



**UNIFACS**  
**UNIVERSIDADE SALVADOR**  
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES\*

**UNIFACS UNIVERSIDADE SALVADOR**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO**

**ANTONIO CARLOS SANTOS PAIXÃO**

**FRECONP – UM *FRAMEWORK* CONCEITUAL DE APOIO A MODELAGEM  
DE CONTEXTO COM PERSONALIZAÇÃO NO DOMÍNIO EDUCACIONAL**

Salvador  
2015

**ANTONIO CARLOS SANTOS PAIXÃO**

**FRECONP – UM *FRAMEWORK* CONCEITUAL DE APOIO A MODELAGEM  
DE CONTEXTO COM PERSONALIZAÇÃO NO DOMÍNIO EDUCACIONAL**

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Mestrado em Sistemas e Computação da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Engenharia de *Software*.  
Orientador: Prof. Dr. Expedito Carlos Lopes.

Salvador  
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities)

Paixão, Antonio Carlos Santos

FRECONP: um *framework* conceitual de apoio a modelagem de contexto com personalização no domínio educacional./ Antonio Carlos Santos Paixão.- Salvador: UNIFACS, 2015.

110 f. : il.

Dissertação Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação de UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Expedito Carlos Lopes.

1. Framework. 2. Domínio educacional. I. Lopes, Expedito Carlos, orient.  
II. Título.

CDD: 004.22

Aos meus pais **Antonio Alves Paixão** (*in memory*) e **Maria das Neves Santos Paixão** pelo apoio nas decisões importantes e com o exemplo de vida na simplicidade, alegria, honra, ética e honestidade.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela concepção da minha vida e saúde.

À minha família, principalmente à minha mãe D. Nina e meus irmãos, à José Carlos (*in memory*), à Luciene, Agnaldo e Luciana pelo apoio e confiança recebidos.

À Denise, esposa e companheira, que, com amor e carinho, me incentiva e apoia em todos os projetos.

Aos meus filhos Tamiles, Victor, Rafael e Flávia pelo apoio e compreensão nas ausências.

Ao meu orientador o Prof. Dr. Exedito Carlos Lopes, pela contribuição na definição do objeto pesquisado, pela orientação, análise, crítica, dedicação, paciência e pelo crédito depositado, também pela sua disponibilidade para os encontros e diálogos, sempre que foram necessários.

Aos colegas e professores da News Cursos Santo Antonio de Jesus, pelo apoio e forma de como foi tocando a escola na minha ausência durante as pesquisas deste trabalho.

Agradecimento especial aos professores da NewsCursos, Allisson Souza e Samara Souza Freitas, pelas importantes colaborações.

Aos colegas da faculdade FACEMP, especialmente ao Professor e Coordenador Antonio Wellington Mello, pela confiança, incentivo e fornecimento de subsídios importantes para suprir a confecção da aplicação descrita nesta dissertação.

Aos alunos da NewsCursos e da Facemp, pela troca de experiência nas atividades realizadas.

Aos demais professores da UNIFACS, pelas esclarecedoras aulas e competência na arte de ensinar e mostrar os caminhos que levam ao conhecimento.

Aos colegas da UNIFACS do mestrado, pelo apoio e troca de experiências.

## RESUMO

*Frameworks* detêm um conjunto de classes abstratas e concretas que provê uma infraestrutura genérica de soluções para um conjunto de problemas. Por sua vez, um *framework conceitual* é específico para a fase de modelagem conceitual de dados e o produto gerado por ele não é um *software* executável, mas um esquema conceitual de dados. *Framework* de *software*, assim como *framework conceitual*, preocupam-se com aspectos que envolvem generalidade, extensibilidade, portabilidade e reuso de classes entre domínios e aplicações. Diversos autores desenvolveram *frameworks* conceituais para importantes domínios que envolvem vários atores e diversas tarefas em um processo de tomada de decisão. O domínio educacional tem importância para a formação profissional e na expansão do conhecimento científico. Entretanto, para o domínio educacional, é sentida a ausência de um *framework conceitual* que contemple seus atores (professor, aluno, etc.) e diversas atividades (planejamento de curso, aulas, trabalhos, realização de provas, etc.). No domínio de educação, pesquisas de informações tais como perfil, preferência e habilidade de alunos ou professores são importantes para apoiar o seu processo de tomada de decisão. Entretanto, em modelagem tradicional de sistemas, estas informações nem sempre são consideradas com significativo grau de relevância. Por outro lado, *contexto* é o conhecimento que ajuda a identificar o que é ou não relevante em uma dada situação, tornando-se um importante mecanismo de filtragem para otimizar o desempenho e reduzir os resultados da pesquisa. Por sua vez, *personalização* visa encontrar as necessidades de um usuário e adaptá-las de acordo com as suas preferências. Assim, a integração de *contexto* com *personalização* pode ser utilizada para disponibilizar informações relevantes que atendam a importantes objetivos específicos do usuário. Desta forma, a descrição de um modelo conceitual, com características de generalização e reutilização de classes para o domínio da educação, considerando informações de *contexto* com *personalização*, ainda não foi realizada. O objetivo deste trabalho é desenvolver um *framework conceitual* que contemple contexto com personalização para apoio aos projetistas de sistemas na etapa de modelagem de desenvolvimento de software. Para avaliar esta proposta, três aplicações do *framework conceitual* foram realizadas no domínio de educação. Um estudo de caso com implementação foi desenvolvido utilizando cenários de educação no ensino superior.

**Palavras-chaves:** *Framework* Conceitual. Contexto. Personalização. Domínio Educacional.

## ABSTRACT

A framework holds a set of class that provides a generic infrastructure to solutions a set of problems. In turn, a conceptual framework is specific to the phase of conceptual data modeling and the product generated by it is not executable software, but a data conceptual schema. Frameworks are concerned about issues involving general situations, extensibility, portability and reuse of classes across domains and applications. Several authors have developed conceptual frameworks to important areas that involve multiple actors and various tasks in a decision-making process. The educational field has great importance for vocational training and the expansion of scientific knowledge. However, for the educational area there is a lack of conceptual frameworks that addresses its actors (teacher, student, etc.) and various activities (course planning, classes, jobs, conducting tests, etc.). In the educational domain, looking for information such as profile, preference and ability are important to decision-making support. Therefore, in system traditional modeling these information are not always regarded as “relevant”. On the other hand, context is knowledge that helps identify what is or is not relevant in a given situation, making it an important filtering mechanism to optimize performance and reduce search results. In turn, personalization aims to meet user needs and adapt them according to their preferences. The context of integration with customization can be used to provide relevant information to meet the specific objectives of the user. Thus, the conceptual model description, with generalization and reuse of class in domain education, considering contextual information with personalization, is not found, yet. The aim of this work is to develop a conceptual framework that includes context with personalization to support system designers in the modeling phase of software development. To validate this proposal, three applications of the conceptual framework were made in the education domain. A case study with implementation was developed using scenarios of higher education.

**Keywords:** Conceptual Framework. Context. Personalization. Education Domains.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação do contexto quanto à importância em relação ao foco .....	23
Figura 2 - Metamodelo de contexto.....	30
Figura 3 - Modelo Conceitual de Contexto do ICARE .....	32
Figura 4 - Principais conceitos do SPEM.....	36
Figura 5 - Exemplo parcial de entidades e informações de contexto no Odyssey .....	38
Figura 6 - Modelagem do contexto clínico.....	40
Figura 7 - Arquitetura do PersonalTVware .....	42
Figura 8 - Modelo de Entidade e Relacionamento do mecanismo de personalização .....	49
Figura 9 - FrEConP – Framework Conceitual para o domínio Educacional considerando Contexto com Personalização.....	58
Figura 10 - Atividades de uma instituição de ensino médio representadas no diagrama de Casos de Uso.....	64
Figura 11 - Modelagem do foco ProfessorFormarEquipe .....	68
Figura 12 - Diagrama de casos de uso no cenário de ensino superior.....	74
Figura 13 - Modelagem do Foco Orientar TCC .....	78
Figura 14 - Modelagem do foco Selecciona Aluno Monitor.....	81
Figura 15 - Acesso ao Sistema .....	85
Figura 16 - Tela com o menu principal do sistema .....	85
Figura 17 - Informações Contextuais do Professor .....	86
Figura 18 - Seleção de alunos baseadas nas informações contextuais do professor.....	87
Figura 19 - Dispositivo de Busca de Alunos .....	88
Figura 20 - Seleção de alunos considerando elementos contextuais com personalização... ..	88

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Análise comparativa entre os trabalhos pesquisados.....	51
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Espaço Tridimensional
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AV	Ambientes Virtuais
CSS	<i>Context-Sensitive Systems</i>
EAD	Ensino a Distância
EEEMBA	Escola de Engenharia Eletromecânica da Bahia
EPG	<i>Eletronic Programa Guide</i>
ES	Engenharia de <i>Software</i>
FBC	Filtragem Baseada em Conteúdo
FBE	Fundação Baiana de Engenharia
FC	Filtragem Colaborativa
FrEConP	<i>Framework</i> para o domínio Educacional considerando <b>Contexto com Personalização</b>
HDTV	<i>High-Definition Television</i>
ICARE	<i>Intelligent Context Awareness for Recommending Experts</i>
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
IES	Instituição de Ensino Superior
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
ISC	<i>Internet Systems Consortium</i>
LOM	<i>Learning Object Metadata</i>
MEC	Ministério da Educação
POO	Programação Orientada a Objetos
RBC	Recomendação Baseada em Conteúdo
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SI	Sistemas de Informação
SIG	Sistema de Informação Gerencial
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>

X3D

*Extensible 3D Graphics*

XML

*eXtensible Markup Language*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 MOTIVAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO .....	14
1.2 OBJETIVO .....	17
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	17
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>19</b>
2.1 CONTEXTO.....	19
<b>2.1.1 Definições</b> .....	<b>19</b>
2.2 PERSONALIZAÇÃO DO USUÁRIO .....	24
<b>2.2.1 Definições</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.2 Preferências</b> .....	<b>28</b>
<b>3 TRABALHOS CORRELATOS</b> .....	<b>29</b>
3.1 UM METAMODELO DE CONTEXTO .....	29
3.2 MODELAGEM DE CONTEXTO SOBRE O DOMÍNIO DE PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.....	34
3.3 MODELAGEM CONCEITUAL PARA DEFINIÇÃO DE CONTEXTO PELO USUÁRIO-FINAL NA PROGRAMAÇÃO DE TAREFAS .....	39
3.4 PERSONALTVWARE - UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA SENSÍVEL AO CONTEXTO PARA SUPORTE A RECOMENDAÇÃO PERSONALIZADA .....	40
3.5 PERSONALIZAÇÃO DE AMBIENTES VIRTUAIS PELO PERFIL DO ALUNO.....	43
3.6 PERSONALIZAÇÃO DE CONSULTAS EM BANCO DE DADOS .....	46
3.7 PERSONALIZAÇÃO DE INTERFACES <i>WEB</i> COM BASE EM PERFIS DE USUÁRIOS .....	47
3.8 ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE OS TRABALHOS CORRELATOS .....	50
<b>3.8.1 Característica a: Existência de modelagem conceitual</b> .....	<b>51</b>
<b>3.8.2 Característica b: Apresentação de (i) modelagem de contexto usando informações relevantes, e (ii) modelagem de contexto como mecanismo de filtragem</b> .....	<b>52</b>
<b>3.8.3 Característica c: Utilização de perfis do usuário</b> .....	<b>52</b>
<b>3.8.4 Característica d: Utilização de (i) personalização baseado em perfis de usuários, (ii) colaborativa ou (iii) comportamental</b> .....	<b>53</b>
<b>3.8.5 Característica e: Integração de contexto com personalização</b> .....	<b>54</b>
<b>3.8.6 Característica f: Aplicação de Modelagem no Domínio Educacional</b> .....	<b>54</b>
3.9 COMENTÁRIOS SOBRE OS TRABALHOS CORRELATOS .....	54
<b>4 FRECONP UM <i>FRAMEWORK</i> CONCEITUAL DE APOIO À MODELAGEM DE CONTEXTO COM PERSONALIZAÇÃO NO DOMÍNIO EDUCACIONAL</b>	<b>56</b>
4.1 VISÃO GERAL DO <i>FRAMEWORK</i> CONCEITUAL FRECONP .....	57

<b>4.1.1 Classes de Contexto .....</b>	<b>58</b>
<b>4.1.2 Classes de Personalização .....</b>	<b>59</b>
<b>4.1.3 Classes Inerentes ao Domínio Educacional .....</b>	<b>60</b>
<b>4.2 O <i>FRAMEWORK</i> CONCEITUAL FRECONP NO ÂMBITO DO ENSINO MÉDIO</b>	<b>63</b>
<b>4.2.1 Modelagem do Cenário do Ensino Médio com <i>Framework</i> FrEConP .....</b>	<b>63</b>
<b>4.3 COMENTÁRIOS SOBRE O <i>FRAMEWORK</i> CONCEITUAL FRECONP .....</b>	<b>69</b>
<b>5 ESTUDO DE CASO APLICADO EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR</b>	<b>71</b>
<b>5.1 INSTITUIÇÃO DO ENSINO SUPERIOR .....</b>	<b>72</b>
<b>5.2 FUNCIONALIDADES E REQUISITOS.....</b>	<b>73</b>
<b>5.2.2 Modelagem e Implementação do foco <i>Selecionar Aluno Monitor</i> .....</b>	<b>79</b>
<b>5.2.3O Protótipo Implementado .....</b>	<b>82</b>
<b>5.2.4Testes - Aplicação da tarefa <i>Selecionar Aluno Monitor</i> .....</b>	<b>84</b>
<b>5.3 COMENTÁRIOS REFERENTES AO ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>90</b>
<b>6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>91</b>
<b>6.1 REVISÃO DO TRABALHO .....</b>	<b>91</b>
<b>6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>92</b>
<b>6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>94</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO A - Plano de curso de uma disciplina do Ensino Superior - Plano de curso do Ensino Superior - FACEMP.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO B - Plano de curso do Ensino Médio.....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO C - Cronograma de aula (aula planejada) .....</b>	<b>110</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este capítulo introdutório aborda as motivações que levaram à realização desta dissertação, definindo o problema de pesquisa e objetivos relativos à sua resolução. Ao final, descreve-se a organização dos capítulos deste trabalho.

### 1.1 MOTIVAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

Conforme Stair e Reynolds (2006), um sistema de informação (SI) é um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam, manipulam e disseminam dados e informações para proporcionar um mecanismo de realimentação para atingir um objetivo. As pessoas interagem diariamente com sistemas de informação, tanto de natureza pessoal quanto profissional.

Por sua vez, um Sistema de Informação Gerencial (SIG) é um conjunto organizado de pessoas, procedimentos, *software*, bases de dados e dispositivos, usados para fornecer informações rotineiras a gerentes e tomadores de decisões (STAIR; REYNOLDS, 2006).

No que tange a confecção de sistemas, a necessidade de construir *software* de forma cada vez mais ágil e a exigência da criação de produtos com mais qualidade fazem com que o processo de desenvolvimento de software seja apoiado pelo reuso de estruturas pré-existentes, como por exemplo, um *framework*.

*Framework* é definido como um conjunto de classes, objetos e relacionamentos agrupados para construir aplicações específicas (COAD, 1992), e ainda como um conjunto de classes abstratas e concretas que provê uma infraestrutura genérica de soluções para um conjunto de problemas (JOHNSON; FOOTE, 1988).

*Frameworks* possibilitam reutilizar classes, realizar generalidade, extensibilidade e portabilidade. Com *frameworks*, obtêm-se ganho de produtividade no reuso das classes nos domínios e aplicações (MALDONADO, 2010).

Por sua vez, especificamente para a fase de modelagem conceitual de uma metodologia de desenvolvimento de sistemas típica, um *framework* conceitual tem por objetivo fornecer um

diagrama de classes que pode ser usado para a modelagem de dados de diversos domínios ou diversas aplicações. O produto gerado por um *framework* conceitual não é um *software* executável, mas um esquema conceitual de dados (ROCHA; EDELWEISS, 2001).

*Framework* conceitual tem a finalidade de resolver problemas comuns existentes em várias aplicações. Trata-se de uma abstração considerando vários projetos, provendo funcionalidades de forma genérica, e facilitando modelagem e entendimento de sistemas (JOHNSON; FOOTE, 1988).

Diversos pesquisadores desenvolveram *frameworks* conceituais para diversos domínios, considerando vários atores e diversas tarefas em um processo de tomada de decisão (e.g. TRYFONA, 1998; JUGURTA, 2000; LOPES, 2010; SILVA; ALVES; BRESSAN, 2009). Entretanto, em alguns domínios, a exemplo do domínio educacional, é sentida a ausência de um *framework* conceitual que contemple seus atores (professor, aluno, etc.) e suas diversas atividades (planejamento de curso, realização de aulas, trabalhos, provas, etc.).

O domínio educacional envolve diversos atores (*professores, alunos, etc.*) e diversas atividades (*planejamento de curso, aulas, etc.*). Este domínio necessita de projeto de *software* com peculiaridades, como, por exemplo: buscas por ferramentas (*Wikibooks, Scribd*) para encontrar atores e atividades, entre outros elementos.

Por outro lado, de acordo com Dey e Abowd (2001), contexto é uma informação importante que caracteriza a situação de uma entidade (pessoa, lugar, objeto) considerada relevante na interação entre usuário e a aplicação, cuja informação pode ser a localização, a identificação, o *status*, grupos de pessoas, entidades físicas e computacionais. Conforme Vieira, Tedesco e Salgado (2009), contexto é o conhecimento que ajuda a identificar o que é ou não é relevante em uma determinada situação.

Contexto pode ser aplicado para filtrar informações úteis que atendam às necessidades dos usuários, tornando-se um importante mecanismo de filtragem para otimizar o desempenho e reduzir os resultados da pesquisa, evitando demasiadas interações do usuário com a aplicação<sup>1</sup> (BUNNINGEN, 2004; VIEIRA, 2008).

---

<sup>1</sup> Como exemplo, no ato da matrícula escolar de um aluno, uma busca por turmas disponíveis usando mecanismos de filtragem através de informações de perfil, habilidades e preferências do aluno, o sistema poderá

Acerca do uso de contexto no âmbito da educação, os trabalhos de Machado, Librelotto e Augustin (2010), Silva, Alves e Bressan (2009), Lima (2002) e Aquino *et al.* (2006), contemplam modelos que integram contexto ao domínio educacional.

Por sua vez, personalização é o processo que visa descobrir as necessidades organizacionais de um usuário de uma instituição e tornar uma aplicação adaptada a ele, conforme suas necessidades e preferências (LIMA, 2002). Personalização é uma forma de atender às necessidades dos usuários de acordo com o seu perfil, e assim adaptar serviços às suas demandas e suas preferências, de forma individual ou para um grupo/comunidade com interesses em comum (CAMARGO; VIDOTTI, 2007).

Dessa forma, no ambiente educacional, quando um professor necessitar realizar tarefas, como por exemplo, selecionar alunos para auxiliá-lo nas atividades realizadas em sala de aula, a utilização de informações do perfil, habilidades e preferências devem ser utilizadas para disponibilizar alunos que podem ter características relevantes e atendam aos requisitos exigidos pelo professor.

