todas as novidades no curso IC-CComputação</p> 	<p>Monitorando todas as novidades no curso IC-EngComputação</p>  <p>Monitorando novas sessões de chat no curso IC-CComputação</p> 
--	--	--	--	---

Figura 6.1 - Instâncias de uma Estação de Percepção no contexto da disciplina IC no ColabWeb.

Monitorando todas as novidades em todos os cursos de um usuário	Monitorando todas as novidades em todos os cursos de um usuário	Monitorando todas as novidades do curso corrente de um usuário	Monitorando todas as novidades no curso IC-EngComputação	Monitorando todas as novidades em todos os cursos de um usuário
<p>Estação de Percepção</p> <p>Meus Cursos</p> <p>Monitorar tudo</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: quinta, 19 junho 2008, 10:56</p> <p><b>Sessões de chat ativas:</b></p> <p>19 Jun, 14:34 Bate papo - Turmas 1, 2, 3 e 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Isaac Levy</li> <li>Rubens Nascimento</li> <li>Leonardo Lira Guimarães</li> <li>Marcos Sposito</li> <li>Phellipe Lacerda</li> <li>Rômulo Rodrigues</li> <li>Lucas Marques de Oliveira</li> <li>Mateus Vanzin</li> </ul> <p>Relatório completo</p> <p><b>IC-CComputação</b></p> <p>Último acesso: quinta, 19 junho 2008, 14:28</p> <p>Não Há Novidades</p> <p><b>IC-EngComputação</b></p> <p>Último acesso: quinta, 19 junho 2008, 14:29</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>19 Jun, 14:30 Leonardo Lira Guimarães "Re: Ex5 - Discussão da Solução"</p> <p>19 Jun, 14:30 Lucas Marques de Oliveira</p>	<p>Estação de Percepção</p> <p>Meus Cursos</p> <p>Monitorar Tudo</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: segunda, 7 julho 2008, 14:03</p> <p><b>Atividades Adicionadas:</b></p> <p>Fórum: Fórum para discussão final da disciplina</p> <p><b>Atividades Atualizadas:</b></p> <p>Fórum: Fórum para discussão final da disciplina</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>7 Jul, 18:40 Leonardo Santos "O que vcs acharam?"</p> <p>7 Jul, 22:45 Julio Machado "Re: O que vcs acharam?"</p> <p>Relatório completo</p> <p><b>IC-CComputação</b></p> <p>Último acesso: domingo, 6 julho 2008, 02:10</p> <p><b>Atividades Adicionadas:</b></p> <p>Recurso: Notas Maratona (postado em 07/07)</p> <p>Recurso: Solução para o problema da maratona</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>6 Jul, 17:35 Diego Oliveira "Re: Algum problema com as notas do exercício 5?"</p>	<p>Estação de Percepção</p> <p>IC-APOIO (Este Curso)</p> <p>Monitorar Tudo</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: segunda, 7 julho 2008, 14:03</p> <p><b>Atividades Adicionadas:</b></p> <p>Fórum: Fórum para discussão final da disciplina</p> <p><b>Atividades Atualizadas:</b></p> <p>Fórum: Fórum para discussão final da disciplina</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>7 Jul, 18:40 Leonardo Santos "O que vcs acharam?"</p> <p>7 Jul, 22:45 Julio Machado "Re: O que vcs acharam?"</p> <p>Relatório completo</p>	<p>Estação de Percepção</p> <p>IC-EngComputação</p> <p>Monitorar Tudo</p> <p><b>IC-EngComputação</b></p> <p>Último acesso: domingo, 6 julho 2008, 02:13</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>6 Jul, 05:48 Gabriel Penalber "maratona"</p> <p>6 Jul, 12:18 Isaac Levy "Re: Exercício 06 - Banco de Sangue - Soluções"</p> <p>6 Jul, 13:23 Rômulo Rodrigues "2 questão"</p> <p>Existem Outras 58 Novas Mensagens em Fóruns Visualize-as Atraves da Caixa de Selecao Acima</p> <p>Relatório completo</p>	<p>Estação de Percepção</p> <p>Meus Cursos</p> <p>Monitorar Tudo</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: segunda, 7 julho 2008, 14:03</p> <p><b>Atividades Adicionadas:</b></p> <p>Fórum: Fórum para discussão final da disciplina</p> <p><b>Atividades Atualizadas:</b></p> <p>Fórum: Fórum para discussão final da disciplina</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>7 Jul, 18:40 Leonardo Santos "O que vcs acharam?"</p> <p>7 Jul, 22:45 Julio Machado "Re: O que vcs acharam?"</p> <p>Relatório completo</p> <p><b>IC-CComputação</b></p> <p>Último acesso: domingo, 6 julho 2008, 02:10</p> <p><b>Atividades Adicionadas:</b></p> <p>Recurso: Notas Maratona (postado em 07/07)</p> <p>Recurso: Solução para o problema da maratona</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>6 Jul, 17:35 Diego Oliveira "Re: Algum problema com as notas do exercício 5?"</p>
		Monitorando todas as novidades no curso IC-CComputação		
		<p>Estação de Percepção</p> <p>IC-CComputação</p> <p>Monitorar Tudo</p> <p><b>IC-CComputação</b></p> <p>Último acesso: domingo, 6 julho 2008, 02:11</p> <p><b>Atividades Adicionadas:</b></p> <p>Recurso: Notas Maratona (postado em 07/07)</p> <p>Recurso: Solução para o problema da maratona</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>6 Jul, 17:35 Diego Oliveira "Re: Algum problema com as notas do exercício 5?"</p> <p>7 Jul, 18:30 Leonardo Santos "Notas Maratona"</p> <p>Relatório completo</p>		

Figura 6.2 – Instâncias de uma Estação de Percepção no contexto da disciplina IC no ColabWeb.

Monitorando atividades adicionadas em todos os cursos de um usuário	Monitorando atividades canceladas em todos os cursos de um usuário	Monitorando todas as atividades em todos os cursos de um usuário	Monitorando todas as atividades em todos os cursos de um usuário	Monitorando novos usuários em todos os cursos de um usuário
<p>Estação de Percepção</p> <p>Meus Cursos Atividades Adicionada</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: segunda, 7 julho 2008, 14:03</p> <p><b>Atividades Adicionadas:</b></p> <p>Fórum: Fórum para discussão final da disciplina</p> <p>Relatório completo</p> <p><b>IC-CComputação</b></p> <p>Último acesso: domingo, 6 julho 2008, 02:18</p> <p><b>Atividades Adicionadas:</b></p> <p>Recurso: Notas Maratona (postado em 07/07)</p> <p>Recurso: Solução para o problema da maratona</p> <p>Relatório completo</p> <p><b>IC-EngComputação</b></p> <p>Último acesso: domingo, 6 julho 2008, 02:18</p> <p>Não Há Atividades Adicionadas</p>	<p>Estação de Percepção</p> <p>Meus Cursos Atividades Canceladas</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: segunda, 7 julho 2008, 14:03</p> <p>Não Há Atividades Canceladas</p> <p><b>IC-CComputação</b></p> <p>Último acesso: domingo, 6 julho 2008, 02:20</p> <p>Não Há Atividades Canceladas</p> <p><b>IC-EngComputação</b></p> <p>Último acesso: domingo, 6 julho 2008, 02:20</p> <p>Não Há Atividades Canceladas</p>	<p>Estação de Percepção</p> <p>Meus Cursos Monitorar Tudo</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: terça, 8 julho 2008, 02:28</p> <p>Não Há Novidades</p> <p><b>IC-CComputação</b></p> <p>Último acesso: terça, 8 julho 2008, 02:30</p> <p>Não Há Novidades</p> <p><b>IC-EngComputação</b></p> <p>Último acesso: terça, 8 julho 2008, 02:31</p> <p>Não Há Novidades</p>	<p>Estação de Percepção</p> <p>Meus Cursos Monitorar Tudo</p> <p><b>IC-CComputação</b></p> <p>Último acesso: sábado, 12 julho 2008, 17:55</p> <p><b>Atividades Adicionadas:</b></p> <p>Recurso: Notas Extra 1 - FAQ (postado em 14/07)</p> <p><b>Novos usuários:</b></p> <p>Maria Aparecida</p> <p>Relatório completo</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: segunda, 14 julho 2008, 17:35</p> <p>Não Há Novidades</p> <p><b>IC-EngComputação</b></p> <p>Último acesso: sábado, 12 julho 2008, 17:56</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>14 Jul, 17:41 Leonardo Santos "Re: Prova de Segunda Chamada"</p> <p>Relatório completo</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: segunda, 14 julho 2008, 17:35</p> <p>Não Há Novidades</p> <p><b>IC-EngComputação</b></p> <p>Último acesso: sábado, 12 julho 2008, 17:56</p> <p><b>Novas mensagens no fórum:</b></p> <p>14 Jul, 09:46 Lennon Correa "notas"</p> <p>14 Jul, 10:00 Phellipe Lacerda "Re: notas"</p> <p>14 Jul, 10:35 Sionise Gomes "Re: notas"</p>	<p>Estação de Percepção</p> <p>Meus Cursos Novos Usuários</p> <p><b>IC-CComputação</b></p> <p>Último acesso: sábado, 12 julho 2008, 17:55</p> <p><b>Novos usuários:</b></p> <p>Maria Aparecida</p> <p>Relatório completo</p> <p><b>IC-APOIO</b></p> <p>Último acesso: segunda, 14 julho 2008, 17:35</p> <p>Não Há Novos Usuários</p> <p><b>IC-EngComputação</b></p> <p>Último acesso: sábado, 12 julho 2008, 17:56</p> <p>Não Há Novos Usuários</p>