A combinação de contexto com personalização pode ser aplicada para apresentar as preferências e conhecimentos dos usuários, filtrar informações ou adaptar as ações em um determinado sistema. Por exemplo, os conhecimentos adquiridos pelo aluno a partir de atividades realizadas e as suas preferências registradas podem ser utilizadas pelo professor como filtragem em uma base de dados visando obter uma relação de alunos para participar de projetos de pesquisa.

Na definição de Barth (2010), perfil de usuário consiste, principalmente, de conhecimento sobre as preferências individuais que determinam o comportamento do usuário. Entende-se por preferências, todas aquelas informações que são diretamente necessárias para adaptação do comportamento do sistema aos interesses do usuário (p. ex.: o período disponível e o idioma preferido são informações presentes no perfil do aluno que podem ser utilizados pelo professor para realizar tarefas escolares).

Ainda verifica-se uma certa dificuldade para obter informações que realmente atendam às necessidades específicas dos usuários nos sistemas convencionais de busca. Neste sentido, a personalização assume papel importante na medida em que provê mecanismos para tratar cada usuário em função de suas características, preferência, nível de conhecimento, dentre outros. Com base nos perfis informados, consultas submetidas deverão ser personalizadas de maneira que uma mesma consulta retorne diferentes resultados para cada usuário (OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2007).

Assim, a descrição de um modelo conceitual com características de generalização e reutilização de classes, promovendo mais flexibilidade e rapidez na etapa conceitual no desenvolvimento de aplicações no domínio da educação, considerando informações contextuais e personalização, ainda não foi realizada, conforme pesquisas realizadas no período de 2013 e 2014 nos principais dispositivos de buscas acadêmicas disponíveis.

## 1.2 OBJETIVO

O objetivo geral é desenvolver um *framework* conceitual que considere informações contextuais com personalização no domínio da educação.

Para alcançá-lo, foi necessário atender os seguintes objetivos específicos:

- Pesquisa sobre o domínio da educação e definição de quais informações relevantes acerca de contexto e personalização devem ser consideradas;
- Desenvolver o *framework* conceitual com classes genéricas, no domínio educacional, integradas com classes de contexto e de personalização;
- Utilizar o *framework* proposto no item anterior na etapa de modelagem conceitual em aplicações do domínio educacional;
- Realizar um estudo de caso, fornecendo como resultado um protótipo implementado;

## 1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Além deste capítulo introdutório, o presente trabalho inclui outros cinco capítulos, como descritos a seguir:

No Capítulo 2 são introduzidos conceitos básicos associados aos temas deste trabalho, a saber, contexto e personalização.

No Capítulo 3 apresenta-se uma coletânea com resumos de trabalhos correlatos de modelos conceituais que utilizam contexto, personalização e à integração de contexto com personalização de forma a extrair suas características, exemplos e aplicações.

O Capítulo 4 apresenta o *framework* conceitual proposto, com as classes comuns genéricas de educação, contexto e personalização, extraídas das aplicações do domínio educacional.

O Capítulo 5 corresponde a um estudo de caso, para o qual foi desenvolvido um protótipo implementado no domínio da educação, em uma instituição de ensino superior.

O Capítulo 6 descreve as conclusões e direções para trabalhos futuros associados a esta dissertação. As contribuições da mesma serão explicitadas, e ainda, propostas de aperfeiçoamento do trabalho desenvolvido.

Após o último capítulo apresentam-se três anexos, documentos que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa. O anexo A contém um plano de curso utilizado no ensino médio. O anexo B mostra um plano de curso do ensino superior. No anexo C, um modelo de cronograma de aulas utilizado no domínio do ensino superior.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo, são apresentados conceitos básicos utilizados nesta pesquisa, os quais são fundamentais para o entendimento da mesma. O capítulo foi subdividido em duas seções. Na Seção 2.1, descreve-se conceitos e definições de contexto. Na Seção 2.2, apresenta-se conceitos de personalização.

### **2.1 CONTEXTO**

Sistemas em que os usuários são obrigados a intervir demasiadamente para obter informações e serviços relevantes tendem a perder preferência para aqueles que sejam capazes de identificar o usuário e seu contexto atual e, a partir dessas informações, oferecer serviços mais adaptados às suas necessidades e intenções (VIEIRA; TEDESCO; SALGADO, 2009). Identificar usuários e seu contexto para reduzir a necessidade de o usuário interagir explicitamente com aplicações para obter o que deseja é uma das vantagens dos sistemas. Por exemplo, as atividades realizadas pelo aluno (participação em congressos, seminários) ou a especialidade (engenharia de software, banco de dados) do professor são exemplos de parâmetros de filtragem em uma base de conhecimentos no domínio educacional.

Mas, para projetar sistemas computacionais sensíveis a contexto, é necessário entender o que compõe contexto de uma perspectiva computacional. Para isso, a Seção 2.1.1 descreve definições de contexto.

#### **2.1.1 Definições**

Em pesquisas realizadas na área da computação móvel distribuído, surgiram as primeiras definições de contexto. Conforme Schilit, Adams e Want (1994), contexto é a localização do usuário, a identificação de pessoas e objetos próximos e mudança nesses objetos. Conforme Brown, Bovey e Chen (1997), em uma definição semelhante, descreve-se contexto como os estados dos dispositivos com que o usuário interage ou ainda que contexto é a localização, a identidade das pessoas próximas do usuário, considerando informações de hora, período e temperatura do ambiente.

A definição mais aceita sobre contexto foi proposta em Dey e Abowd (2001), segundo os quais “contexto é qualquer informação que pode ser utilizada para caracterizar a situação de entidades (como uma pessoa, lugar ou objeto), que são consideradas relevantes para a interação entre um usuário e uma aplicação, incluindo o usuário e a aplicação, em si”.

Contexto é tipicamente a localização, identidade e estado de pessoas, grupos e objetos físicos e computacionais (DEY; ABOWD, 2001). Entretanto, um conjunto de condições e influências relevantes que tornam uma situação única e compreensível também pode ser definido com um contexto (BRÉZILLON, 1999). Essas definições são frequentemente utilizadas por estudiosos de computação sensível a contexto.

Há um consenso entre pesquisadores de que contexto é relativo a tudo que cerca “algo relevante” (uma “coisa”, uma situação, uma atividade, uma ideia, porém não a “coisa” em si), assim como contexto compreende um conjunto de elementos inter-relacionados que mantêm um relacionamento coerente, onde tal relacionamento traz um significado específico para esse “algo relevante” (ALARCÓN et al., 2005).

Conforme Vieira (2008), entre as diversas definições sobre contexto, verifica-se que “contexto existe apenas quando associado a alguma outra entidade (e.g. tarefa, agente ou interação). Dessa forma, um contexto é um conjunto de itens de informação (e.g. conceitos e proposições) associado a uma entidade; e um item é considerado como parte de um contexto apenas se ele for útil para dar suporte à resolução de um problema”. Esse item corresponde a um *elemento contextual*.

Para exemplificar, a *proposição* “*feriado*” é considerada como parte do contexto em um sistema de informação escolar, por considerar que a entidade *Cronograma* e o atributo *data de aula* podem interferir diretamente no registro da presença do aluno na sala de aula. Entretanto, essa mesma informação não pode ser considerada como parte de um contexto em um sistema de compras *on-line*.

Vieira (2008), diferencia *contexto* de *elemento de contexto*. Um *elemento de contexto* é “qualquer dado, informação ou conhecimento que permite caracterizar uma entidade em um domínio”. Porém, o *contexto* da interação entre um *usuário* e uma *aplicação*, para executar

alguma tarefa, é “o conjunto de *elementos de contexto* instanciados que são necessários para apoiar a tarefa atual”.

Conforme definição acima, significa que um elemento contextual é um tipo de informação que pode ser conhecida e codificada antecipadamente; é estável e pode ser definido em tempo de projeto. Entretanto, o contexto é dinâmico e depende do foco de atenção de um tomador de decisão, devendo ser construído em tempo de execução, quando ocorrer uma interação (VIEIRA; TEDESCO; SALGADO, 2009).

De acordo com Brézillon (2007), foco pode ser um passo na execução de uma tarefa ou em uma tomada de decisão. Foco é o que permite determinar quais elementos contextuais devem ser instanciados e utilizados para compor um contexto. Dessa forma, verifica-se que o contexto é considerado quando aplicado à interação entre um usuário e uma aplicação (p.ex. o usuário “professor” no papel de “orientador”, executa a tarefa “orientar aluno”).

No que tange à aquisição das informações contextuais, elas poderão ser informadas pelo próprio usuário, que poderá fornecer ao sistema o seu contexto atual, de bases de dados existentes, perfis do usuário, de uma base de conhecimento ou percebidas do ambiente (HENRICKSEN; INDULSKA, 2006 *apud* VIEIRA; TEDESCO; SALGADO, 2009). Por exemplo, informações originárias de bases de dados persistentes podem ser obtidas através de linguagens de consulta.

Analistas de sistemas têm percebido que usuários necessitam de que sistemas sejam fáceis de usar, interativos, flexíveis e adaptáveis. Sistemas que exijam excessiva intervenção do usuário para produzir informações e serviços relevantes tendem a perder preferência para aqueles que sejam capazes de identificar o usuário e seu contexto atual e, a partir dessas percepções, oferecer serviços adaptáveis a suas necessidades e intenções (VIEIRA; TEDESCO; SALGADO, 2009).

Existe consenso entre os pesquisadores de que sensibilidade a contexto deveria aumentar a capacidade de comunicação, comportamento e processamento, se forem aplicados nos sistemas computacionais (CHEN, 2003).

Conforme Vieira, Tedesco e Salgado (2009), sistemas sensíveis ao contexto (CSS, do inglês *Context-Sensitive Systems*) são aqueles que gerenciam *elementos contextuais* relacionados à uma aplicação em um domínio. Os *elementos contextuais* são importantes para apoiar um agente na execução de alguma tarefa em CSS, e esse apoio pode ser conseguido pelo aumento da percepção do usuário em relação à tarefa que está sendo executada, ou pelo provimento de adaptações no sistema que facilitem a execução da tarefa.

Pesquisas sobre modelagem conceitual de contexto focam em: (i) “identificar técnicas de representação que se adaptem às características da informação contextual” (STRANG; LINNHOFF-POPIEN, 2004); (ii) enumerar os elementos que devem ser considerados como contexto em um domínio (SIEBRA; SALGADO; TEDESCO, 2007; SOUZA et al. 2008]; e (iii) “guiar a modelagem de contexto através do provimento de modelos genéricos de contexto e metamodelos.” (FUCHS *et al.*, 2005 *apud* VIEIRA, 2008).

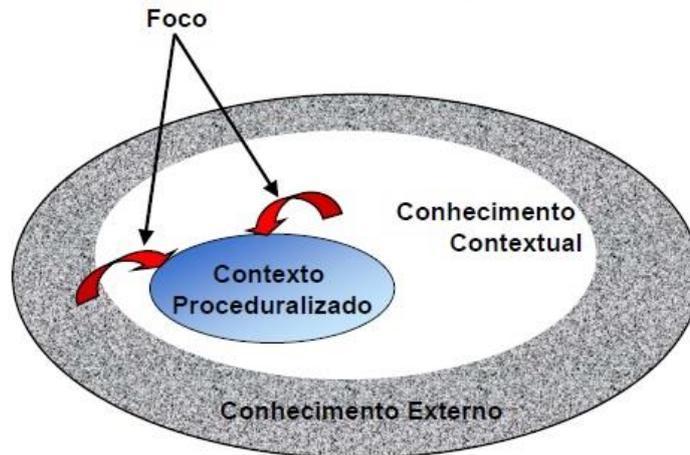
Nestas três perspectivas, um desafio para o desenvolvimento de sistema sensível ao contexto é delimitar, nestes sistemas, as ações dependentes de contexto e identificar os elementos contextuais que caracterizam a situação em que essas ações são executadas. Visando facilitar a identificação do que considerar como contexto, foram propostas classificações para as informações contextuais. Essas classificações separam as informações contextuais segundo critérios como: (i) as *dimensões* dos elementos contextuais; e (ii) relevância em relação ao *foco* do usuário (VIEIRA; TEDESCO; SALGADO, 2009).

Informações contextuais podem ser identificadas através da análise da classificação tradicional de percepção conhecida como 5W+1H, que identifica seis *dimensões* fundamentais que precisam ser respondidas visando obter informações contextuais: quem (*who*), está fazendo o que (*what*), onde (*where*), quando (*when*), por que (*why*) e como (*how*) (TRUONG; ABOARD; BROTHERTON, 2001; BULCÃO NETO, 2006; MORSE; ARMSTRONG; DEY, 2000; VIEIRA; TEDESCO; SALGADO, 2009).

Uma classificação do contexto, proposta por Brézillon (2007), trata da relevância do contexto em relação ao *foco* de atenção atual do usuário. Segundo o autor, o contexto deve sempre ser visto como referente a um foco. Por exemplo, uma tarefa, uma resposta ou uma tomada de decisão.

Quem determina o que pode ser considerado relevante em relação ao contexto é o foco. A partir daí, o contexto é classificado em três partes, como mostra a Figura 1: conhecimento externo, conhecimento contextual e contexto proceduralizado.

Figura 1 - Classificação do contexto quanto à importância em relação ao foco



Fonte: Adaptado de Brézillon e Araújo (2005).

Conhecimento externo é o conjunto dos elementos contextuais irrelevantes ao foco, esses elementos não serão utilizados na composição do contexto. Por exemplo, se o foco do professor é selecionar alunos para participar de um projeto de pesquisa, o conhecimento externo inclui elementos como sexo, idade, estado civil dos alunos.

Conhecimento contextual representa os elementos contextuais relevantes para o foco. Por exemplo, se o foco do aluno é realizar exercícios em grupo em uma específica matéria, estudantes que tiveram boas notas na matéria e que residam no mesmo bairro que eles são importantes nesta tarefa.

Contexto proceduralizado é o subconjunto do conhecimento contextual que é instanciado para uso efetivo no foco. São os elementos contextuais utilizados para compor o contexto. Do exemplo anterior, o contexto proceduralizado pode incluir a indicação de que o aluno Rafael mora em Salvador, no bairro de Piatã e alunos que tiveram boas notas em matemática que morasse no mesmo bairro do aluno Rafael (adaptado de VIEIRA; TEDESCO; SALGADO 2009).

Sobre a técnica para a representação de contexto, a informação contextual pode ser definida através de classes. Conforme Strang e Linnhoff-Popien (2004), Orientação a Objetos – OO está entre as diversas técnicas para representação do contexto. Essa abordagem permite uma melhor organização do conhecimento. Além disso, aplica as propriedades como encapsulamento, herança e reusabilidade para representar processos de contexto. Nessa técnica, os detalhes do contexto são encapsulados no nível de objeto e o acesso à informação contextual é feito por meio de interfaces. Quando se trata de aplicações envolvendo contexto, no que se refere à metodologia de desenvolvimento de sistemas, uma etapa típica é o da especificação de contexto por envolver tarefas como identificar o foco e identificar as entidades e elementos contextuais. Um conjunto de atributos pode ser utilizado para representar elemento contextual, que são contidos em uma entidade contextual. Idade e sexo são exemplos de elementos contextuais no domínio educacional para representar a entidade Aluno.

## 2.2 PERSONALIZAÇÃO DO USUÁRIO

Segundo Ferreira, (1999), o termo “personalizar” significa: “Definir o conjunto de parâmetros de equipamento ou programa para que atenda às exigências de um usuário específico”.

“Personalização é a arte alterar dinamicamente a apresentação de um conteúdo de acordo com a preferência de cada usuário” (IBM, 2000 *apud* LIMA, 2002).

“A personalização de *Web sites* refere-se a capacidade de torna-lo receptível a necessidade de cada usuário” (DEAM, 1998 *apud* LIMA, 2002).

“Personalização é quando um *Web site* cria automaticamente uma visão individualizada de sua interface baseada em um modelo criado a partir das necessidades do usuário.” (NIELSON, 1998 *apud* LIMA, 2002).

Mesmo assim, algumas definições importam explicitar. Conforme citado anteriormente, personalização é o processo que visa adaptar a aplicação às necessidades e preferências de usuários (LIMA, 2002). Personalização e interesses são utilizados para disponibilizar

elementos contextuais que possibilitem apoio em tarefas de pesquisa (HELLA; KROGSTIE, 2010).

### 2.2.1 Definições

Diversos trabalhos de pesquisas sobre o conceito de personalização de consultas foram abordados com diferentes finalidades (KOUTRIKA, 2005, 2006, 2010; MARCHI, 2010; STEFANIDIS; DROSOU; PITOURA, 2005; MICARELLI, et al., 2007; DIEBERGER et al., 2000). No entanto, foi possível observar nas pesquisas acima, a existência de três categorias necessárias para personalização: (i) baseada em perfil; (ii) baseada em comportamento; e (iii) baseada em colaboração.

- (i) A personalização baseada em perfil usa as preferências e características pessoais dos usuários. As características são obtidas implicitamente na realização de atividades realizadas ou através do preenchimento de formulários ou questionários realizados pelo próprio usuário;
- (ii) A personalização baseada em comportamento considera que as consultas sejam ajustadas a partir de resultados solicitados anteriormente. Esta técnica utiliza registros com histórico de ações realizadas pelos usuários em sessões de utilização do serviço. O Google, por exemplo, possui a ferramenta *Google SearchHistory*<sup>2</sup> de consulta que considera o histórico de navegação do usuário, realizando a personalização baseada em comportamento;
- (iii) A personalização baseada em colaboração, bastante utilizada em sistemas de recomendação, utiliza a navegação social, permitindo que os usuários deixem rastros de navegação (p. ex.: comentários, opiniões, votação, entre outros), disponíveis para que outros usuários possam utilizar nas suas consultas, (DIEBERGER et al., 2000). Um exemplo de personalização colaborativa é o motor de busca Eureka<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup><http://www.google.com/searchhistory>

<sup>3</sup><http://www.eureka.com/>

De forma similar ao conteúdo apresentado acima, personalização pode ser entendido de três formas: (i) com base no perfil de usuário; (ii) com base em conteúdo e (iii) na combinação de ambos, que são os elementos essenciais para sua aplicação (ALVES; FIGUEIRAS, 2005).

- (i) Um modelo de usuário é representado pelo perfil ou características de um ou mais usuários. As seguintes informações podem ser encontradas no perfil: nome, idade, sexo, nível educacional, área de conhecimento, preferências e/ou outras características que podem ser relevantes a adaptação do domínio em que se deseja atuar (MARCHI, 2010). O modelo de usuário pode ser dividido em duas categorias: homogêneo, que representa dados de um único indivíduo, ou heterogêneo, quando é possível associar dados individuais com grupos de usuários, podendo encontrar interesses similares (MICARELLI et al. 2007). No domínio da educação, em se tratando de um aluno, essas informações podem ser obtidas através de entrevista com um profissional especializado (p. ex. Psicopedagogo), pelo próprio aluno no preenchimento de formulários no ato da matrícula, ou pelo seu professor no desenvolvimento de atividades avaliativas.