Figura 6.3 - Instâncias de uma Estação de Percepção no contexto da disciplina IC no ColabWeb

## 6.2 Questionário de Avaliação

No intuito de obter as primeiras impressões dos usuários com respeito à Estação de Percepção incorporada ao ColabWeb, ao final da disciplina foi solicitado aos usuários, tutores e aprendizes, que respondessem a seguinte pergunta: Você acha que o bloco "Estação de Percepção" é um mecanismo de monitoramento útil aos cursos hospedados no ColabWeb?

Conforme a Tabela 6.1, dos 126 participantes da disciplina, 69 usuários responderam a questão formulada, correspondendo a um total de 54,76% de participação na pesquisa. 65

usuários responderam ‘SIM’, correspondendo a 94,12% do total de respostas obtidas e 4 usuários responderam ‘NÃO’, correspondendo a 5,88% deste mesmo total.

Total de participantes da disciplina	126
Total de participantes que responderam	69
Percentual de participantes que responderam	54,76
Total de participantes que responderam SIM	65
Percentual de participantes que responderam SIM	94,20
Total de participantes que responderam NÃO	4
Percentual de participantes que responderam NÃO	5,88

**Tabela 6.1 - Tabulação de dados coletados em questionário de avaliação**

Solicitou-se então, ao conjunto de usuários que responderam ‘SIM’, que escolhessem as razões que melhor justificariam suas respostas, dentre as alternativas a seguir:

- 1) Ao fornecer, de forma simultânea, o contexto de utilização de todas as disciplinas/cursos no ambiente, o mecanismo pode orientar as ações dos usuários em certas ocasiões;
- 2) Através dele é possível se deslocar mais facilmente entre as disciplinas/cursos;
- 3) A integração em único local, das diversas informações sobre as novidades em disciplinas/cursos evita um esforço extra em procurá-las;
- 4) A possibilidade de configuração, permitindo a escolha de quais disciplinas/cursos e quais novidades são monitoradas, ajudam a evitar uma sobrecarga de informações;
- 5) O fato de o mecanismo sempre acompanhar seus usuários nas disciplinas/cursos que visitam, deixando-os sempre cientes do que ocorre, proporcionam a eles mais segurança/confiança em suas ações;
- 6) Outro motivo.

Conforme Tabela 6.2, com base nos 64 usuários que responderam ‘SIM’ na questão formulada, obteve-se como resultado que:

- a) 42 usuários escolheram a alternativa 1, totalizando 65,63% do total;
- b) 36 usuários escolheram a alternativa 2, totalizando 56,25% do total;
- c) 47 usuários escolheram a alternativa 3, totalizando 73,44% do total;
- d) 29 usuários escolheram a alternativa 4, totalizando 45,31% do total;
- e) 34 usuários escolheram a alternativa 5, totalizando 52,31% do total;
- f) 4 usuários justificaram que tinham outro motivo para ter respondido ‘SIM’ na questão formulada, totalizando apenas 6,15% do total.

Alternativa	Quantidade de usuários que escolheram a alternativa como justificativa para o SIM	Percentual de usuários que escolheram a alternativa como justificativa para o SIM
1	42	65,63
2	36	56,25
3	47	73,44
4	29	45,31
5	34	52,31
6	4	6,15

**Tabela 6.2 - Tabulação de dados coletados em questionário segundo alternativas fornecidas**

Dentre os 4 usuários que afirmaram ter outros motivos para ter respondido SIM, apenas 1 o revelou: “Me ajudou nos momentos em que tinha que me deslocar do curso de computação para o apoio”, o que corresponde na verdade a uma variante da opção 2.

Os 4 usuários que afirmaram que o mecanismo de monitoramento não é útil aos cursos hospedados ao ColabWeb não justificaram suas opiniões.

Pode-se observar que a maioria dos usuários aprovou a utilização do mecanismo e o indicaram para ser utilizado como suporte a outros cursos virtuais no ambiente.