Conforme Micarelli et al. (2007) e Bugay (2008), são considerados os seguintes modelos de perfis: (i) dinâmicos e (ii) estáticos. Os que não se alteram com as atividades realizadas, são perfis estáticos. Os perfis dinâmicos são atualizados constantemente durante as suas atividades. Por exemplo, endereço, sexo, idade, personalidade, preferências e boa capacidade de trabalhar em grupo, são exemplos de informações no perfil estático: desempenho do aluno, dados sobre o histórico, especialização, nível de habilidade sobre um determinado assunto, são exemplos de informações encontradas no perfil dinâmico (SANTOS, 2006).

- (ii) Personalização como base em conteúdo se caracteriza pela forma como o conteúdo é organizado, por seu significado e contexto (ALVES; FIGUEIRAS, 2005). Busca-se uma estruturação de rede, definir relação lateral, em que artigos especializados que, mesmo divididos em categorias não relacionadas, podem assumir assuntos em comum (p. ex.: um artigo que trata de engenharia de *software* e outro de engenharia aeronáutica que utilizam o mesmo método). As informações sobre categorias podem ser utilizadas para obter a informação de qual categoria um conteúdo foi acessado (p.

ex.: “Qualidade de *software* em desenvolvimento de sistemas” é um livro que pertence à categoria “Engenharia de *Software*”).

- (iii) Em personalização integrando perfil de usuários a conteúdo, percebe-se a importância do contexto, ou seja, características dos alunos podem ser alteradas conforme a sua interação com o conteúdo, assim como, sua especialização e nível de habilidade sobre assuntos (por exemplo, quando um usuário que navega pela web, através da análise de navegação do usuário, é possível obter sua caracterização através de seu comportamento).

Conforme Eirinaki, Charalampose Stratos (2004), personalização combina o perfil do usuário com a informação armazenada no sistema para disponibilizar informações que são relevantes para o usuário. Ao vincular o perfil do usuário com a informação armazenada em banco de dados, é possível identificar as preferências do usuário e prover sugestões ou informações que atendam as expectativas e necessidades do mesmo.

Os meios de conseguir informações personalizadas são concentrados no foco, nas atividades do usuário. As principais informações são: preferências, interesses, especialização, atividade profissional, tarefas, entre outras (GOKER ; MYRHAUG, 2002).

Segundo Koutrika (2010), personalização de consulta consiste no processo dinâmico de melhorar a consulta de acordo com as preferências do usuário através do seu perfil, com o objetivo de produzir informações relevantes, de forma que usuários com comportamentos distintos obtenham diferentes resultados para uma pesquisa com as mesmas palavras chaves.

Em Mehmet (2002), contexto com personalização é utilizado para obter informações relevantes para a solução de um problema, essa técnica deve ser aplicada para filtrar informações dando respostas satisfatórias ao usuário.

Personalização envolve dados pessoais e de terceiros, neste contexto, questões como privacidade e ética, segurança e confiança nas informações apresentadas devem ser consideradas (ALVES; FILGUEIRAS, 2005). Portanto, esses dados devem ser manipulados de modo seguro e, consecutivamente, com o conhecimento e consentimento do seu fornecedor, entretanto, este trabalho não trata destas questões.

### 2.2.2 Preferências

No desenvolvimento de sistemas de informação, o tratamento das preferências do usuário está se tornando cada vez mais importante (CHOMICKI, 2002). Conforme Marchi (2010), em ambientes em que a sobrecarga de informação é alta, verifica-se que a busca de informações relevantes é uma tarefa demorada e complexa. Dessa forma, os volumes de dados apresentados para o usuário podem ser reduzidos com a utilização das suas preferências, que são importantes para personalizar as buscas e realizar a filtragem da informação, localizando conteúdo de qualidade.

Conforme Ferreira (1999), o termo preferência pode ser conceituado como o ato de preferir uma coisa à outra. Trata-se de um conceito amplamente utilizado nas ciências sociais, destacando-se a Economia (KOUTRIKA, 2006). Em psicologia, preferência poderia ser concebido como a atitude de um indivíduo em um processo de tomada de decisão, em que ele assume uma escolha real ou imaginária entre alternativas e a possibilidade de ordenar essas alternativas, baseadas no grau de felicidade, satisfação, prazer ou utilidade.

Existem sistemas com objetivo de recomendar itens que possam ser relevantes para o usuário (um exemplo de sistema de grande repercussão é o site [amazon.com](http://www.amazon.com)<sup>4</sup>). Tais sistemas utilizam uma estrutura chamada perfil do usuário que consiste, principalmente, no conhecimento sobre as preferências individuais que determinam o comportamento do usuário. Preferências podem ser entendidas como informações necessárias para adaptar o comportamento do sistema aos interesses do usuário. Por exemplo, o idioma preferido para a apresentação e leitura de determinados conteúdos, ou quantas vezes, qual a frequência e por quanto tempo um usuário acessa um determinado *site* na Web (BARTH, 2010).

---

<sup>4</sup><http://www.amazon.com/>

### 3 TRABALHOS CORRELATOS

Esse capítulo apresenta trabalhos relacionados aos temas fundamentados no capítulo anterior. São pesquisas que abordam modelagens conceituais de contexto; modelagem com personalização e integração de contexto com personalização.

Na Seção 3.1 apresenta-se o uso de um metamodelo de contexto genérico desenvolvido por Vieira, Tedesco e Salgado (2009), que pode ser aplicado para qualquer sistema. Na Seção 3.2, apresenta-se uma modelagem conceitual de contexto sobre o domínio de processos de desenvolvimento de *software* (NUNES; MAGDALENO; WERNER, 2010). Na Seção 3.3, mostra-se uma modelagem conceitual considerando contexto que auxilia o usuário a definir quais elementos de contexto são importantes para uma determinada tarefa, servindo de apoio para o médico realizar as suas atividades (MACHADO; LIBRELOTTO; AUGUSTIN, 2010). Na Seção 3.4, dá-se destaque a um trabalho que trata da ferramenta PersonalTVware, que serve para dar suporte à sugestão personalizada envolvendo elementos contextuais, desenvolvido pelos autores Silva, Alves e Bressan (2009). A Seção 3.5 apresenta um trabalho de Aquino *et al.* (2006), que destaca a visualização e adaptação de ambientes virtuais de acordo com a personalização do perfil do usuário. Na Seção 3.6, apresentam-se alguns trabalhos que consideram personalização de consultas em bancos de dados, tratando de especificação, representação e raciocínio com preferências. A Seção 3.7 apresenta um trabalho que considera personalização de interfaces Web para *sites* Institucionais com Base em Perfis de Usuários.

Finalmente, a Seção 3.8 apresenta uma análise comparativa dos trabalhos pesquisados e conclui-se o capítulo, na Seção 3.9, com comentários e considerações finais.

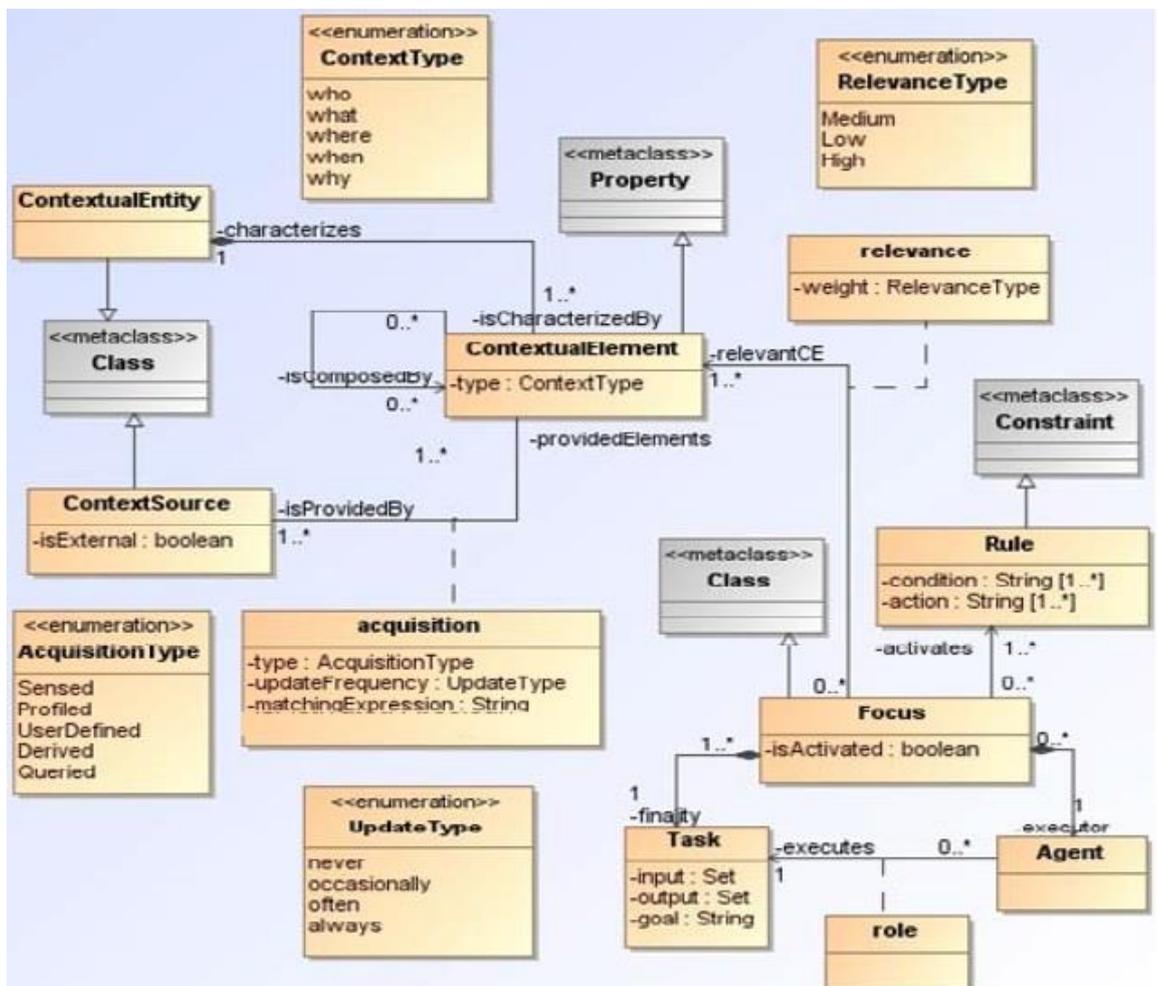
#### 3.1 UM METAMODELO DE CONTEXTO

Em Vieira, Tedesco e Salgado (2009), foi desenvolvido um metamodelo de contexto, conforme apresentado na Figura 2, para modelagem da estrutura dos elementos contextuais.

De todo o metamodelo, as classes/propriedades que importam evidenciar, e que serão utilizadas e extraídas para esta pesquisa são: *ContextType*, *ContextualEntity*, *ContextualElement*, *ContextSource*, *AcquisitionType*, *Focus*, *Task*, *Agent* e *Role*. As demais não serão consideradas (*Rule*, *Enumeration*, *RelevanceType*, *Relevance*, *acquisition*, *UpdateType*).

Os principais conceitos foram definidos na modelagem: (i) *Entidades Contextuais e Elementos Contextuais* e (ii) *Foco*, conforme Figura 2.

Figura 2 - Metamodelo de contexto



Fonte: Vieira, Tedesco e Salgado (2009).

Entidade Contextual (*ContextualEntity*): é uma representação de um objeto do mundo real. No metamodelo de contexto, uma entidade contextual representa as entidades que devem ser

consideradas para de manipulação das informações contextuais. Em Vieira, Tedesco e Salgado (2009), as autoras citam como exemplos de entidades no cenário de missões acadêmicas: Pessoa, Professor, Aluno, Missão e Hotel.

Elemento Contextual (*ContextualElement*): representa uma propriedade usada para caracterizar uma entidade contextual, identificada a partir de um conjunto de atributos e relacionamentos associados à entidade contextual. Em Vieira, Tedesco e Salgado (2009), cita-se como exemplos de elementos contextuais, no cenário de missões acadêmicas associados à entidade Aluno, *idade*, *sexo*, *nivelAcademico*, *orientador*, *localOndeMora*. Para a entidade Missão, exemplos de elementos contextuais são: *localRealizacao*, *duracao*, *tipo*, *dataInicio*, *dataFim*.

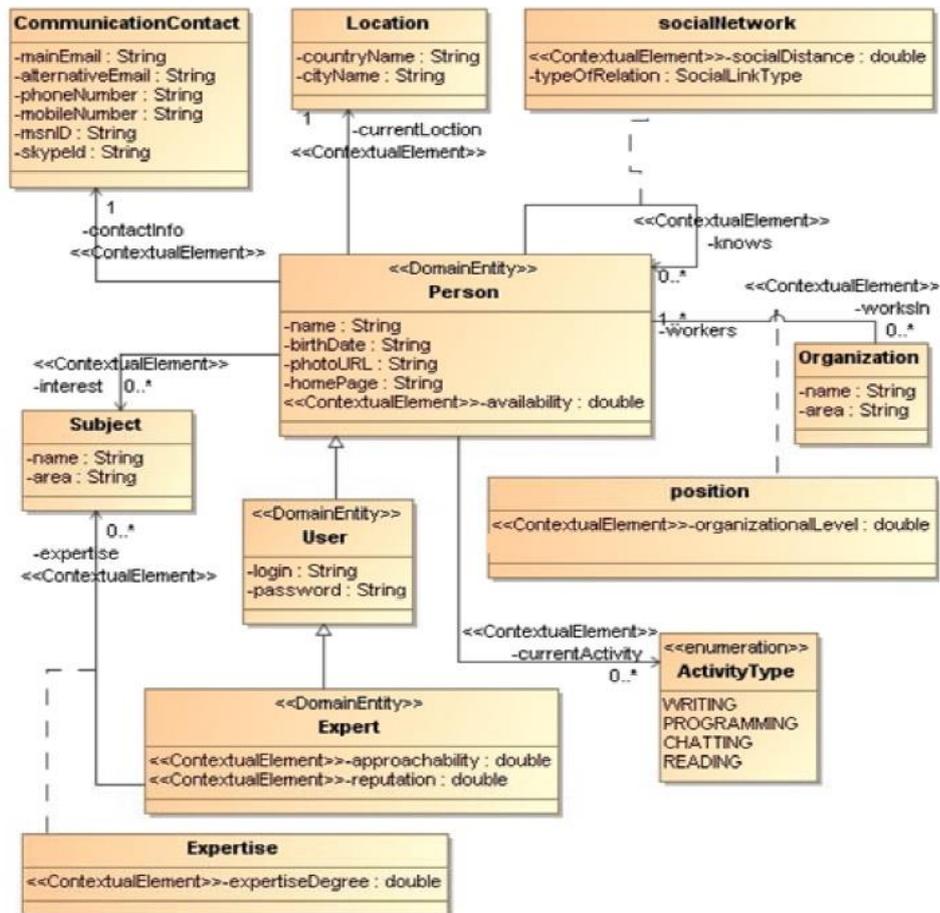
Foco (*Focus*): quando alguém está realizando alguma ação, o foco atual daquela pessoa é a execução daquele passo específico, o qual está relacionado à finalização de alguma tarefa. No domínio das missões acadêmicas, ao planejar uma missão um agente (p. ex. Professor) pode executar as seguintes tarefas: Requisitar Ajuda Financeira, Reservar Hotel, Reservar Passagens, Prestar Contas.

Fonte de Contexto (*ContextSource*): uma característica de sistemas sensíveis ao contexto é que os valores de um elemento contextual podem originar de fontes heterogêneas, externas ao sistema. Um elemento pode ser adquirido a partir de uma ou mais fontes de contexto. Essa fonte de contexto pode ser externa ao sistema (serviço de informações turísticas, p.ex.) ou pode ser interna (perfil do participante, p.ex.). Outras características relacionadas à fonte de contexto são: (*Sensed*, *Profiled*, *UserDefined*, *Derived* e *Queried*), como enumeradores do item *AcquisitionType*.

Na etapa de validação do trabalho apresentado, foi utilizado o ICARE (*Intelligent Context Awareness for Recommending Experts*), um sistema de recomendação especialista no domínio da computação, encontrado em Petry et al. (2008).

Na etapa identificar o foco (ver Figura 3), o foco é o resultado da associação entre um agente *Usuário* e a tarefa *Buscar Especialista*. No entanto, diversos requisitos são necessários para apoiar a tarefa principal do foco. Registrar perfil, gerar lista de especialista, exibir listas, são alguns exemplos.

Figura 3 - Modelo Conceitual de Contexto do ICARE



Fonte: Vieira, Tedesco e Salgado (2009).

O objetivo do sistema é inserir contexto na recomendação de especialistas. Sensibilidade ao contexto é importante na recomendação de especialistas, porque permite o entendimento da situação e o perfil do usuário, dessa forma, disponibilizar resultados que atendam às necessidades do usuário, promovendo a colaboração informal (PETRY et al., 2008).

A identificação das entidades e dos elementos contextuais é utilizada para complementar o modelo conceitual do sistema, produzindo um modelo conceitual de contexto que é o resultado dessa atividade. O modelo conceitual foi gerado utilizando o diagrama de classes UML<sup>5</sup> (*Unified Modeling Language*), conforme mostra a Figura 3.

<sup>5</sup> UML, *Unified Modeling Language* Disponível em: <<http://www.uml.org/>>.

Os elementos contextuais estão indicados através dos estereótipos <<ec>>. Elementos contextuais do usuário, bem como dos especialistas, foram considerados para complementar a busca e sugerir os profissionais adequados.

Na etapa de identificar elementos e entidade contextuais, conforme a Figura 3, as entidades contextuais consideradas são: Usuário e Especialista. Os elementos contextuais associados a estas entidades são:

- *Disponibilidade (Usuário, Especialista)*: que cita o grau de ocupação do usuário ou especialista. Por exemplo, um especialista com maior disponibilidade tende a ser mais participativo;
- *Relacionamento e distânciaSocial (Usuário, Especialista)*: informa, respectivamente, um relacionamento social e a quantidade de pessoas que socialmente os separam. De acordo com estudos, colegas e amigos têm mais disposição para se ajudarem (PETRY et al., 2008);
- *localizaçãoAtual (Usuário, Especialista)*: menciona a localização física do usuário e do especialista. Estando próximos podem escolher encontrar o especialista pessoalmente;
- *infoContato (Especialista)*: informa como o especialista pode ser contatado. Tendo conhecimento dos meios de contato, o usuário pode decidir sobre a melhor maneira para o contato;
- *trabalhaEm e nivelOrganizacional (Usuário, Especialista)*: identificam, respectivamente, a relação profissional entre a pessoa e uma organização e a posição dessa pessoa na organização. Usuário de alto nível organizacional pode exigir o auxílio do seu melhor especialista. No entanto, usuários com baixa posição na organização pode ter dificuldades nas interações de ajuda na execução de tarefas de especialistas que ocupem altos cargos na organização;

- *atividadeAtual (Usuário, Especialista)*: representa a atividade que a pessoa está executando no momento. Essa informação poderá ser utilizada para apoiar o mapeamento das palavras-chave informadas para a especialidade mais adequada e resolver ambiguidades semânticas entre as palavras chaves informadas e especialidades conhecidas do sistema;
- *assuntosInteresse (Usuário, Especialista)*: identifica assuntos em que a pessoa possui interesse. Pode identificar afinidades entre o usuário e especialista;
- *especialidade e grauEspecialidade (Especialista)*: indicam, respectivamente, uma relação de especialidade de uma pessoa em um dado assunto e o grau dessa especialidade;
- *acessibilidade (Especialista)*: mostra quão fácil é contatar o especialista. (P. ex.: um especialista que está frequentemente presente no ambiente, mesmo que esteja ocupado, é mais acessível do que um outro que nunca está presente);
- *reputação (Especialista)*: indica se o especialista é bem avaliado de acordo com os usuários que já manteve contato com ele.