As alternativas de 1 a 5 fornecidas como opção de justificativa no questionário, representam cada uma, as características da abordagem proposta e seu possível benefício. A equilibrada distribuição nas respostas sugere sua adequação ao propósito.

Observa-se também que a alternativa 3 seguida pela alternativa 1, que correspondem respectivamente à característica de integração de informações e monitoramento simultâneo foram as mais lembradas neste cenário pelos usuários, evidenciando a sua posição de destaque na abordagem proposta.

A maioria dos usuários escolheram as alternativas de 1 a 5, ou seja, poucos usuários acreditam que outros motivos levariam as Estações de Percepção serem utilizadas no contexto do ColabWeb.

Uma vez que nenhum dos usuários que responderam que não achava útil o mecanismo incorporado ao ColabWeb acrescentou qualquer comentário, não foi possível prospecções adicionais a partir dos dados.

### **6.3 Registro de Utilização (*Logs*)**

Ao desenvolver o protótipo de uma Estação de Percepção foram adicionadas rotinas internas que monitoram sua utilização dentro do ambiente (*logs*).

As rotinas internas registraram a quantidade de vezes que os usuários interagiram com o recurso ‘Controle e Configuração’ da Estação de Percepção, ou seja, quantas vezes as caixas de seleção que permitem escolher qual curso ou qual tipo de novidade é monitorado foram usadas.

Desta forma, foi possível saber quantas vezes os usuários decidiram por monitorar todos os seus cursos, quantas vezes decidiram por monitorar o curso corrente ou atual, ou quantas vezes decidiram monitorar outro curso, que não o curso corrente.

Considerou-se que, toda vez que um usuário entra em um curso, a Estação de Percepção é ativada. Conforme mostrado na Tabela 6.3, obtiveram-se os seguintes registros com relação a preferência do usuário em monitorar seus cursos:

- a) No período de 18/06 a 23/06 a Estação de Percepção foi utilizada 1025 vezes e estava configurada para monitorar como padrão todos os cursos do usuário de forma simultânea. A Estação de Percepção foi alterada, para monitorar o curso corrente ou atual, 89 vezes e, alterada para monitorar um dos outros dois cursos, 83 vezes.
- b) No período de 23/06 a 30/06 a Estação de Percepção foi utilizada 439 vezes e estava configurada como padrão, para monitorar simultaneamente todos os cursos do usuário. A Estação de Percepção foi alterada, para monitorar o curso corrente ou atual, 32 vezes e, alterada para monitorar um dos outros dois cursos, 13 vezes.
- c) No período de 30/06 a 07/07 a Estação de Percepção foi utilizada 2259 vezes e desta vez, estava configurada como padrão, para monitorar o curso corrente ou atual do usuário. A Estação de Percepção foi alterada para monitorar um dos outros dois cursos, 128 vezes e, alterada para monitorar simultaneamente todos os cursos do usuário, 211 vezes.
- d) No período de 07/07 a 14/07 a Estação de Percepção foi utilizada 560 vezes e estava configurada como padrão, para monitorar todos os cursos do usuário simultaneamente. A Estação de Percepção foi alterada para monitorar o curso corrente ou atual 48 vezes e alterada para monitorar um dos outros dois cursos 15 vezes.

Período	Utilização da Estação de Percepção	Configuração alterada para monitorar o curso corrente do	%	Configuração alterada para monitorar outro curso do usuário	%	Configuração alterada para monitorar todos os cursos do	%	Percentual de vezes que houve alterações de	Percentual de vezes que não houve alterações de
---------	------------------------------------	--	---	---	---	---	---	---	---



		usuário				usuário		configuração	configuração
(1) 18/06 a 23/06	1025	89	8,68	83	8,10	-	-	16,78	83,22
(2) 23/06 a 30/06	439	32	7,29	13	2,96	-	-	10,25	89,75
(3) 30/06 a 07/07	2259	-	-	128	5,67	211	9,34	15,01	84,99
(4) 07/07 a 14/07	560	48	8,57	15	2,68	-	-	11,25	88,75

**Tabela 6.3 - Tabulação de dados coletados por rotinas internas de registro (logs).**

Nos períodos 1, 2 e 4 em que a Estação de Percepção estava configurada como padrão para utilizar o monitoramento simultâneo dos cursos, a sua alteração para monitorar o curso corrente ou atual foi menor do que a que aconteceu no período 3, em que ela estava configurada como padrão para monitorar o curso corrente e foi modificada para monitorar todos os cursos. Isto pode indicar uma preferência dos usuários pelo monitoramento simultâneo, em detrimento ao monitoramento isolado de cada curso.