### 3.2 MODELAGEM DE CONTEXTO SOBRE O DOMÍNIO DE PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Conforme Nunes, Magdaleno e Werner (2010), no Programa de Engenharia e Sistema e Computação da UFRJ, foi realizada uma pesquisa que visa utilizar a gestão de contexto para obter o equilíbrio entre a colaboração e a disciplina dos processos de desenvolvimento de *software*.

Tendo em vista esta motivação, o objetivo deste trabalho de pesquisa de Nunes, Magdaleno e Werner (2010) é realizar um estudo para identificar formas de representação das informações de contexto que caracterizam o domínio de processos de desenvolvimento de *software*.

A maioria dos projetos de desenvolvimento de *software* possui características diversificadas, e não existe uma metodologia única para oferecer todas as soluções necessárias. Dessa forma,

são utilizadas abordagens para equilibrar os diferentes modelos de desenvolvimento. Esta procura pelo equilíbrio pode ser observada pelo crescimento da adaptação dos processos de software por parte das organizações.

Para desenvolver projetos de *software* sensível ao contexto, é necessário entender e caracterizar o contexto que envolve as pessoas e o ambiente onde o desenvolvimento de software ocorre. Assim, o objetivo da pesquisa de Nunes, Magdaleno e Werner (2010) é estudar formas de representação de informações de contexto referentes ao domínio de processos de desenvolvimento de software.

Assim, os autores desta pesquisa propõem a adaptação de processos de desenvolvimento de software, através do balanceamento entre os fatores de colaboração e disciplina que predominantemente distinguem os três modelos de desenvolvimento (Modelo de desenvolvimento de software orientado ao planejamento, de *software* ágil e de software livre), através da gestão de contexto, que utiliza as informações de contexto para capturar as características relevantes para esta abordagem.

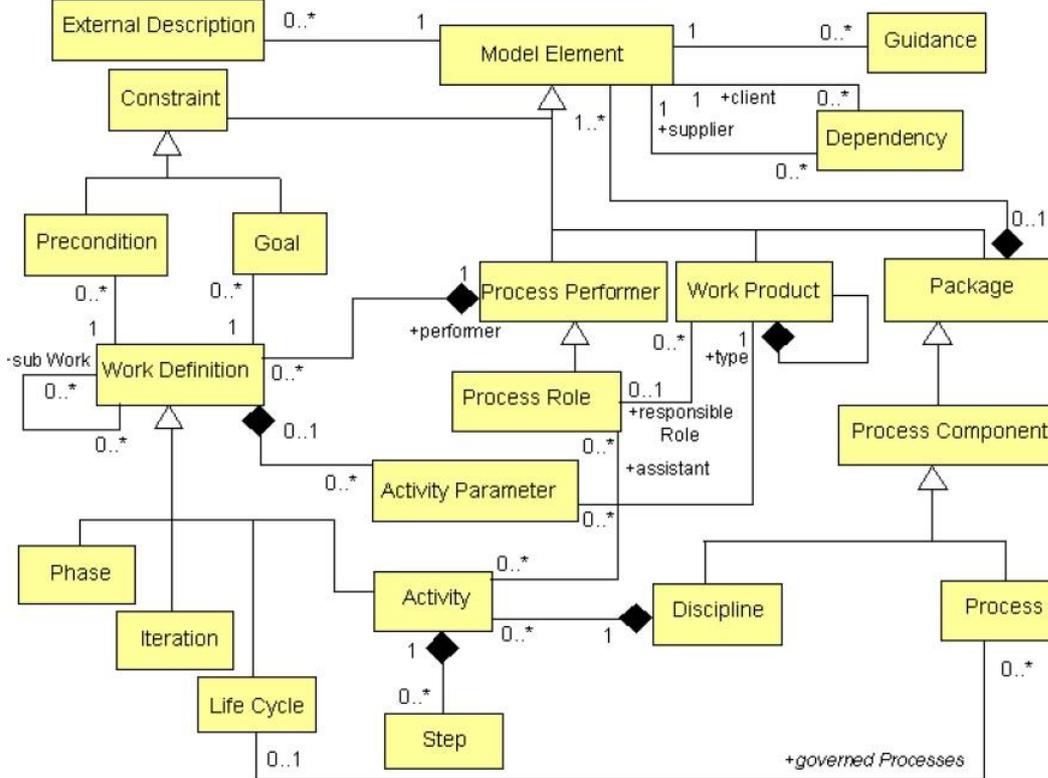
Para ampliar a percepção sobre as informações de contexto que apoiam o balanceamento dos aspectos de colaboração e disciplina, é necessário explicitá-lo representando estas informações de maneira uniforme, para torná-las computacionalmente processáveis e acessíveis.

Os modelos de desenvolvimento de software orientado ao planejamento, livre e ágil têm o mesmo objetivo: melhorar o desenvolvimento de software; mas adotam enfoques distintos. Enquanto no desenvolvimento orientado ao planejamento, busca-se previsibilidade, estabilidade e confiabilidade, o desenvolvimento ágil tenta agregar valor ao negócio rapidamente, e se adaptar às mudanças de mercado, tecnologia e ambiente. Por outro lado, no desenvolvimento de software livre, o objetivo principal é garantir as liberdades básicas dos usuários para executar, estudar, adaptar, melhorar e distribuir o código do programa.

O modelo de domínio para processos de desenvolvimento de *Software* mais importante atualmente é o SPEM (*Software & Systems Process Engineering MetaModel*), que descreve processos de desenvolvimento de *software* e seus componentes. O escopo do SPEM é limitado aos elementos mínimos necessários para definir um processo de desenvolvimento de

*software*, sem adicionar características específicas para determinados subdomínios ou disciplinas (ver Figura 4).

Figura 4 - Principais conceitos do SPEM



Fonte: Nunes, Magdaleno e Werner (2010).

O SPEM é um metamodelo de engenharia de processos, assim como um *framework* conceitual que pode fornecer os conceitos necessários para modelar, documentar, apresentar, gerenciar e executar processos de desenvolvimento. Ele descreve uma linguagem e um esquema de representação. O SPEM segue uma abordagem orientada a objetos para modelar famílias de processos relacionados e a sua especificação é estruturada como um perfil UML (*Unified Modeling Language*).

Dois conceitos são fundamentais no contexto de processos de desenvolvimento de software: processo (*Process*) e atividade (*Activity*). Um processo é uma infraestrutura contendo as atividades das diversas naturezas envolvidas no desenvolvimento de software. Atividade pode ocorrer em vários níveis, desde uma tarefa elementar até uma etapa do processo de desenvolvimento.

Neste trabalho de pesquisa de Nunes, Magdaleno e Werner (2010), a definição de contexto adotada é a de Brezillon (1999), segundo a qual contexto é “uma descrição complexa do conhecimento compartilhado sobre circunstâncias físicas, sociais, históricas e outras dentro das quais ações ou eventos ocorrem”.

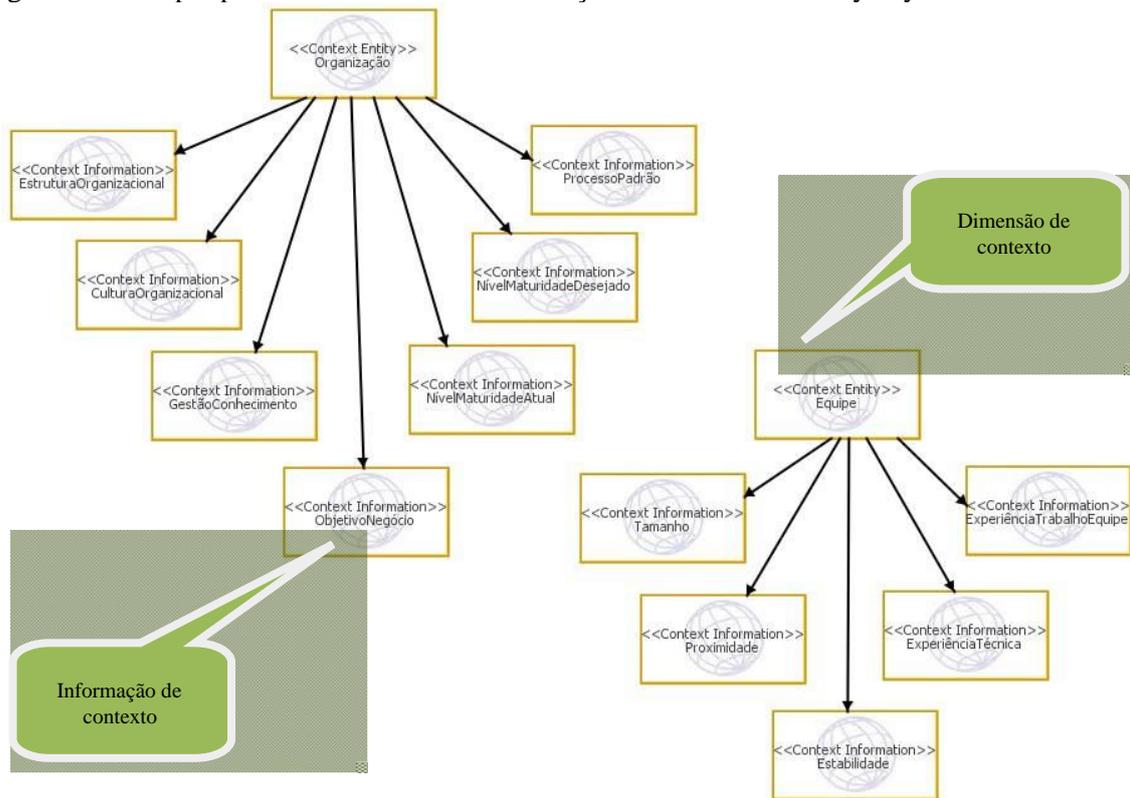
Para a gestão de contexto no domínio de processos de desenvolvimento de software, foi proposto um modelo que classifica o contexto de acordo com o foco. A importância da informação contextualizada se deve ao fato desta possuir a capacidade de prover maior significado às atividades, fatos, artefatos gerados e decisões tomadas. Além disso, o conhecimento contextual, quando tratado, atua propiciando práticas mais efetivas e eficientes nos negócios; a aderência do formato de trabalho às necessidades e cultura da organização; e promovendo a inovação e interação dos grupos de trabalho e da própria organização (NUNES; MAGDALENO; WERNER, 2010).

Com foco no reaproveitamento e adaptação dos componentes do domínio à aplicação, foi escolhido pelos autores, o estudo de viabilidade do SPEM, pois permite que se tenha, de forma unificada, no mesmo ambiente, o suporte para a modelagem do domínio através do modelo de características e para a modelagem contextual.

Na pesquisa de Nunes, Magdaleno e Werner (2010), foram criadas duas novas características: entidade de contexto e informação de contexto. As entidades de contexto representam as dimensões de contexto relevantes para o domínio. As informações de contexto são as características que representam as informações que devem ser coletadas para caracterizar as entidades de contexto do domínio (FERNANDES, 2008 *apud* NUNES; MAGDALENO; WERNER, 2010).

As dimensões e as informações de contexto deste trabalho foram traduzidas, respectivamente, para as entidades de contexto (*context entity*) e informações de contexto (*context information*), como apresentado pelo exemplo na Figura 5.

Figura 5 - Exemplo parcial de entidades e informações de contexto no Odyssey



Fonte: Nunes, Magdaleno e Werner (2010).

Após a definição dos contextos relevantes para o domínio, as ações que devem ser tomadas para uma determinada situação podem ser especificadas por meio das regras de contexto (*context rule*). Estas regras representam como uma situação de contexto impacta na configuração de um produto, indicando, por exemplo, decisões a respeito da seleção de variantes em um ponto de variação.

Para concluir, foi analisada a combinação de uma linguagem de representação e da ferramenta que a implementa, uma vez que algumas das necessidades do trabalho necessitavam de apoio computacional e não somente de uma linguagem semanticamente rica. Este trabalho avaliou a melhor alternativa para o estudo de adaptação de processos de regra de contexto de *software*.

### 3.3 MODELAGEM CONCEITUAL PARA DEFINIÇÃO DE CONTEXTO PELO USUÁRIO-FINAL NA PROGRAMAÇÃO DE TAREFAS

Em Machado, Librelotto e Augustin, (2010), trabalho desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria, demonstra-se uma ferramenta para auxiliar a modelagem do contexto conceitual, possibilitando que o médico informe quais elementos de contexto são importantes para uma determinada tarefa, dessa forma, auxilia-lo na realização de suas atividades. O contexto clínico está vinculado às entidades médico, paciente, sensor, dispositivo, espaço, atividades ou tarefas, recursos e tempo, informações temporais, atemporais e deduzidas.

As principais entidades de contexto são *médicos* e sua *atividade*. É através dessas duas entidades que todos os outros elementos de contexto são relacionados. O médico ao executar a sua atividade, interage com o sistema através de um dispositivo (móvel ou não), em um espaço pervasivo<sup>6</sup>. Tal espaço disponibiliza recursos para o dispositivo utilizado (impressoras, rede *wireless*, etc.).

A Figura 6 demonstra o diagrama com a modelagem proposta representando classes genéricas para o contexto clínico. O diagrama considera as relações existentes entre as entidades e as informações geradas por elas para a utilização do contexto. Para informar as características de cada entidade, foi utilizado o diagrama de classe UML, vinculado à representação gráfica de cada entidade do contexto clínico.

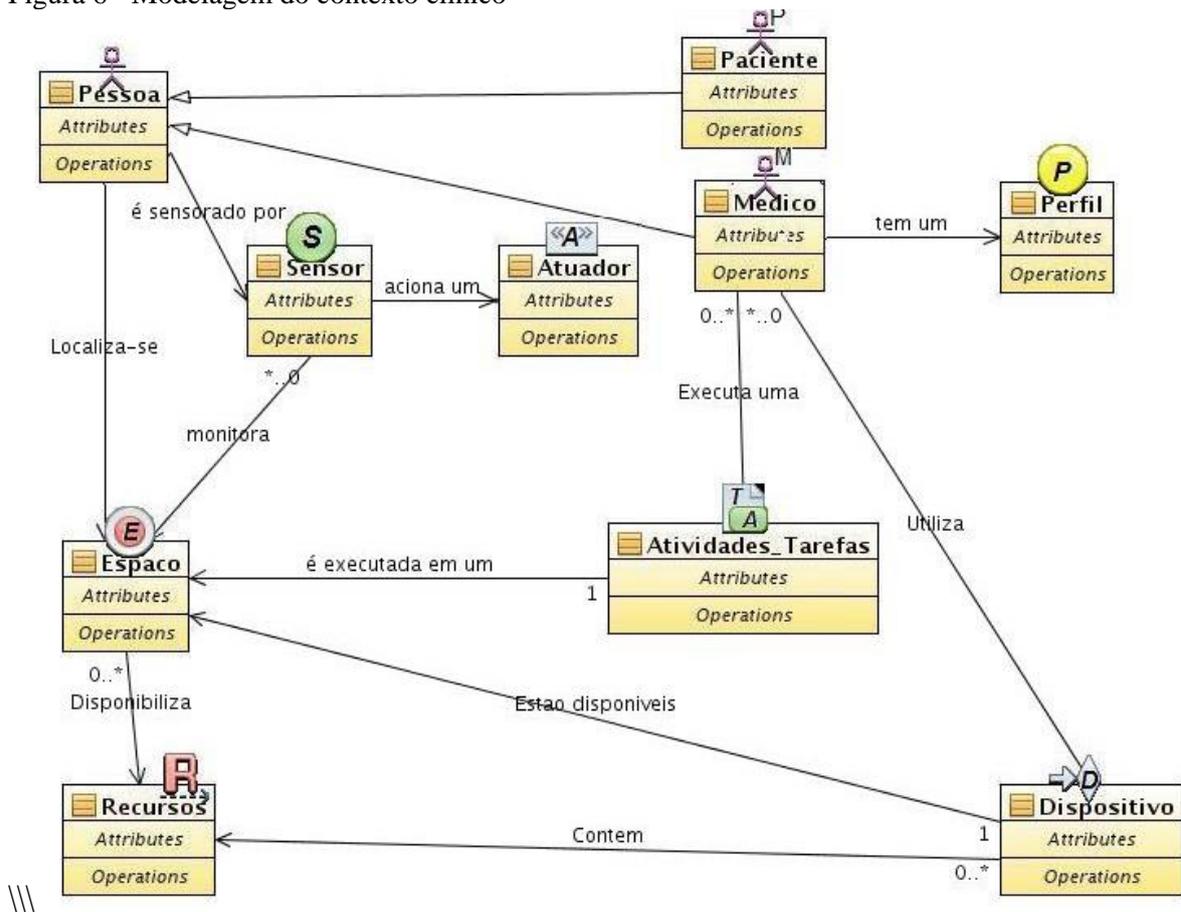
Na Figura 6, percebe-se as relações entre os elementos de contexto, onde *Paciente* e *Médico* são uma derivação de *Pessoa*, a qual está localizada em um espaço pervasivo monitorado por sensores.

O Médico na realização de suas atividades utiliza algum dispositivo (móvel ou fixo) com recursos obtidos no ambiente, os quais são disponibilizados de acordo com o seu *Perfil*.

---

<sup>6</sup> Considera que o ambiente computacional não deve impor restrições ao usuário para utilizar determinado recurso (WEISER 1991 *apud* MACHADO; LIBRELOTTO; AUGUSTIN, 2010). Prevê-se que a computação será invisível e onipresente, todos os lugares estarão repletos de sensores monitorando o ambiente. Este é um modelo reverso ao da realidade virtual, onde o real é projetado no virtual; na computação ubíqua, o virtual projetado no real, de forma a auxiliar as pessoas em seu dia-a-dia, com uma computação adaptável ao contexto do usuário.

Figura 6 - Modelagem do contexto clínico



Fonte: Machado, Librelotto e Augustin (2010).

A conclusão é que a construção de uma ferramenta para viabilizar o desenvolvimento da modelagem de contexto vinculado às atividades do usuário-final para sistemas pervasivos ajuda a alavancar a construção desses sistemas. A ferramenta foi útil, eliminando a complexidade da geração de código. Dessa forma, o usuário tem a possibilidade de informar ao sistema qual contexto é necessário para a atividade corrente, diminuindo o *overhead* da aplicação em busca de dados não necessários para uma determinada atividade.

### 3.4 PERSONALTVWARE - UMA PROPOSTA DE ARQUITETURA SENSÍVEL AO CONTEXTO PARA SUPORTE A RECOMENDAÇÃO PERSONALIZADA

Vários trabalhos que utilizam personalização com base em conteúdo e perfis de usuários foram encontrados: Koutrika (2010), Marchi (2010), Oliveira e Siqueira (2007), Alves e Figueira (2005), Netto (2003), Goker (2002), Mehmet (2002), Sae-Tang e Esichaikul (2001), Mobasher (2000). Porém, destacamos o trabalho de Silva, Alves e Bressan (2009), porque

apresenta uma proposta no estado da arte sensível ao contexto, considerando personalização, um dos objetivos deste trabalho.

O sistema PersonalTVware é uma arquitetura sensível ao contexto para suporte à recomendação personalizada de conteúdo no cenário da TV digital interativa (SILVA; ALVES; BRESSAN, 2009).

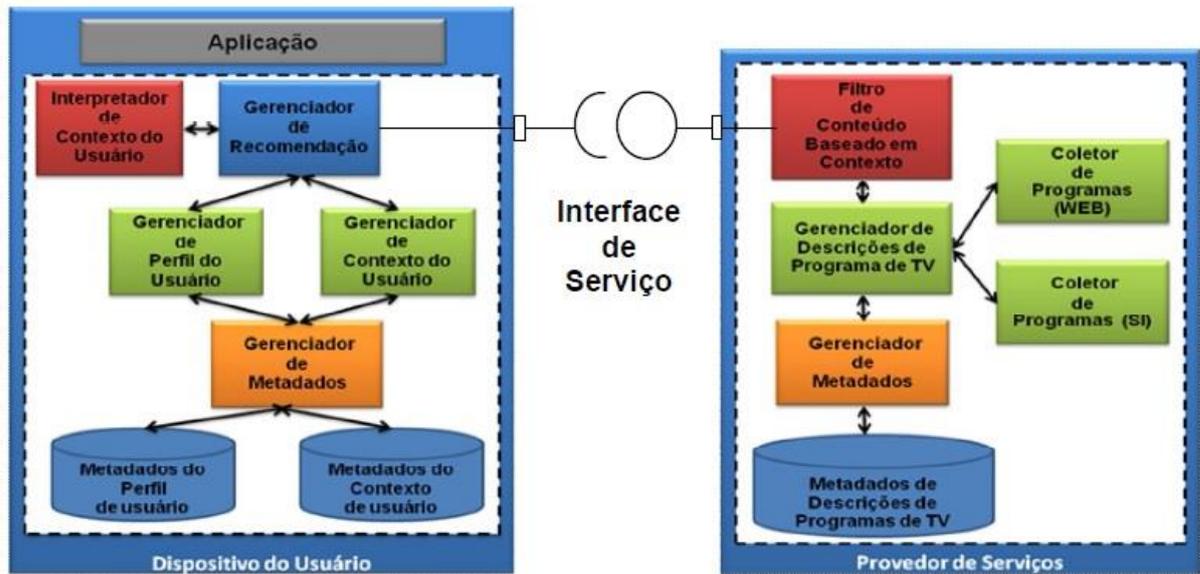
Sistemas tradicionais de procura de conteúdo de TV digital, *Electronic Programa Guide* (EPG), apresentam grandes listas de programas e o usuário perde muito tempo na busca de programas favoritos. Diante disso, a sobrecarga de informação no cenário da TV digital justifica novas pesquisas e estudos para o desenvolvimento de sistemas com o objetivo de facilitar o acesso aos programas. Entretanto, raramente, a maioria dos atuais sistemas de recomendação para TV digital considera informações de contexto do usuário quando realiza recomendação.

O objetivo do sistema PersonalTVware (Figura 7) é propor as dimensões relacionadas ao contexto que devem ser exploradas tais como: quem é o usuário que está assistindo no momento? Onde está localizado em casa, academia ou no escritório? Como está assistindo, por meio de dispositivo móvel, portátil ou fixo com HDTV? Quando normalmente assiste um gênero de programa de TV: manhã, tarde ou noite? Qual conteúdo considera relevante? Dependendo do seu contexto, o usuário pode ter diferentes preferências e necessidades.

A aplicação atingiu os seguintes objetivos: (i) utilizar contexto para oferecer programação personalizada; e (ii) viabilizar o desenvolvimento de aplicações de recomendação personalizada baseada em contexto de forma modular e flexível.

Esse sistema visa explorar as dimensões contextuais durante o processo de recomendação personalizada. A arquitetura (Figura 7) foi projetada a partir de requisitos de software para a construção de sistemas sensíveis ao contexto.

Figura 7 - Arquitetura do PersonalTVware



Fonte: Silva, Alves e Bressan (2009).

A arquitetura (ver Figura 7) contempla dois subsistemas: (i) dispositivo do usuário que poderá ser implementado em um notebook ou celular, e (ii) um provedor de serviços. A comunicação é de forma bidirecional por meio de interface de *Web Services* sob um canal de retorno.

No dispositivo do usuário encontram-se os seguintes módulos: Gerenciador de Recomendação, que faz a interface entre aplicações, clientes e demais módulos; Gerenciador de Contexto do Usuário, controla o acesso, aquisição e conversões das informações do contexto atual; Gerenciador de Perfil do Usuário, gerencia o acesso e aquisições das informações do perfil.

O módulo Interpretador de Contexto do Usuário é responsável por preferência de canais e gêneros de programas. A abordagem é baseada na utilização de um conjunto de regras.

Acerca do subsistema provedor de serviços, encontra-se o módulo Filtro de Conteúdo Baseado em Contexto. O processo de filtragem explora as variáveis contextuais (*dia, horário, perfil do usuário, preferências e conteúdos dos programas de TV*) e utiliza como base à técnica de Filtragem Baseada em Conteúdo.

O módulo Gerenciador de Descrições Programas de TV é responsável pela consulta e inserções das informações referentes aos programas de TV, tais informações também são descritas de acordo com as especificações de metadados do padrão TV-*Anytime*.

O módulo Gerenciador de Metadados apoia os demais módulos da arquitetura, administrando a recuperação, armazenamento e validação dos metadados, atuando como um mediador entre os módulos da base de dados.

O módulo Coletor de Programas é utilizado para capturar informações referentes aos programas de TV.

### 3.5 PERSONALIZAÇÃO DE AMBIENTES VIRTUAIS PELO PERFIL DO ALUNO

No domínio educacional, diversos trabalhos considerando perfil de usuários (alunos e professores) foram encontrados, Nunes e Borges (2006); Chittaro e Ranon (2000); Santos e Osório (2004); Aquino *et al.* (2006) e Trevisan, Cazella e Nunes, (2012).

Em Nunes e Borges (2006), foi utilizado um *framework* para identificar quais as áreas de interesse do usuário (professores e alunos), a partir da análise de documentos. Uma aplicação considerou a opinião dos usuários e utiliza a técnica de filtragem colaborativa. A pesquisa discute a evolução nas áreas de interesse dos usuários, analisando suas publicações científicas. O perfil dinâmico dos usuários é descoberto através da análise de suas publicações. O sistema realiza uma busca por informações complementares no currículo Lattes do usuário. O trabalho permite analisar graficamente a evolução do perfil do usuário, assim como as suas áreas de interesse por períodos de tempo. Dessa forma, poderá identificar a competência do professor por ano e verificar se o mesmo ainda é um bom candidato para revisor de artigos.

Santos e Osório (2004) propõem a modelagem do usuário para organização das informações de acordo com os interesses e preferências do usuário, aplicado no ambiente virtual de aprendizagem a distância, para a realização e organização dos objetos do ambiente, para adaptá-los aos interesses do aluno ou facilitar o acesso às informações.

Trevisan, Cazella e Nunes (2012) consideram personalização em Sistema de Recomendação com base em contextos focado em TV Digital, podendo ser aplicado como solução no

processo de ensino-aprendizagem, uma vez que considera questões referentes a personalização de usuário/aluno. Além disso, utiliza de informações contextuais que auxiliam na recuperação de programas que mais se adaptem ao contexto no qual o usuário está inserido. Apesar de utilizar personalização, estes são obtidos por meio de preenchimento de formulário, muitas vezes longos (até 300 questões), o que pode ocasionar o não preenchimento pelos usuários.

Entretanto, detalhamos o trabalho de Aquino *et al.* (2006) por tratar de perfil, preferências e interesses de alunos. A pesquisa foi realizada na Universidade de Campina Grande e publicado na Biblioteca Brasileira de Computação, sobre personalização de ambientes virtuais. Tem o objetivo de apresentar conteúdos de acordo com o conhecimento do usuário, suas necessidades e preferências. Este trabalho propõe soluções para o problema de adaptação de conteúdo pela identificação do perfil do aluno. O perfil é obtido em função das preferências e interesses do aluno e do conhecimento adquirido durante a interação com o sistema. Nesse trabalho, é utilizada a linguagem X3D (Extensible 3D), que é o modelo adotado para 3D na Web, utilizado para construir ambientes virtuais tridimensionais complexos (cenários) (BRUTZMAN, 2007 *apud* FALCÃO; MACHADO; COSTA, 2010).

Para definir o perfil, são realizadas técnicas de modelagem do aluno em função do seu conhecimento acerca do ambiente, assim como em função das preferências e interesses do usuário. Este trabalho que representa objetos 3D com diversos níveis de informação é uma continuidade da proposta da arquitetura VEPersonal realizada por Aquino *et al.* (2006) para gerenciamento de componentes virtuais adaptativos.

A linguagem X3D possui recursos que permitem a visualização de conteúdos 3D em níveis de complexidade de informação a ser apresentada ao aluno. Para este trabalho, foram incluídos vários níveis de complexidade em um mesmo objeto para recuperar apenas informações personalizadas de acordo com o perfil do aluno. O nível representa o conhecimento do usuário sobre o ambiente. Dessa forma, o *userLevel* identifica o acesso pelos usuários.

Com a inclusão de vários níveis de complexidade em cada objeto, a modelagem do Ambiente Virtual poderá ser a mesma para usuários com níveis de conhecimento variados, assim não será necessário realizar um novo processo de modelagem quando for necessário alterar a complexidade do ambiente. A capacidade cognitiva aumenta na interação do usuário com o

ambiente e o ambiente será reorganizado apresentando os objetos de acordo com o nível atual do aluno.

Componentes virtuais adaptativos são definidos como objetos tridimensionais, escritos em X3D, com diversos níveis de informação inseridos em sua estrutura. Dessa forma, o objeto pode ser utilizado em diversos ambientes, dependendo do seu nível de detalhamento.

Para exemplificar a representação e recuperação desses componentes, um aluno que está interessado em Realidade Virtual acessa um livro da área, e, com isso, o seu conhecimento será examinado para visualizar o conteúdo. Se for aluno iniciante, o *link* será direcionado para uma página com informações básicas. Para os mais experientes, um *link* será disponibilizado para capítulos mais avançados.

Para navegar por essas estruturas e recuperar informações, será utilizado o JDOM, uma biblioteca Java de acesso a documentos XML. Em cada nodo, o JDOM verifica a existência do atributo *userLevel*; é realizada a comparação com o nível do usuário para gerar a estrutura em 3D e disponibilizar o conteúdo para a interface do aluno.

Concluindo, esta pesquisa propõe a geração de Ambientes Virtuais (AV) adaptativos de acordo com o perfil do usuário, em função da inserção de níveis de complexidade de objetos X3D. As contribuições identificadas no processo de personalização são duas: (i) a possibilidade de incluir diversos níveis de informação no objeto, permitindo decidir quais objetos ou parte dele serão disponibilizados ao usuário. A vantagem dessa representação é que não é necessário reescrever código para ambientes com usuários diferentes; (ii) a adaptação do Ambiente Virtual (AV) de acordo com a evolução do aluno.

A identificação do nível do aluno é realizada de acordo com suas ações e comportamento. Neste ambiente, o usuário informa suas preferências e seu conhecimento sobre o conteúdo e o sistema constrói o Ambiente Virtual adaptado às suas necessidades.

### 3.6 PERSONALIZAÇÃO DE CONSULTAS EM BANCO DE DADOS

Apresentamos a seguir um resumo de quatro trabalhos (KOUTRIKA; IOANNIDIS, 2005; KOSTADINOV; BOUZEGHOUB; LOPES, 2007; STEFANIDIS; DROSOU; PITURA, 2009; ARRUDA; SOUZA; SALGADO, 2010) que consideram a personalização de consultas em bancos de dados, tratando de especificação, representação, raciocínio com preferências e personalização:

- (i) A pesquisa de Koutrika e Ioannidis, (2005) desenvolveu um *framework* de personalização para sistemas de bancos de dados baseado nos perfis dos seus usuários. Os perfis são criados e gravados em banco de dados, e o usuário pode defini-los explicitamente ao informar suas preferências, e implicitamente, pelo sistema, através da análise da interação usuário *versus* banco de dados;
- (ii) Uma solução baseada em perfis de usuários para consultas em bancos de dados relacionais, na qual em cada consulta, o usuário poderá selecionar quantas características do seu perfil devem ser indispensáveis na personalização da consulta, e quantas são mais flexíveis, para auxiliar na ordenação do resultado. Para essa finalidade, os autores propõem a utilização de três metamodelos: (i) um modelo de perfis, composto pelas dimensões domínio de interesse, dados pessoais, qualidade, segurança e apresentação; (ii) metamodelo de contexto, que aborda informações espaço-temporais e (iii) um metamodelo de preferências, que estabelece as preferências dos usuários (KOSTADINOV; BOUZEGHOUB; LOPES, 2007);
- (iii) Em Stefanidis, Drosou e Pitura, (2009), encontra-se um sistema de recomendação que amplia resultados de consultas baseado nas preferências dos usuários. Assim, tuplas que, originalmente, não seriam disponibilizadas, são identificadas como sugestões. Por exemplo, ao se consultar por filmes dirigidos por Woody Allen, o sistema poderá recomendar também uma biografia de Woody Allen;
- (iv) Pesquisas encontradas em Chittaro e Ranon (2000) propõem a organização das informações de acordo com os interesses do usuário, mas apenas realizando uma

reorganização dos objetos do ambiente para adaptá-los aos interesses do usuário ou facilitar o acesso às informações. Entretanto, não há uma adaptação do conteúdo a ser apresentado ao usuário.

- (v) Arruda, Souza e Salgado (2010) desenvolveram um módulo de consultas personalizadas para o sistema P2P SPEED (PIRES, 2009 *apud* ARRUDA; SOUZA; SALGADO, 2010), baseado nas preferências do usuário no que se refere à escolha de correspondências semânticas para reformulação de consulta entre dois *peers*. Correspondências semânticas são os relacionamentos identificados entre os conceitos e propriedades dos esquemas dos pontos (esquemas locais). Esses pontos são agrupados em um mesmo domínio de conhecimento (como Educação, Saúde, etc.). Dessa forma, disponibiliza respostas organizadas de acordo com as preferências estabelecidas para o uso das correspondências.

### 3.7 PERSONALIZAÇÃO DE INTERFACES WEB COM BASE EM PERFIS DE USUÁRIOS

O trabalho de Lima (2002), realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, apresenta uma pesquisa, cujo objetivo é investigar, desenvolver e experimentar uma técnica de personalização de interfaces *web*, exclusiva para *sites* institucionais em que o conteúdo é a divulgação de produtos e serviços. Normalmente, esse tipo de *site* contém um número grande de páginas estruturadas de acordo com a estrutura organizacional da empresa. Essa característica permite o agrupamento de usuários por funções e cargos.

A técnica proposta na pesquisa é baseada em perfis de usuários, em que a personalização ocorre em dois níveis: macro perfil, que é o nível de grupos de usuários, e micro perfil que se baseia no nível de usuários individuais. O estudo de caso para aprimorar e validar a técnica foi realizado na intranet da Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL. Foi desenvolvido, disponibilizado, utilizado e avaliado, um protótipo de *site* institucional personalizado. O processo de construção do protótipo e a avaliação dos seus resultados são descritos a seguir.

Usuários com diferentes habilidades, formações, idades, preferências e não especialistas em tecnologia da informação cada vez mais acessam sistemas computacionais para realizar diversas atividades, como por exemplo, obter um extrato bancário, consultar o preço de um

produto através do código de barras em lojas de departamentos. Isso deve-se a crescente utilização de computadores em diversos setores da sociedade e a expansão da Internet.

Se tivessem maneiras de conhecer o visitante e se adaptar, analisar seu padrão de comportamento, o site poderia de ajustar automaticamente a eles de acordo com seu perfil e preferências. O uso de técnicas que possibilitem ao usuário encontrar facilmente e rapidamente o que procura poder minimizar os problemas de usabilidade nas interfaces *web*. Trabalhos de personalização existentes, assim como as ferramentas são utilizadas em sua maioria para o comércio eletrônico.

Esta pesquisa de Lima (2002) propõe o método de personalização baseado em perfis de usuários para gerar páginas personalizadas. Assim, é necessário autenticar o usuário na rede ou site; após a autenticação, o perfil é recuperado. O MER - Modelo de Entidades e Relacionamentos do mecanismo de personalização é apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Modelo de Entidade e Relacionamento do mecanismo de personalização



Fonte: Lima (2002).

As entidades e relacionamentos são comentadas por tipo de perfil:

Entidades do Micro Perfil, de cada usuário da instituição:

- Itens Favoritos: tabela com endereços de *sites* favoritos;
- Itens Agenda: tabela com os compromissos ou atividades;
- Documentos: tabela com informações sobre os documentos armazenados;

### Entidades do Macro Perfil

- Destaques: tabela com os destaques de cada órgão;
- Itens de *Menu*: tabela com itens de menu referentes a cada órgão e a página relacionada a cada item;

### Entidades Gerais

- Órgão: tabela que contém as informações sobre os órgãos da instituição. Registra também o relacionamento entre os órgãos para recuperar hierarquias;
- Funcionários: tabela com informações básicas a respeito de funcionários da instituição, utilizada para exibir conteúdo personalizado.

Para concluir, conforme esta pesquisa, técnicas de personalização baseada em perfil do usuário são perfeitamente aplicáveis para disponibilizar informações de maneira fácil e rápida os usuários, pois ajudam a selecionar e organizar informações úteis e relevantes aos usuários, de modo que sejam rapidamente encontradas. Esta Pesquisa faz uma abordagem especificamente para *sites* institucionais, cujo objetivo é disponibilizar informações rapidamente.

Com base na estrutura das instituições, verificou-se, então, que a utilização de perfis de usuários é uma boa estratégia para ser aplicada neste tipo de *site*, pois possibilita que o projetista direcione o conteúdo de acordo com as necessidades de cada usuário e/ou grupo de usuário dentro da instituição.