Como cada vez que o usuário entra em um curso sua Estação de Percepção é ativada, os valores correspondentes à sua utilização correspondem à frequência de utilização dos cursos. Assim, ela foi mais utilizada no período 3, onde houve mais atividades na disciplina.

Os valores da Tabela 6.3 medem a utilização do recurso ‘Controle e Configuração’ da Estação de Percepção, responsável por selecionar qual curso e quais novidades monitorar. O fato dos usuários terem-se utilizado pouco deste recurso pode ter ocorrido por diversos fatores, inclusive pelos usuários não participarem de uma grande quantidade de cursos.

Também foram coletadas informações sobre quais objetos ou novidades o usuário teve preferência em monitorar. A caixa de seleção da Estação de Percepção que altera qual novidade é mostrada em cada curso foi pouco utilizada, talvez pelos cursos em que os usuários estavam inscritos não apresentarem uma grande variedade de atividades e recursos, pois centraram-se principalmente nas atividades de fórum e wiki.

Destaca-se, porém, que a opção de monitorar ‘novas mensagens em fóruns’ foi bastante utilizada durante todo o período de observação das interações, e que os usuários a utilizaram em ocasiões em que as discussões sobre alguns assuntos da disciplina se acentuaram, evidenciando assim, que os objetos que devem ser monitorados por uma Estação de Percepção podem ser definidos a partir do contexto de utilização de cada ambiente.

#### **6.4 Considerações Finais do Capítulo**

Este capítulo discorre sobre a utilização do protótipo apresentado no capítulo anterior, em um AVA baseado no Moodle e utilizado como suporte às atividades à distância de alguns cursos da UFAM.

Realizou-se através dos instrumentos de coleta de dados, questionário de avaliação e registro em *logs* das ações dos usuários sobre o protótipo, uma prospecção na sua adequação ao uso em um cenário real para verificar a adequabilidade da abordagem de monitoramento proposta.

Como resultado pode se constatar que os usuários que participaram da pesquisa aprovaram a utilização do mecanismo e confirmaram suas características como sendo adequadas ao suporte à percepção em cursos ou disciplinas no AVA utilizado.

## Capítulo 7

### 7 Considerações Finais do Trabalho

Muitos AVAs quando se utilizam de mecanismos de monitoramento para informar aos seus usuários sobre o que vem acontecendo em suas comunidades adotam uma abordagem limitada, que não atende adequadamente as necessidades que seus usuários têm de relacionarem-se com todos os seus espaços dentro de um ambiente.

Geralmente estes ambientes fornecem um monitoramento que isola seus usuários em espaços fechados, tais como cursos ou disciplinas, não dando a eles condições de perceberem o que acontece em outros espaços de seus interesses. Ao saírem de seus cursos, para entrarem em outros cursos, os usuários freqüentemente perdem o contato com as informações sobre o espaço anterior, tendo que retornarem para lá, caso queiram novamente ficar cientes das modificações que ali ocorrem.

Além disso, tais ambientes geralmente fornecem as informações de percepção distribuídas em vários mecanismos, o que causa um esforço maior ao usuário em utilizá-las.

Este trabalho propôs uma abordagem para a adequação destes ambientes a uma solução que contorne essas dificuldades, e proporcione a seus usuários maior facilidade de deslocamento entre suas comunidades ou espaços virtuais de aprendizagem.

A abordagem foi definida através da concepção de um modelo conceitual, que se baseia no modelo geral de percepção proposto por Mesquita (2003) e, apresenta 5 características importantes para a adequação do monitoramento em AVAs: Monitoramento Simultâneo de Comunidades Virtuais, Acesso Transversal do Usuário, Integração de Informações, Configuração e Controle e Relação de Contigüidade, Adjacência ou União.

A partir da definição destes conceitos construiu-se um protótipo para um mecanismo de monitoramento, ao qual se chamou de Estação de Percepção. Seu desenvolvimento apoiou-se na plataforma educacional Moodle, pois dentre outras razões, está o fato de que ele é

utilizado para conceber ambientes de suporte a atividades semipresenciais e à distância de alguns cursos de graduação na UFAM, onde a Estação de Percepção foi utilizada em caráter experimental.

A partir da análise dos registros de sua utilização, onde se utilizou como instrumentos de coleta de dados, os *logs* das ações de seus usuários sobre o mecanismo e um questionário respondido por eles, obteve-se evidências da factibilidade da abordagem proposta na adequação de AVAs às necessidades de um monitoramento mais abrangente e eficaz, com enfoque em seus usuários, possibilitando maiores facilidades, tal como, a integração de informações em um único espaço individualizado e o acesso transversal aos cursos monitorados.

## 7.1 Contribuições

Este projeto busca contribuir para:

- a) Concepção de novas ferramentas e aplicações que sirvam de suporte ao monitoramento de comunidades virtuais de aprendizagem;
- b) Adequação dos AVAs existentes à necessidade de um monitoramento no espaço de trabalho, *workspace awareness*, mais amplo e eficaz;
- c) Ajudar no desenvolvimento de novos mecanismos e módulos de monitoramento para o Moodle;

## 7.2 Trabalhos Futuros

A abordagem de monitoramento apresentada neste trabalho pode ser incorporada em mecanismos de percepção e acompanhamento presentes em ambientes e aplicações de apoio à aprendizagem colaborativa. No entanto, os mecanismos devem possuir interfaces intuitivas e de fácil utilização. O protótipo concebido utilizou o Moodle, como plataforma tecnológica, e

por isso seguiu orientações de projeto de interface existentes em sua documentação. A avaliação destas interfaces, no entanto, não estava no escopo deste trabalho.

Sugere-se como trabalho futuro, um estudo mais aprofundado das recomendações de projeto e avaliação de interfaces, necessárias a mecanismos que adotem a abordagem para o monitoramento simultâneo proposto por este trabalho, segundo orientações da área de Interação Humano-Computador (IHC), para que eles possam atender usuários com diferentes níveis de conhecimento e experiência, não importando sua área de conhecimento.

O objetivo maior é que uma Estação de Percepção seja utilizada com relativa facilidade por seus usuários, requerendo um tempo mínimo de treinamento, e que possua elevado grau de usabilidade, que é uma medida de qualidade da interface no que diz respeito a sua facilidade de uso, evitando interfaces ruins ou mal projetadas, que, por não serem utilizadas como deveriam, podem ocasionar desperdício de tempo na execução de tarefas que deveriam ser simples.

Sugere-se também, como trabalho futuro, tornar os mecanismos de monitoramento baseados nas Estações de Percepção, mais adaptáveis aos ambientes dinâmicos, fazendo uso das características existentes nos Sistemas de Hipermídia Adaptativos (SHA), que monitoram o ambiente obtendo informações sobre suas mudanças e podem alterar aspectos de sua estrutura, funcionalidade ou interface, para acomodar as necessidades e diferenças individuais de quem os utiliza.

Nos SHA as interações do usuário com o sistema ocorrem através da interface adaptativa que executa dois processos de grande importância: a apresentação de conteúdos e navegação que são adaptados ao modelo do usuário e a coleta de informações relevantes para manter o modelo de usuário sempre atualizado (LIMA, 2006).

Recomenda-se a realização de estudos para prover as Estações de Percepção da capacidade de:

- a) Evoluir do conceito de hipertexto para o de hipermídia, comportando outros tipos de mídia, tais como: vídeo, áudio, gráfico, animação e foto, melhorando a forma de apresentação de grandes quantidades de informações;
- b) Se adequar aos SHA que, segundo Brusilovsky (1996 e 1997), “constroem um modelo dos objetivos, preferências e conhecimentos de cada usuário e utilizam esse modelo na interação usuário-sistema visando adaptar-se às necessidades de cada usuário”.

## 8 Referências Bibliográficas

- ALVES, Enoque C. M. (2005). Design de Componentes Educacionais Síncronos. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE.
- ALVES, Socorro V. L. (2006). “Suporte à Percepção em Groupware Síncronos de Aprendizagem”. Dissertação de Mestrado (ciência da computação) - Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~ccte/publicacoes/orientacoes.html>. Acesso em: 24 Set. 2006.
- ALVES, Socorro V. L.; Alves, Enoque C. M.; Gomes, Alex Sandro (2007). “Ampliando o Suporte à percepção social em groupware síncronos de aprendizagem”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 18, 2007, São Paulo. Anais... nov. 2007. p. 391-401.
- ARAUJO, F. V. (2007). “Reestruturação de um ambiente virtual de ensino aprendizagem e desenvolvimento de um sistema de relatórios pedagógicos.” Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, UFSM. Santa Maria - RS.
- ASSIS, R. L. (2000), Facilitando a percepção em ambiente virtuais de aprendizado através da tecnologia groupware, Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática, PUC-Rio, Abril 2000.
- BRINCK, T., MCDANIEL, S. E. (1997). Awareness in Collaborative Systems, Workshop Report SIGCHI Bulletin.
- BRITO, S. R., TAVARES, O. L., MENEZES, C. S. (2002). “Mediador: um ambiente para aprendizagem orientada a projetos com suporte inteligente à mediação.” In XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2002. São Leopoldo-RS, Anais... São Leopoldo: Unisinos, 2002, p. 116-124.
- DOURISH, P. and BELLOTTI, V. (1992). Awareness and coordination in shared workspaces. In: Conference Proceedings on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW92), 3., 1992, Toronto, Canada. Anais Eletrônicos...Disponível em: <http://www.acm.org/pubs/contents/proceedings/cscw/143457/>.