## 3.8 ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE OS TRABALHOS CORRELATOS

### Definição dos critérios

Foram consideradas 06 (seis) características para realizar a análise comparativa dos trabalhos pesquisados nesta dissertação: (i) existência de modelagem conceitual; (ii) apresenta modelagem de *contexto*; (iii) utiliza perfis do usuário; (iv) utiliza personalização; (v) integra contexto com personalização e (vi) se aplicado no domínio educacional. Cada uma das

características será apresentada com mais detalhes nessa seção. Uma sumarização desta análise é exibida a seguir na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise comparativa entre os trabalhos pesquisados

Trabalhos Pesquisados	(a) Existência de modelagem conceitual	(b) Apresentação de modelagem de contexto	(c) Utilização de perfis de usuário	(d) Utilização Personalização Baseada em Perfis, Colaborativa ou Comportamental	(e) Integração de contexto com personalização	(f) Aplicação no domínio educacional
(1) Vieira, Tedesco e Salgado (2009)	X	X				X
(2) Nunes, Magdaleno e Werner 2010	X	X				
(3) Machado, Librelotto e Augustin, 2010	X	X	X	X		
(4) Silva, Alves e Bressan (2009)			X	X	X	
(5) Aquino <i>et al.</i> (2006)			X	X	X	X
(6) Koutrika e Ioannidis (2005)			X	X		
(7) Arruda, Souza e Salgado (2010)			X	X		
(8) Lima (2002)	X		X	X		

### 3.8.1 Característica a: Existência de modelagem conceitual

A modelagem conceitual tem o objetivo de identificar técnicas para a representação da informação. A pesquisa de Vieira, Tedesco e Salgado (2009) apresenta um metamodelo genérico, como também no domínio de processos de desenvolvimento de software em Nunes,

Magdaleno e Werner (2010). As pesquisas de Machado, Librelotto e Augustin (2010) e Lima (2002) utilizam modelagem conceitual.

### **3.8.2 Característica b: Apresentação de (i) modelagem de contexto usando informações relevantes, e (ii) modelagem de contexto como mecanismo de filtragem**

- (i) Modelagem de contexto usando informações relevantes;

Pesquisas relacionadas a modelagem conceitual tem o objetivo de identificar técnicas de representação que melhor se adaptem às características da informação contextual e enumerar elementos que devem ser considerados como contexto. Nessa perspectiva, o metamodelo desenvolvido por Vieira, Tedesco e Salgado (2009) e a modelagem de contexto no domínio de processos de desenvolvimento de software em Nunes, Magdaleno e Werner (2010) utilizam modelagem conceitual usando informações relevantes;

- (ii) Modelagem de contexto como mecanismo de filtragem.

Na pesquisa de Machado, Librelotto e Augustin (2010), os principais elementos de contexto são médico e sua atividade. Através dessas duas entidades, elementos de contexto são relacionados e possibilitam criar filtros para as informações obtidas e, assim, disparar ações automáticas pré-definidas anteriormente.

### **3.8.3 Característica c: Utilização de perfis do usuário**

A modelagem utilizando perfis de usuários refere-se à construção de modelos, no qual são representadas explicitamente as características e preferências de um usuário ou de grupo de usuários.

Em Machado, Librelotto e Augustin (2010), Silva, Alves e Bressan (2009), Aquino *et al.* (2006), Lima (2002) e Koutrika e Ioannidis (2005), encontram-se trabalhos que permitem a utilização de perfis de usuários. Por exemplo, o modelo pode ser constituído por informações como sexo, idade, conhecimentos, nível educacional, interesses, preferencias, informações

geográficas, entre outras características relevantes ao sistema. A pesquisa de Koutrika, e Ioannidis (2005) considera classes do perfil e preferências de usuários.

#### **3.8.4 Característica d: Utilização de (i) personalização baseado em perfis de usuários, (ii) colaborativa ou (iii) comportamental**

Conforme mencionado anteriormente, em sistemas nos quais existe um grande volume de informações, realizar consultas pode se transformar em uma tarefa difícil. Os trabalhos de personalização a seguir podem contribuir para reduzir esforços empregados para a localização de conteúdos relevantes.

(i) Personalização baseado em Perfis.

As pesquisas encontradas em Machado, Librelotto e Augustin (2010), Silva, Alves e Bressan (2009), Lima (2002) e Aquino *et al.* (2006) apresentam personalização baseada em perfis;

(ii) Personalização colaborativa.

A pesquisa de Lima (2002), trouxe trabalho de personalização colaborativa em que as atividades de navegação social (como por exemplo, opiniões, votação) de outros usuários podem ser utilizados para obter informações relevantes, ou para apoio nas decisões;

(iii) Personalização Comportamental.

Os trabalhos encontrados em Lima (2002) e Aquino *et al.* (2006) apresentam personalização baseada em comportamento, em que ações realizadas por usuários são consideradas para disponibilizar informações relevantes.

### **3.8.5 Característica e: Integração de contexto com personalização**

Os trabalhos encontrados em Silva, Alves e Bressan (2009) e Aquino *et al.* (2006) integram contexto com personalização. Os trabalhos relacionados acima também contribuíram para definir os objetivos e o desenvolvimento do nosso trabalho.

### **3.8.6 Característica f: Aplicação de Modelagem no Domínio Educacional**

No domínio educacional, diversos trabalhos (AQUINO *et al.*, 2006); (NUNES; BORGES, 2006); (CHITTARO; RANON, 2000) e (SANTOS; OSÓRIO, 2004); (AQUINO *et al.*, 2006) e (TREVISAN; CAZELLA; NUNES, 2012) considerando contexto, perfil e personalização de usuários (alunos e professores) serviram de base para extrair classes no domínio da educação.

## **3.9 COMENTÁRIOS SOBRE OS TRABALHOS CORRELATOS**

Uma visão sobre os trabalhos correlatos em modelos conceituais, envolvendo contexto, personalização e integração contexto com personalização.

Os trabalhos a seguir contribuíram de forma significativa para com a proposta desta dissertação:

- Vieira, Tedesco e Salgado (2009) - por extrair construtores importantes para a representação de classes em diversos domínios/aplicação (foco, entidade, elemento contextual, agente, tarefa, papel, fonte de contexto);
- Machado, Librelotto e Augustin (2010), Silva, Alves e Bressan (2009), Aquino *et al.* (2006), Koutrika e Ioannidis (2005), Arruda, Souza e Salgado (2010), Lima (2002) - por apresentarem, de forma clara, as modalidades de personalização (baseada em perfil, colaborativa e comportamental). A nossa proposta, por sua vez, identifica o modelo do usuário - perfil e preferências com as informações de contexto para personalizar a busca;

- Nunes Magdaleno e Werner (2010) e Machado, Librelotto e Augustin (2010) – por apresentarem um metamodelo conceitual para modelagem de contexto, embora não contemple o domínio educacional;
- Silva, Alves e Bressan (2009) e Machado, Librelotto e Augustin (2010) – por apresentarem integração de contexto com personalização, apesar de serem dirigidos para um domínio específico;
- Aquino *et al.* (2006), Nunes e Borges (2006), Chittaro e Ranon (2000) e Santos e Osório (2004) e Trevisan, Cazella e Nunes (2012) serviram de base para extrair classes no domínio da educação.

A nossa proposta, por sua vez, identifica o modelo do usuário – perfil e preferências, com as informações de contexto para personalização das informações disponibilizadas.

Com o objetivo de uma solução mais abrangente para apoiar desenvolvedores na etapa conceitual no desenvolvimento de sistemas educacionais, o próximo capítulo descreve um *framework* conceitual com contexto, considerando personalização, para o domínio educacional.

#### **4 FRECONP UM *FRAMEWORK* CONCEITUAL DE APOIO À MODELAGEM DE CONTEXTO COM PERSONALIZAÇÃO NO DOMÍNIO EDUCACIONAL**

As bases teóricas desta dissertação foram abordadas em capítulos anteriores e a partir destas, constatamos a existência de diversos *frameworks* conceituais (VIEIRA; TEDESCO; SALGADO 2009; KOUTRIKA; IOANNIDIS, 2005; JUGURTA, 2000; MACHADO; LIBRELOTTO; AUGUSTIN, 2010; LOPES, 2010; SILVA; ALVES; BRESSAN, 2009).

A proposta é apresentada neste capítulo, em que foi desenvolvido um *framework* conceitual denominado FrEConP (*Framework* para o domínio Educacional considerando *Contexto* com *Personalização*). Visando sua confecção, foram realizadas análises do domínio educacional envolvendo as seguintes ferramentas de aquisição de conhecimento: (i) pesquisa bibliográfica, (ii) entrevistas com profissionais da área de educação, e (iii) análise de requisitos realizada no domínio educacional em diversos ambientes do ensino superior, ensino médio e ensino fundamental.

O FrEConP tem como objetivo apoiar analistas de sistemas e desenvolvedores de *softwares* na etapa conceitual na construção de *software*, em aplicações que envolvem contexto e personalização. O *framework* conceitual é representado por: (i) classes genéricas presentes no domínio da educação, (ii) classes de contexto, e (iii) classes de personalização.

O *framework* conceitual FrEConP deve proporcionar maior celeridade e permitir extensibilidade, portabilidade, além do reuso de classes, na etapa de construção de modelos conceituais para diversas aplicações no domínio educacional. Nesta perspectiva, FrEConP é um esquema conceitual para apoiar a modelagem de aplicações no domínio da educação.

Este capítulo está organizado em seções que abordam os seguintes assuntos: na Seção 4.1 é apresentado o *framework* conceitual FrEConP com classes de contexto, classes inerentes ao domínio da educação e classes de personalização. Uma aplicação voltada para educação em ensino médio será apresentada na Seção 4.2; e a Seção 4.3 apresenta comentários finais.

#### 4.1 VISÃO GERAL DO *FRAMEWORK* CONCEITUAL FRECONP

A modelagem de classes envolvendo a integração de contexto com personalização para o domínio da educação não foi encontrado nas nossas pesquisas. Visando otimizar a construção do *framework* conceitual, considerando a integração proposta, foi utilizada a seguinte estratégia: (i) realizar pesquisa sobre o domínio educacional; (ii) realizar pesquisa sobre modelagem de contexto; (iii) realizar pesquisa sobre personalização de usuários; (iv) extrair classes de objetos das pesquisas em (i), (ii) e (iii) e integrá-las.

Referente ao item (i), foram realizadas pesquisas em artigos e com profissional da área educacional no domínio educacional, em escolas do ensino médio, cursos profissionalizantes e faculdades na região do recôncavo baiano.

Em relação ao item (ii), foram utilizados específicos construtores do metamodelo desenvolvido por Vieira (2008), de onde foram extraídas classes que representam contexto, para integrar a modelagem de classes do domínio educacional. A ilustração da Figura 9 visa facilitar o entendimento de FrEConP.

Em relação ao item (iii), foram realizadas pesquisas em artigos acadêmicos, trabalhos de dissertação e teses de doutorado dos quais foram adquiridos subsídios para desenvolver este trabalho.

Na Figura 9 são apresentados diagramas de classes com suas funcionalidades e os valores de enumeração (tipo). Para melhor entendimento dos diagramas, mecanismos de extensibilidade de acordo com a normalização da UML (estereótipos e valores atribuídos) foram inseridos nesta ilustração. A UML (*Unified Modeling Language*) foi escolhida por ser uma linguagem universal gráfica para visualização de classes, especificação, construção e documentação de artefatos de sistemas complexos de softwares (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006).

A Figura 9 contempla as classes genéricas do *Framework* FrEConP, que serão explicadas nas subseções seguintes. A Subseção 4.1.1 apresenta funcionalidades de classes inerentes a contexto; na Subseção 4.1.2, observam-se descrição de classes de personalização de alunos e na Subseção 4.1.3 o mesmo para classes inerentes ao domínio educacional.



para caracterizar uma entidade contextual. Todo elemento contextual deve estar associado a uma entidade contextual (VIEIRA; TEDESCO; SALGADO, 2009). No domínio educacional, *idade* é um elemento contextual presente em *Aluno*.

As características *TipoContexto* e *TipoAquisição* determinam o tipo e o modo de aquisição do elemento contextual. Fontes contextuais (*FontesDados*) podem ser internas (p. ex. o cadastro de alunos) ou externas (p. ex. repositório de livros, artigos e revistas) ao ambiente operacional.

Foco: quando um agente (p. ex. professor) está realizando alguma ação, dizemos que o seu foco atual é a execução daquela ação específica, a qual está relacionada à finalização de alguma tarefa (VIEIRA; TEDESCO; SALGADO, 2009). O foco representa a associação entre as classes *Professor* e *Tarefa* em que o professor assume um determinado *Papel* na execução de uma *Tarefa*. Por exemplo, no domínio educacional, “*professor*”, no papel de “*educador*”, executa a tarefa “*planejar aula*”. Em modelagem de contexto, sempre que um professor inicia a execução de uma tarefa, descreve-se que a tupla  $\langle \textit{Professor}; \textit{Tarefa} \rangle$  constitui um foco diferente. A associação entre *Foco* e *ElementoContextual* determina o que é relevante para um foco (VIEIRA; TEDESCO; SALGADO, 2009).

#### 4.1.2 Classes de Personalização

As classes que envolvem personalização estão destacadas em cor amarela. Conforme citado anteriormente, personalização pode ser identificada em três categorias básicas: (i) Baseada em Perfil; (ii) Colaborativa e (iii) Comportamental (MICARELLI et al. 2007).

A classe *BaseadaEmPerfil*, especialização da classe *Personalização*, é o resultado da associação entre *Aluno* e *Perfil*. A classe *Perfil* faz uso das preferências do aluno. A classe *Preferências* está agregada à classe *Perfil* e contém informações sobre as preferências do aluno.

A classe *Perfil* é especializada por dois tipos de perfis: estático e dinâmico. Dados do perfil estático do aluno são representados pelas informações que não são alteradas durante as atividades do aluno (p. ex.: *altura*, *cordosolhos*, *capacidadeDeConcentração*).

Por sua vez, dados do perfil dinâmico, representado na classe *Dinâmico*, estão associadas ao nível de conhecimento do aluno. Os atributos *descrição* e *nívelHabilidade* presentes na classe *Dinâmico* servem para descrever e mensurar o nível de habilidade sobre um determinado assunto e o seu respectivo valor (p. ex.: um aluno tem conhecimento na “*linguagem Java*” e tem nível de habilidade “10”).

A classe de personalização *Colaborativa* faz uso da classe *NavegaçãoSocial*, associada à classe *Aluno*, permitindo que os alunos deixem opiniões ou votação para que possam ser utilizadas por outros alunos ou professores durante as suas consultas. Os atributos *opinião*, *voto*, *revisão*, entre outros, são elementos contextuais presentes em *NavegaçãoSocial* (por exemplo, *texto de seção de artigo*, pode ser considerado instanciamento de *revisão*).

Especialização da classe *Personalização*, a classe *Comportamental* é resultado da associação entre o *Aluno* e ação *AçãoRealizada*.

A classe *AçãoRealizada*, associada a *Aluno*, permite que consultas sejam feitas a partir de ações realizadas pelo usuário (p. ex. participação em seminários e congressos são *atividades* realizadas pelos alunos. Estas atividades podem servir de apoio ao professor para a realização de tarefas, tais como: identificar um aluno para desenvolver e apresentar um artigo em congresso).

### 4.1.3 Classes Inerentes ao Domínio Educacional

Acerca das classes no domínio educacional, o planejamento do curso é centrado na classe *PlanoEnsino*<sup>7</sup>. Essa classe é o ponto inicial para a elaboração de documentos que permitem a realização de várias tarefas a serem executadas pelo professor.

---

<sup>7</sup> Os atributos *objetivoGeral*, *metodologia* e *planoAvaliação* são explicitados nesta classe. Exemplos de instâncias para plano de ensino em banco de dados.

*objetivoGeral*: propicia que o aluno conheça técnicas implementadas internamente em sistemas de gerenciamento de bancos de dados;

*metodologia*: Aulas teóricas expositivas e participativas em sala de aula e aulas práticas em laboratório de Informática, realização de trabalhos individuais e duplas, seminários em duplas e/ou grupos;

*planoAvaliação*: Trabalhos desenvolvidos em sala, avaliação individual e em grupo, projeto interdisciplinar, seminário temático e atividades práticas presenciais ou não realizadas no decorrer do curso e entregues nos prazos estipulados.

A classe *Disciplina* é uma composição da classe *PlanoEnsino*. O elemento contextual *nome* presente na classe *Disciplina* contém o nome da disciplina a ser ministrada pelo professor (p. ex.: “Banco de Dados”), podendo ser um item de pesquisa para filtrar informações relevantes à atividade do professor. Desta forma, *Disciplina* é uma entidade contextual.

A classe *Assunto* está associada à classe *Disciplina*. O atributo *descrição* presente na classe *Assunto* serve de base para a elaboração da *Ementa*. Por exemplo: “*Consultas avançadas com SQL*” e “*Aplicação do modelo relacional*”, são descrições presentes na classe *Assunto* que deve ser associada à disciplina “*Banco de Dados*”.

A classe *Ementa* compõe a classe *Disciplina*, e detém referências para os conteúdos que serão abordados ao longo da disciplina. A descrição de cada conteúdo referenciado em *Ementa* serve de base para a elaboração do planejamento das aulas. Por exemplo: “*Consultas avançadas usando SQL. Elementos de projeto físico de bancos de dados e aplicação do modelo relacional. Programação para bancos de dados (stored procedures), visões, triggers*”, são descrições de assuntos referenciados na classe *Ementa* para a disciplina “*Banco de Dados*”.

A classe *ReferênciaBásica* compõe a classe *PlanoEnsino*, a qual contém informações acerca das obras indicadas para a elaboração de aulas (*AulaPlanejada*). A classe *ReferênciaBásica* é associada a classe *AulaPlanejada*. A classe *Referência* é associada a classe *ReferênciaBásica*.

Acerca do planejamento da aula, em que *AulaPlanejada* também é associada à *Ementa*, informações contidas em *Ementa* servem de apoio para o planejamento das aulas. Por exemplo, “*Aula prática em laboratório*”, é uma instância de atividade de aula planejada, assim como, “*30/05/2014*” e “*Sexta-feira*” representam a data e o dia da atividade, respectivamente.

A classe *AulaPlanejada* compõe *CronogramaAulas*. *CronogramaAulas* referência informações sobre as datas e assuntos de aulas a serem realizadas. Essas informações servem como guia para elaboração do plano de aula representado na classe *AulaPlanejada*.

A classe *AulaRealizada* está associada à *AulaPlanejada*, em que o registro das aulas realizadas ocorre após a execução da mesma.

*AvaliaçãoPlanejada* é um tipo de *AulaPlanejada*. Para planejar e desenvolver as atividades avaliativas, o professor deve considerar fatores como perfil institucional, perfil e estilo de aprendizagem do aluno, objetivos educacionais, ferramentas e recursos disponíveis. O professor deve ainda planejar atividades práticas nas quais os alunos possam demonstrar suas habilidades na utilização de ferramentas conceituais ou instrumentais. O atributo *unidade* contém a descrição da unidade em que as avaliações serão realizadas. Por exemplo, avaliação sobre um determinado assunto será aplicada na “II unidade”.

A classe *Turma* está associada à classe *AulaRealizada*. A classe *Turma* contém *Aluno* e esta tem atributos *nome*, *sexo*, *idade*, entre outros.

*AvaliaçãoRegular* é uma especialização da classe *AulaRealizada*, considerada uma modalidade de aula para auxiliar o professor na avaliação do conhecimento do aluno, e o atributo *unidade* informa quando será realizada a avaliação.

A atividade avaliativa *ProvaRegular*, que é o resultado da associação entre *AvaliaçãoRegular* e *Aluno*, serve de apoio ao professor nas decisões das suas tarefas (p. ex.: orientar e elaborar atividades, avaliar o conhecimento do aluno, entre outras). O atributo *nota* encontrado em *ProvaRegular* é um elemento para mensurar o conhecimento do aluno.

Sobre caracterização do *framework*, as classes *Aluno* e *Professor* do FrEConP, se adaptam conforme cenários. Por exemplo, para o cenário do ensino médio, a classe *Aluno* é modelada para *AlunoEnsinoMédio* e para o cenário do ensino superior, modela-se para *AlunoEnsinoSuperior*. A classe *Professor* é representada por *ProfessorEnsinoMédio* e *ProfessorEnsinoSuperior*, nos cenários de ensino médio e superior respectivamente. Entretanto, classes de contexto (*Foco*, *Papel*, *Tarefa*, *EntidadeContextual* e *ElementoContextual*), assim como as demais classes que detêm características para representar classes correspondentes ao domínio educacional e de personalização (*Disciplina*, *AulaPlanejada*, *PlanoEnsino*, *AvaliaçãoRegular*, *Dinâmico*, entre outras), são classes com nomenclatura permanentes.

## 4.2 O *FRAMEWORK* CONCEITUAL FRECONP NO ÂMBITO DO ENSINO MÉDIO

Para ilustrar a apresentação do *framework* FrEConP no domínio educacional, esta seção introduz um cenário de caso de uso, análise de requisitos e modelagem do cenário, ambos extraídos de caso real em instituições do ensino médio.

### 4.2.1 Modelagem do Cenário do Ensino Médio com *Framework* FrEConP

A modelagem das principais funcionalidades no cenário educacional, especificamente no domínio do ensino médio, é apresentada na Figura 10 em um diagrama de casos de uso da UML, considerando atividades do professor de uma instituição de ensino médio.

Os atores do diagrama são: (i) secretária, que cadastra e matricula o aluno; (ii) profissional de psicopedagogia, que entrevista e atualiza as informações do perfil estático e características do aluno; (iii) professor, que ensina, orienta, avalia os alunos; e (iv) aluno, que participa das aulas, atividades e avaliações.

Os casos de usos foram construídos após análise das principais atividades individuais de professores de instituições municipais de ensino médio. O diagrama é composto com os estereótipos <<Agente>>, pertinente ao professor responsável pelas tomadas de decisão, <<Tarefa>>, que são atividades realizadas pelo agente professor para especificar casos de uso, e <<executa>>, são associados à execução de uma tarefa por um professor.



Uma Psicopedagoga<sup>8</sup> (representada no diagrama pelo ator *Psicopedagogia*) é a responsável por atualizar dados relativos ao perfil estático dos alunos (caso de uso *RegistrarPerfilEstático*). Tais dados poderão ser utilizados posteriormente para personalização de alunos.

O ator professor realiza o planejamento do curso (representa *Confeccionar Plano de Ensino* no diagrama citado), que contém importantes informações referentes à disciplina, ementa, objetivos, conteúdo, metodologia, avaliação e referências do curso. Tais informações são utilizadas para o planejamento das aulas e elaboração do cronograma de Aula.

O ator professor faz o planejamento das aulas, representado no caso de uso *PlanejarAula*, e tem a função de documentar as ações e procedimentos referentes às aulas ministradas.

O ator professor deve executar aulas (caso de uso <<*Tarefa*>>*Ministrar Aula*>, para realizar atividades regulares do aluno. Com um plano de ensino confeccionado, as aulas podem ser de diversas modalidades. Em uma destas modalidades, o professor realiza atividades regulares (caso de uso <<*Tarefa*>>*Aplicar Aula Convencional*), quando, durante a execução dessa tarefa, o professor adquire subsídios para atualizar perfis de alunos (caso de uso *AtualizarPerfilDinâmico*), utilizadas posteriormente para personalização de alunos.

Em outra modalidade de aula, considerada esporádica, o professor está focado na orientação dos alunos nos trabalhos escolares. Esses trabalhos são geralmente realizados em sala de aula (caso de uso <<*Tarefa*>>*Orientar Trabalhos*). Nesta modalidade, também se utilizam os casos de uso contendo perfil estático e dinâmico para obter ou atualizar informações. Neste caso de uso, informações personalizadas (como p. ex.: especialização, sexo e idade extraídos do perfil e do cadastro de alunos), são úteis para dividir os grupos de alunos, por categoria de idade, sexo, conhecimentos para melhor resultado nos trabalhos realizados.

---

<sup>8</sup> A Psicopedagogia é um campo de atuação em Saúde e Educação que lida com o processo de aprendizagem humana: seus padrões normais e patológicos considerando a influência do meio - família, escola e sociedade - no seu desenvolvimento, utilizando procedimentos próprios da Psicopedagogia. A psicopedagogia está vinculada à psicologia educacional, é uma área plenamente interdisciplinar, tanto psicológica como pedagógica. Acessada em: <http://www.abpp.com.br/> - Associação Brasileira de Psicopedagogia.

*Aplicar Prova* é uma modalidade de aula. São avaliações que são realizadas de forma regular (caso de uso *Aplicar Prova Regular*). Geralmente, há três aplicações de provas regulares no semestre. Tais avaliações servem de auxílio para o professor medir o desempenho e estas devem influir no perfil do aluno. Logo, os registros das avaliações podem implicar em atualização do *Perfil Dinâmico*.

É importante citar que os casos de uso acima fazem parte de um conjunto genérico de requisitos para o domínio educacional. Porém, casos de uso específicos para educação de ensino médio serão considerados aqui, como o uso de *aula esportiva*. Trata-se de uma importante funcionalidade de um *framework*: a extensibilidade.

O professor, com *especialidade* em Educação Física, poderá ministrar aulas de modalidade esportiva (caso de uso <<*Tarefa*>>*Aplicar Aula Esportiva*). Para essa atividade, o professor consulta perfis estático e dinâmico de alunos para ter um bom aproveitamento nas aulas (caso de uso *Registro Perfil Estático* e *Atualizar Perfil Dinâmico*). A definição de alunos separados por sexo e por faixa etária é necessária para apoiar o professor em determinadas atividades.

A identificação dos elementos contextuais *sexo* e *idade* encontrados em *Aluno Ensino Médio* são importantes na aplicação de algumas modalidades de *Aula Esportiva*, por permitir separar grupo de alunos por sexo e por faixa etária. Entretanto, algumas aulas para serem ministradas não necessitam dessas classificações. O caso de uso *Aplicar Prova Regular*, que utiliza os casos de uso *Personalização Baseada em Perfil e Preferências*, é mais uma modalidade de aula em que o professor ministra.

O professor consulta no *Plano de Ensino* com o objetivo de identificar problemas no aprendizado. Ele irá realizar as tarefas em grupos com o objetivo de promover debates. Alunos serão selecionados considerando *Personalização*. Dessa forma, alunos com perfis distintos serão selecionados para formar grupos que podem tornar o debate dinâmico.

O trabalho de Darido, Galvão e Ferreira, (1999) menciona que um aluno do ensino médio experimentou várias modalidades de esportes e está apto a escolher o que conhece e mais lhe interessa nas aulas de educação física. Ao planejar uma atividade, o professor pode verificar a opinião e saber quais as atividades são mais interessantes para os alunos. Desta forma, poderá ter alunos motivados nesta modalidade de aula.

O professor elabora o cronograma semestral das aulas, desenvolve o plano de ensino, realiza aulas de educação física. Também aplica a atividade de aula esportiva (por exemplo: *voley, futebol, entre outras*), e pode realizar filtragem dos alunos e formar equipes pelo *sexo* e pela *idade*.

O professor, na execução das suas atividades, poderá informar conhecimentos e habilidades dos alunos, visando selecioná-los para participação em competições (p. ex.: *nas aulas de educação física, verificar em que posição ele se destaca, verificar se já ganhou prêmios, participação em campeonatos*). Além disso, deve acompanhar e avaliar o desenvolvimento do processo pedagógico dos alunos, atribuindo-lhes notas e/ou conceitos e avaliações descritivas, bem como relatórios de aproveitamento. Preparar e aplicar avaliações regulares ou finais, corrigir e dar nota às provas e trabalhos avaliativos, também são outras das suas atividades.

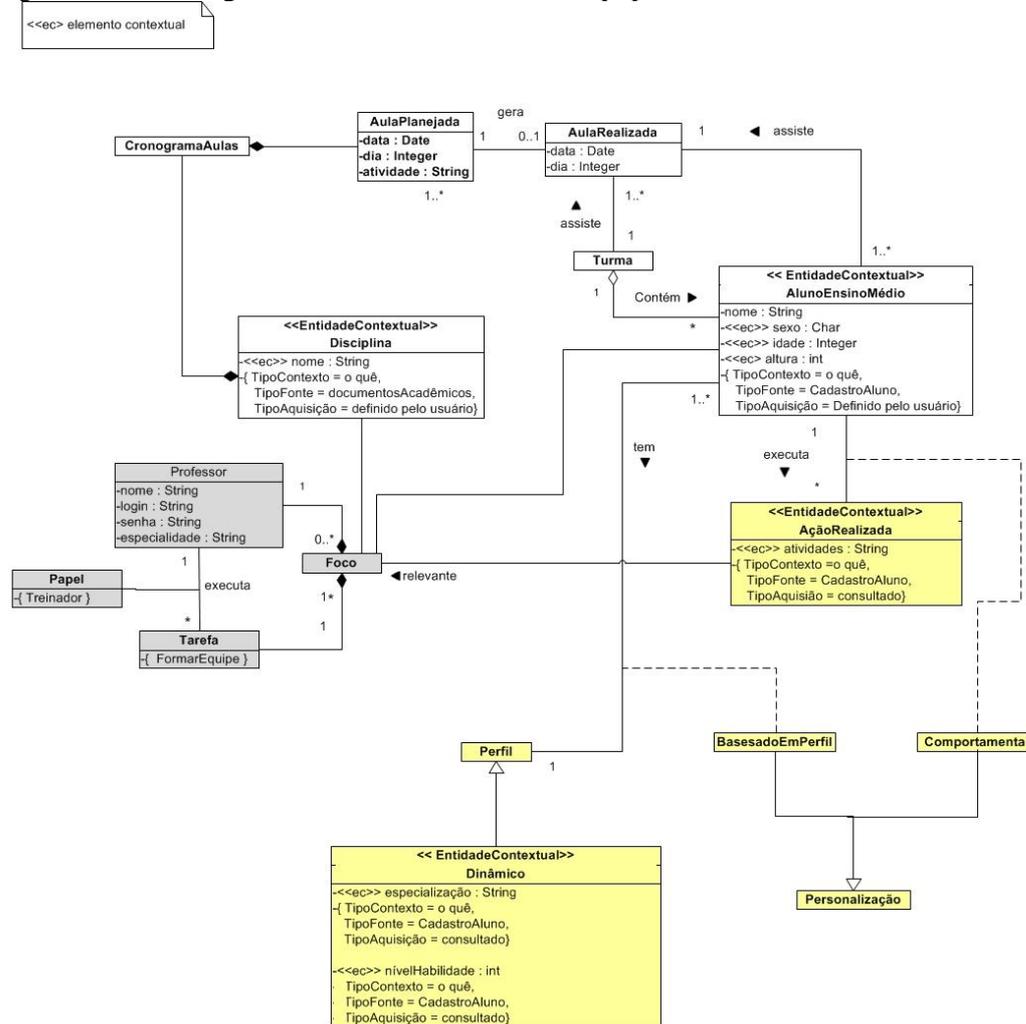
Basicamente, cada caso de uso corresponde a uma ou mais tarefas, a partir da qual são identificados vários focos (*aplicar aula convencionais, avaliar o conhecimento do aluno, formar equipe, etc.*). O foco *formar equipe* será modulado considerando os tipos seguintes de personalização: baseado em perfil e comportamental. A modelagem da tarefa na qual o professor seleciona alunos para compor uma equipe, presentes no caso de uso *AplicarAulaEsportiva*, é representada na Figura 11.

O foco *ProfessorFormarEquipe* representa a tarefa *ProfessorFormarEquipe* executada pelo agente *Professor* com *especialidade* em *Educação Física* no *Papel* de *Treinador*.

As entidades contextuais identificadas são *AlunoNívelMédio*, perfil do tipo *Dinâmico*, *Disciplina* e *AçãoRealizada*. A entidade *AlunoNívelMédio* é representada pela classe *Aluno* de *FrEConP*.

As subclasses de Personalização utilizadas nesta modelagem são: *AçãoRealizada* e *Dinâmico*. A classe *AçãoRealizada* detém informação de personalização do tipo *Comportamental*. Nela, encontra-se o elemento contextual *atividades*, sendo classificado como *tipo=0* quê, obtidos a partir do cadastro de alunos, *TipoFonte=CadastroAluno*, *TipoAquisição=definido* pelo usuário. “*Participação em campeonatos*” ou “*viagens para exterior*” são exemplos de ações realizadas pelo aluno.

Figura 11 - Modelagem do foco ProfessorFormarEquipe



A classe *Dinâmico* representa elementos de personalização do tipo *BaseadoEmPerfil*, em que os elementos *especialização* e *nívelHabilidade* dos alunos são utilizados para selecionar alunos para compor uma equipe, sendo classificados como *tipo=o quê*, obtidos a partir do cadastro de alunos, *TipoFonte=CadastroAluno*, atualizados pelo professor (*TipoAquisição=definido pelo usuário*) nas interações com as aulas e avaliações realizadas (por exemplo, “Voley” e “10”, representam alunos com especialização na modalidade esportiva *voley* com excelente nível de habilidade).

Em *AlunoNívelMédio*, encontram-se os elementos contextuais *sexo* e *idade*, sendo *sexo* classificado como *tipo=o quê*, e *idade* classificado como *tipo=quando*, obtidos a partir do cadastramento dos dados do aluno, *TipoFonte=CadastroAluno*, realizado pelo ator *Secretária* (*TipoAquisição=definido pelo usuário*) no ato da matrícula.

A classe *Disciplina* contém o elemento contextual *nome*, atributo classificado como *tipo=0* quê, obtido no documento de Plano de Ensino, *TipoFonte=DocumentosAcadêmicos*, realizado pelo ator *Professor* (*TipoAquisição=definido* pelo usuário) nas realizações de suas atividades.

A classe *CronogramaAulas*, composição de *AulaPlanejada*, é instrumento de planejamento e controle, em que são definidas e detalhadas as atividades a serem executadas pelo professor durante o período letivo.

A classe *AulaRealizada* associada à *Turma* representa o momento de estudo dos alunos em uma turma na escola, dentro de um processo de aprendizagem.

Na Figura 11, estão exibidos os elementos contextuais de cada entidade. Os alunos serão filtrados a partir de palavras-chave nos atributos em *AçãoRealizada* (*atividades*), *Dinâmico* (*especialização* e *nívelHabilidade*) e *AlunoEnsinoMédio* (*sexo* e *altura*).

O processo de aprendizagem também pode acontecer fora de escolas, tais como aulas de ginástica, esportes, música, culinária, tele aulas, ensino a distância (EAD), entre outras. Entretanto, novas classes serão necessárias para possibilitar aulas fora do ambiente escolar.

#### 4.3 COMENTÁRIOS SOBRE O *FRAMEWORK* CONCEITUAL FRECONP

Neste capítulo, apresentou-se um *framework*, denominado FrEConP, com classes genéricas, para apoiar a modelagem de contexto considerando personalização de alunos no domínio educacional.

A proposta do *framework* FrEConP visa suprir a necessidade apresentada na introdução desta dissertação: (i) um esquema conceitual para o domínio educacional; (ii) classes de personalização em diversas modalidades de ensino (Fundamental, Médio, Superior, Profissionalizante e Ensino Fundamental); (iii) integração de contexto com personalização para o domínio educacional. *Framework* serve de apoio a projetista de sistemas e seus principais benefícios são:

- Apresentar-se como um guia na etapa de modelagem conceitual de projeto de sistemas. Acredita-se que poderá contribuir dando maior celeridade no tempo de desenvolvimento de aplicações;
- Permitir reuso, extensibilidade, generalização e portabilidade de classes dentro do domínio educacional.

As classes de FrEConP foram reusadas e classes foram estendidas para serem aplicadas no âmbito do ensino médio. A modelagem apresentada serviu de demonstração do uso de instâncias de FrEConP.

A abordagem realizada representa atividades no domínio educacional do ensino médio, considerando diversidade de contextos de professor, aluno, aulas, avaliações, dentre outras. O uso do *framework* foi feito com base em coletas e pesquisas realizadas em escolas municipais e estaduais do ensino médio, das redes municipal e estadual na cidade de Santo Antônio de Jesus/BA.

No próximo capítulo, será apresentado um estudo de caso no domínio da educação no cenário do ensino superior com um protótipo implementado.

## 5 ESTUDO DE CASO APLICADO EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

A educação brasileira é regulamentada pelo Governo Federal, através do Ministério da Educação<sup>9</sup>. Os governos estaduais e municipais, orientados pelo governo federal, são responsáveis por estabelecer programas educacionais.

Conforme Primo, Vicari e Silva (2010), com o crescente número de escolas e alunos, as bases de dados crescem significativamente. No domínio educacional, dentre seus conteúdos, podem-se destacar livros, artigos, relatórios técnicos, entre outros materiais que visam auxiliar no processo de aprendizado. Considerando isto, a tarefa de encontrar e sugerir algum conteúdo educacional que seja relevante é adequada quando utilizadas características e perfis de cada usuário.

Como mencionado anteriormente, informações contextuais servem de ponto de partida para buscas personalizadas e evitam interações demasiadas do usuário com sistemas. Assim, devem-se considerar personalização de perfis e preferências de professores e de alunos para apoio nas diversas tarefas e atividades dentro do domínio educacional (p.ex. planejamento de aulas, orientar trabalhos, ministrar aulas, entre outras).

Este capítulo apresenta um estudo de caso voltado para o ensino superior, considerando a relação de professores com os alunos, e apresenta como resultado um protótipo implementado.

Os objetivos desse estudo de caso no domínio educacional são: (i) aplicar o *framework* FrEConP no âmbito do ensino superior, visando constatar características de portabilidade entre aplicações no domínio da educação, tendo em vista que o mesmo foi utilizado no ambiente do ensino médio (ver Capítulo 4); e (ii) apresentar protótipo implementado, utilizando funcionalidades específicas do *framework* conceitual FrEConP, para avaliar esta dissertação. Especificação de requisitos da instituição de ensino superior FACEMP e dados reais foram extraídos a partir de entrevistas com especialistas do ambiente do ensino superior.

---

<sup>9</sup> Fonte: <http://portal.mec.gov.br/>

Na Seção 5.1, é apresentada uma visão geral do ensino superior. Por sua vez, na Seção 5.2, são mostrados o uso do *framework* conceitual FrEConP, e as suas funcionalidades, aplicadas para instituição de ensino superior. Finaliza-se o capítulo com uma seção de comentários sobre o estudo de caso.