- FUKS, H.; ASSIS, R.L. (2001). Facilitating Perception on Virtual Learningware based Environments. In: Systems and Information Technology, 2001, Journal... 2001. v. 5, n. 1, ISSN 1328-7265, Edith Cowan University, p. 93-113.
- FUKS, H., RAPOSO, A.B., GEROSA, M.A. e LUCENA, C.J.P. (2002), "O Modelo de Colaboração 3C e a Engenharia de Groupware", Monografias em Ciência da Computação no. 17/02, PUC- Rio, Rio de Janeiro, ISSN 0103-9741.
- FUKS, H.; RAPOSO, A.B.; GEROSA, M.A. (2003). Do Modelo de Colaboração 3C à Engenharia de Groupware. WebMidia 2003 - IX Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web, Salvador, BA, Brasil, Nov. 2003, pp.445-452.
- GADELHA, Bruno Freitas (2006). Um Modelo de Acompanhamento para Ambientes de Apoio a Comunidades Virtuais. Dissertação de Mestrado em Informática. Universidade Federal do Amazonas, 2006.
- GAVA, T. B. S. (2003). "Foco: Um Framework para a Integração e Organização de Conhecimento em Ambientes Virtuais de Aprendizagem". Tese de Doutorado. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória.
- GAVA, T. B. S., MENEZES, C. S. (2003). "Uma estação de aprendizagem baseada em um modelo de referência". In Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2003. Rio de Janeiro, RJ.
- GEROSA, M.A.; Fuks, H.; LUCENA, C.J.P. (2001). "Elementos de percepção como forma de facilitar a colaboração em cursos via Internet". In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 12., 2001, Vitória. Anais... nov. 2001. p. 194-202. Disponível em: <<http://ritv.les.inf.puc-rio.br/groupware/>>. Acesso em: 30 mai. 2003.
- GEROSA, M.A., FUKS, H. and LUCENA, C.J.P. (2003), "Analysis and Design of Awareness Elements in Collaboration Digital Environments: A Case Study in the AulaNet Learning Environment", The Journal of Interactive Learning Research, ISSN: 1093-023X Association for the Advancement of Computing in Education, USA.
- GUTWIN, C., Stark, G. and GREENBERG, S. (1995) "Support for workspace awareness in educational groupware". Computer Support for Collaborative Learning, Lawrence Erlbaum Associates, New York, 1995, pp. 147-156.



- GUTWIN, C.; GREENBERG, S. (2001). A Descriptive Framework of Workspace Awareness for Real-Time Groupware. *Journal of Computer-Supported Cooperative Work*, Issue 3-4, 2002, p. 411-446.
- GUTWIN, C.; GREENBERG, S. (2004). The Importance of Awareness for Team Cognition in Distributed Collaboration. In: E. Salas and S. M. Fiore (Editors) *Team Cognition: Understanding the Factors that Drive Process and Performance*, p. 177-201, APA Press.
- HAETINGE, D. (2005). Fatores Relevantes à Formação e manutenção de comunidades virtuais facilitadoras da Aprendizagem. *RENTE: Revista Novas Tecnologias na Educação*. Porto Alegre: UFRGS, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Semestral. Publicação on-line. ISSN 1679-1916. V.3 No. 1, Maio, 2005.
- HARB, M. P. A. A., BRITO, S. R., REIS, R. Q., FAVERO, E. L. and FRANCÊS, C. R. L. (2003) “Uma Ferramenta para Apoio a Pedagogia de Projetos”, in *World Congresso n Engineering and Technology Education – WCETE 2004*, São Paulo, Brazil. Março.
- HARB, M. P. A. A., BRITO, S. R., REIS, R. Q., FAVERO, E. L. and FRANCÊS, C. R. L. (2004) “Uma Ferramenta para Apoio a Pedagogia de Projetos”, in *World Congresso n Engineering and Technology Education – WCETE 2004*, São Paulo, Brazil. Março
- KENSKI, V. M. (2001). Do ensinamento interativo às comunidades de aprendizagem, em direção a uma nova sociabilidade na educação. *Revista de Educação e Informática*, nº 15, p. 49-59. SEED-SP. Dez. 2001.
- LIMA, P. S. R. (2006). “Um Ambiente Colaborativo de Aprendizagem Interdisciplinar Apoiado por Interfaces Adaptativas”. Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica. Universidade Federal do Pará. Belém. 2006.
- MAÇADA, Débora Laurindo e TIJYBOY, Ana Vilma (1998). “Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Telemáticos”. IV Congresso da Rede Iberoamericana de Informática Educativa (RIBIE). Centro de Convenções Ulysses Guimarães. Brasília. 20 a 23 de Outubro, 1998.
- MCLUHAN, Marshall. (1964). *Os meios de comunicação como extensão do homem*. Tradução: Décio Pignatari. São Paulo: Cultrix, 1964.
- MCMANUS, Margaret M. (1997) “Computer supported collaborative learning”, em *ACM SIGGROUP Bulletin*, vol. 18, edição 1, pp. 7-9.

- MEDEIROS, Ville Caribas Lima de (2005). Um Ambiente de Autoria para Estações de Aprendizagem. Dissertação de Mestrado em Informática. Universidade Federal do Amazonas, Manaus - AM.
- MENEZES, Crediné Silva de; CURY, D; CAMPOS G. H. B, CASTRO JR., Alberto Nogueira, Tavares, Orivaldo de Lira; (1999). AmCorA – Um Ambiente Cooperativo para a Aprendizagem Construtivista utilizando a Internet. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 10., 1999. Curitiba. Anais. Pgs. 333-340, Curitiba: UFPR, 1999.
- MENEZES, C. S.; CURY, D.; CASTRO JR, A. N. (2000). “An Architecture of an Environment for Cooperative Learning (AmCorA). In: Proceedings of ICECE 2000 - International Conference on Engineering and Computer Education, 2000, São Paulo”.
- MESQUITA, Luciana Frasson (2003). “Mecanismos de Suporte à Percepção em Ambientes Cooperativos de Aprendizagem: Um Estudo de Caso no AMCOR””. Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória - ES.
- MOODLE (2008). “Moodle, A Free, Open Source Course Management System for Online Learning”. Disponível em: <http://docs.moodle.org>. Acesso em 15/07/2008.
- MYSQL (2008). “The World’s Most Popular Open Source Database”. Disponível em <http://www.mysql.com>. Acesso em 15/07/08.
- OXFORD (1996). The Oxford Dictionary. Oxford University Press. New York, 1996. ISBN 0-19-860143-3
- PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith (2002). Construindo Comunidades de Aprendizagem noCiberespaço: estratégias eficientes para salas de aula on-line. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- PHP (2008). “PHP: Hipertext Preprocessor”. Disponível em <http://www.php.net>. Acesso em 15/07/2008.
- PINHEIRO, M. K. (2001). “Mecanismo de Suporte à Percepção em Ambientes Cooperativos”. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - 167 f. – Programa de Pós-Graduação em Computação, Instituto De Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~manuele/mestrado.html>>. Acesso em: 30 mai. 2003.

- RAPOSO, A.B., MAGALHÃES, L.P., RICARTE, I.L.M. & FUKS, H. (2001), “Coordination of collaborative activities: A framework for the definition of tasks interdependencies”, 7<sup>th</sup> International Workshop on Groupware - CRIWG 2001, Germany.
- SILVA, A. S. BRITO, S. R. FAVERO, E. L. HERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ, A. TAVARES, O.L., Frances, C.R.L. (2003). “Uma arquitetura para desenvolvimento de ambientes interativos de aprendizagem baseado em agentes, componentes e framework”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Rio de Janeiro: NCE-IM-UFRJ. p. 203-212.
- SLAVIN, R. E. (1997). Research on cooperative learning and achievement: A quarter century of research. Paper presented at the Annual Meeting of Pedagogical Psychology, Frankfurt.
- TAVARES, O. L., BRITO, S. R., SOUZA, R. S., MENEZES, C. S. (2001). Ambiente de apoio à mediação de aprendizagem: Uma abordagem orientada por processos e projetos. Revista de Informática na Educação, set., 2001-pag 77- 87.
- TOGNERI, Denise Franzotti, BRITO, Silvana Rossy, FALBO, Ricardo de Almeida, TAVARES, Orivaldo de Lira, MENEZES, Crediné Silva. (2003). “Um ambiente para aprendizagem cooperativa de engenharia de requisitos orientado a projetos.” In International Conference on Engineering and Computer Education – ICECE – 2003. São Paulo, Brazil. Março.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)