## 5.1 INSTITUIÇÃO DO ENSINO SUPERIOR

O ensino superior no Brasil é oferecido em diversas universidades, centros universitários, faculdades, institutos superiores e centros de educação tecnológica. Os estudantes podem optar por diversos tipos de graduação, entre eles: bacharelado, licenciatura e formação tecnológica. Além da forma presencial, ainda é possível formar-se de forma semipresencial ou mesmo por ensino a distância (EAD) (OLIVEIRA, 2014).

Conforme Oliveira (2014), o ensino superior apresenta-se, no contexto brasileiro, como um conjunto de ideias que estabelecem o seu compromisso social para com a sociedade. Considerando seus objetivos, são estabelecidos três pilares, vistos como indissociáveis e importantes para: (i) formação profissional, (ii) fundamentados na produção, e (iii) expansão do conhecimento científico.

As instituições de ensino superior em si são organizadas em pequenos setores e/ou departamentos, os quais são inter-relacionados para sua melhor disposição. Os setores mais comuns são a direção, que conduz os processos burocráticos e responde pela instituição (OLIVEIRA, 2014):

- (i) secretaria acadêmica, que organiza a vida acadêmica dos alunos e encaminha algumas solicitações para os departamentos necessários;
- (ii) secretaria financeira, que gere as despesas e receitas da instituição;
- (iii) secretaria administrativa, que conduz os recursos e processos documentais; o almoxarifado, que organiza e gerencia os materiais utilizados pela instituição;
- (iv) arquivo, que centraliza a catalogação, conservação e guarda de documentação, além do arquivo morto;

- (v) biblioteca, que abriga o acervo de livros e periódicos, coleções raras e setores de conservação e processamento técnico do acervo;
- (vi) protocolo, que gerencia a tramitação de documentação administrativa e acadêmica da unidade, além do recebimento e encaminhamento de solicitações e processos diversos.

A universidade constitui-se como o local onde imperam os aspectos sociais, políticos e econômicos da sociedade como um todo, transcorrendo pelos ideais políticos e ideológicos dos mais diversos grupos nela inseridos. Nessa perspectiva, o ensino superior, além das aulas convencionais, diferencia-se por oferecer outras atividades específicas: pesquisas científicas e cursos de extensão. Assim, a construção e disseminação do conhecimento são mais amplas, pois, as universidades apresentam mais contextualização de seus temas exploratórios (OLIVEIRA, 2014). A inclusão das perspectivas de pesquisas e extensão no *framework* é fundamental no ensino superior para demonstrar a extensibilidade do FrEConP.

## 5.2 FUNCIONALIDADES E REQUISITOS

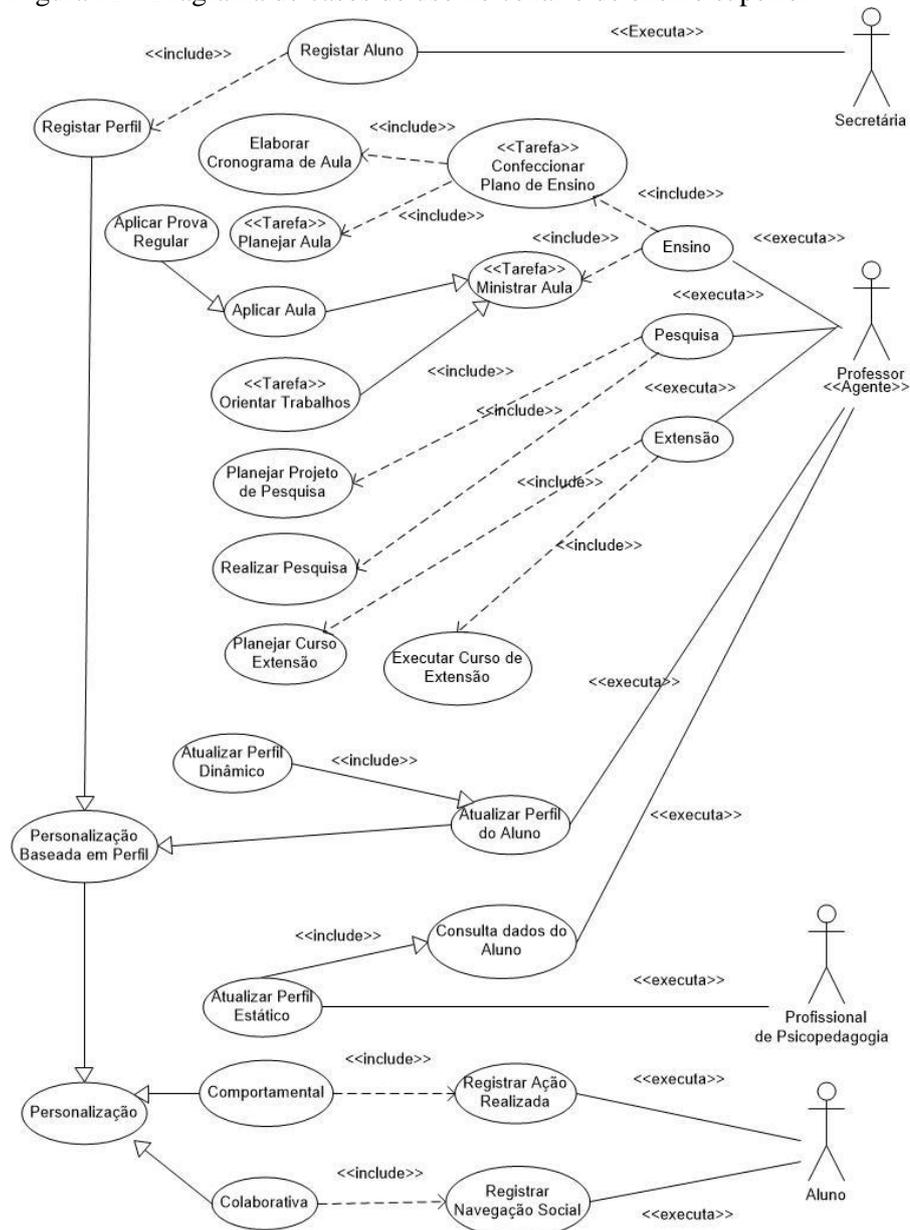
Esta seção apresenta a análise de requisitos e aplicação do *framework* FrEConP em uma IES - Instituição de Ensino Superior. Além disso, é apresentado um protótipo implementado com testes de casos reais coletados na Faculdade FACEMP, situada na Cidade de Santo Antônio de Jesus na Bahia, servindo como base para apoio aos testes desta dissertação.

A modelagem das principais funcionalidades do Ensino Superior é apresentada na Figura 12 em um diagrama de casos de uso da UML. Ela contempla as principais atividades de uma instituição de ensino superior. Os atores do diagrama são: (i) a secretária administrativa, que exerce a função de cadastrar e matricular alunos; (ii) professores, que ensinam, pesquisam e realizam cursos de extensão, além de atualizarem o perfil dinâmico dos alunos; e (iii) alunos, que participam de aulas, atividades e realizam tarefas, trabalhos e avaliações de ensino, pesquisa e extensão.

Os principais casos de uso foram identificados após entrevistas com profissionais do domínio pesquisado, conforme segue: (i) *Registrar Aluno*; (ii) *Ensino, Confeccionar Plano de Ensino, Ministras Aula e Aplicar Prova* para disciplinas regulares; (iii) *Pesquisa, Planejar Projeto de*

*Pesquisa, Realizar Pesquisa; (iv) Extensão, Planejar Curso de Extensão, Executar Curso de Extensão; (v) Atualizar Perfil; (vi) Consulta dados do aluno.*

Figura 12 - Diagrama de casos de uso no cenário de ensino superior



O caso de uso *Registrar Aluno* tem o objetivo de inserir e atualizar os dados cadastrais dos alunos. Disponibilidade, preferências, habilidades e características são informações coletadas nesta fase com o apoio de um profissional de psicopedagogia, durante a realização de entrevista. Desta forma, são inseridas e atualizadas as informações referentes ao perfil estático.

No caso de uso *Confeccionar Plano de Ensino*, é registrado o planejamento do curso ministrado na instituição. Neste caso de uso, são descritos metodologia de ensino, conteúdo, objetivos, dentre outros. O ator é Agente Professor.

O caso de uso *Ministrar Aula* apresenta a realização das aulas convencionais aplicadas, aulas realizadas em grupos. O registro das aulas será realizado pelo ator Professor e informações relativas ao perfil dinâmico do aluno serão persistidas no banco de dados.

No caso de uso *Planejar Projeto Pesquisa*, o ator Agente Professor realiza o planejamento de pesquisa que pode ser aplicado a projetos de instituição públicas (CAPES, CNPQ) ou privadas (SENAI, p. ex.), realizada por grupos de pesquisa, gerando trabalhos científicos ou trabalho de conclusão para os alunos envolvidos.

No caso de uso *Realizar Pesquisa*, são realizadas as atividades de forma individual ou em grupos de pesquisa. O professor participa na orientação aos trabalhos acadêmicos, como por exemplo, orientação na confecção de artigos e direcionamento nas pesquisas, assim como definir e acompanhar os cronogramas das atividades, de acordo com perfil e preferências de ambos.

O Caso de uso *Planejar Cursos de Extensão*, executado pelo ator Agente Professor, com objetivo de difundir conquistas e benefícios para os alunos, são planejados cursos de extensão no âmbito da educação superior. Os cursos de extensão só podem ser ofertados por faculdades, centros universitários e universidades, pois são exclusivos de IES - Instituições de Ensino Superior credenciadas junto ao MEC - Ministério da Educação. Exemplos de cursos de extensão *Introdução à Linguagem SQL - Oracle 11g, Excel Avançado, Furukawa Certified Professional, Introdução ao PHP*.

No Caso de uso *Executar Cursos de Extensão*, o professor executa os cursos nos quais alunos adquirem conhecimentos para qualificação profissional capacitando-os e certificando-os para o exercício das atividades as quais se propõem, além disso esses cursos também servem para o aprimoramento dos conteúdos e contextos adquiridos na formação profissional. Tais cursos podem ser ministrados antes ou após à graduação, e é a instituição que determina os critérios para a participação dos mesmos.

O Caso de uso *Aplicar Prova Regular* visa apoiar o professor nas atividades de avaliação do conhecimento. Neste caso de uso, serão aplicadas avaliações regulares.

No Caso de uso *Orientar Trabalhos* o professor orienta alunos nos trabalhos realizados no semestre.

No Caso de uso *Registrar Ação Realizada* são registradas ações do tipo de personalização baseada no comportamento do aluno realizadas pelo ator o professor.

No Caso de uso *Atualizar Perfil do Aluno* considera-se *Personalização Baseada em Perfil* e também são registradas ações em *Atualizar Perfil Dinâmico* e *Atualizar Perfil Estático*. As preferências e características pessoais dos alunos são atualizadas em diversas atividades realizadas pelo ator aluno.

No Caso de uso *Registrar Navegação Social* são registradas ações do tipo de personalização baseada na colaboração do aluno, quando ele contribui com comentários, votações, opiniões entre outros.

No *framework* FrEConP, foram apresentadas as funcionalidades referentes à extensibilidade no domínio da educação, motivados pela adição de atividades de pesquisas e de extensão.

### 5.2.1 Modelagem do Foco *ProfessorOrientatCC*.

O objetivo deste foco é apresentar a modelagem da integração de Contexto (*Professor*) com Personalização dos tipos Baseada em Perfil (Dinâmico) e Colaborativa (Navegação Social - *Alunos*).

O TCC - Trabalho de Conclusão de Curso consiste em uma atividade curricular obrigatória para a colação de grau que propiciando ao aluno uma iniciação à pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à capacidade de organização e de elaboração intelectual em uma determinada área do saber. Deve estar adequado a uma das linhas de pesquisa indicadas pelo curso. Poderá ser apresentado na forma de artigo publicável, revisão bibliográfica ou pesquisa de campo (OLIVEIRA, 2014).

A personalização baseada em *Colaboração* possui a ideia básica de que usuários que apresentam interesses similares são suscetíveis a encontrarem os mesmos documentos em consultas que possuem interesses semelhantes. Os usuários podem personalizar suas pesquisas compartilhando opiniões, comentários e votação (MARCHI, 2010).

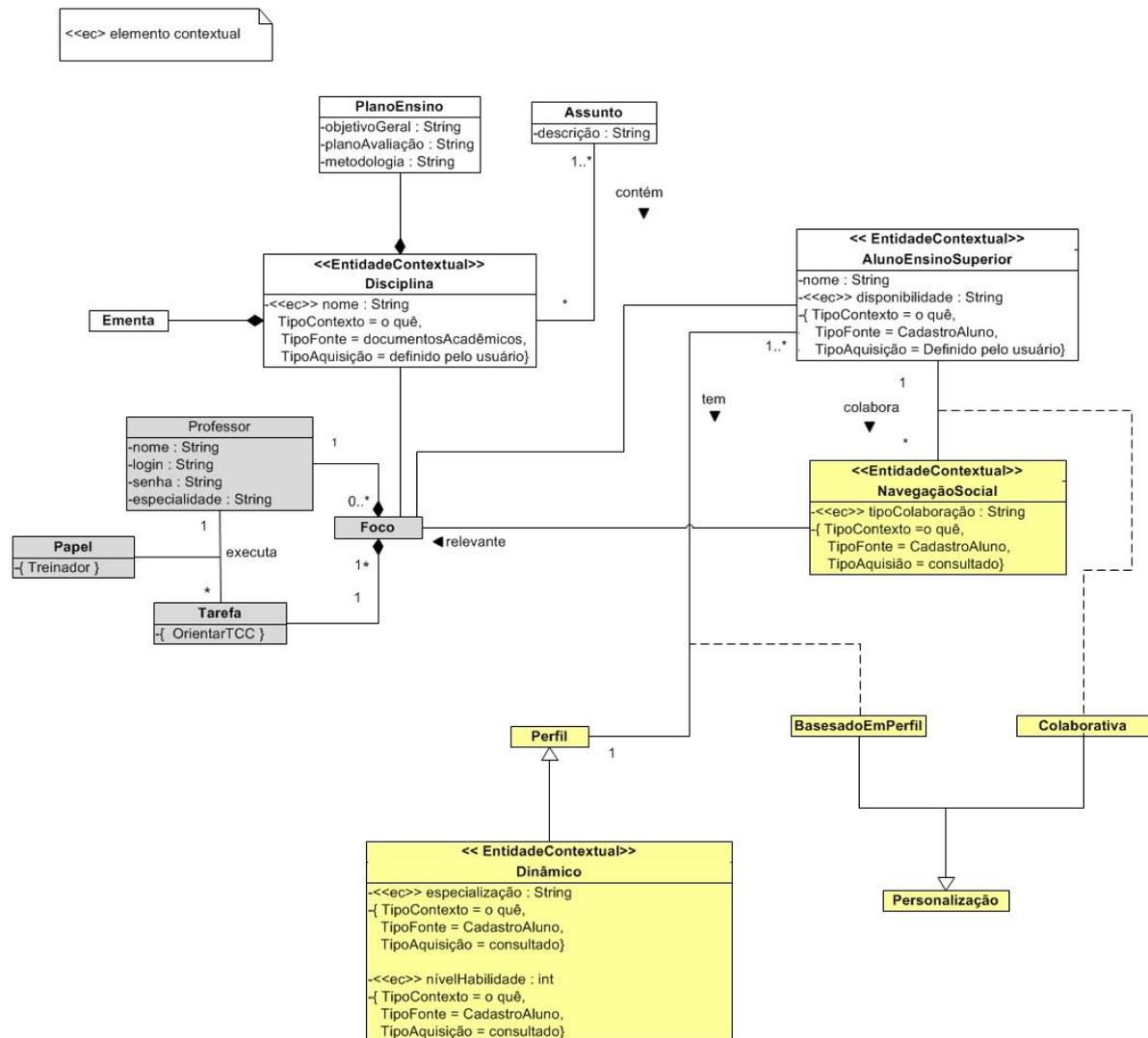
Na atividade aplicada no Trabalho de Conclusão do Curso, chamado TCC, existe uma integração direta do aluno com o professor. Um TCC poderá ser desenvolvido por um ou um grupo de alunos, que deve haver colaboração com opiniões, sugestões e comentários sobre as tarefas referentes ao trabalho. Tais colaborações podem acontecer de diversas maneiras. Por exemplo, na divisão de tarefas, cada aluno fica responsável em desenvolver um ou mais capítulos do TCC.

Um aluno por exemplo, desenvolve o capítulo da introdução, expõe seu texto e aos demais alunos, que colaboram com opiniões e comentários. Um segundo aluno poderá desenvolver o capítulo de fundamentação teórica e outros alunos colaboram com observações sobre o que foi descrito. Estas atividades e informações devem ser armazenadas em documentos e diretórios a partir das quais os alunos podem consultar, criticar, sugerir, entre outras atividades.

O professor terá a tarefa de orientar e analisar todo o conteúdo desenvolvido, corrigindo problemas e fornecendo também colaboração para com o trabalho dos alunos. A modelagem do caso de uso <<Tarefa>> *Orientar TCC* é representada na Figura 13.

Neste exemplo, o foco *ProfessorOrientarTCC* representa tarefa *OrientarTCC* que é executada pelo agente *Professor* no papel *Orientador de Pesquisa*. As entidades contextuais identificadas são *NavegaçãoSocial*, *AlunoEnsinoSuperior*, *Dinâmico* e *PlanoEnsino*.

Figura 13 - Modelagem do Foco Orientar TCC



*Colaborativa* e *BaseadoemPerfil*, representam subclasses de *Personalização*. *Perfil*, *Dinâmico* e *Baseado em Perfil* representam classes do *Perfil Dinâmico*.

Em *NavegaçãoSocial*, encontra-se o elemento contextual *tipoColaboração*, sendo classificado como *tipo=o quê*, *TipoFonte=Documentos Acadêmicos*, realizado pelo ator *Professor* (*TipoAquisição=definido pelo usuário*).

Em *AlunoEnsinoSuperior*, encontra-se o elemento contextual *disponibilidade*, sendo classificado como *tipo=quando*, obtido a partir do cadastramento dos dados do aluno, *TipoFonte=CadastroAluno*, realizado pelo ator *Secretária* no ato da matrícula (*TipoAquisição=definido pelo usuário*).

Em *Dinâmico*, encontram-se os elementos contextuais *especialização e nívelHabilidade*, sendo classificado como *tipo=o* quê, *TipoFonte=CadastroAluno*, realizado pelo ator *Professor* (*TipoAquisição=definido pelo usuário*).

*Disciplina* compõe *PlanoEnsino*. Em *Disciplina*, encontra-se o elemento contextual *nome*, sendo classificado como *tipo=o* quê, *TipoFonte=Documentos Acadêmicos*, (*TipoAquisição=definido pelo usuário*). O atributo *nome* é item de pesquisa considerado importante para apoio ao professor na realização de suas atividades.

A *Ementa* compõe a classe *Disciplina* é o documento que origina e referencia os conteúdos abordados na disciplina ministrada.

*PlanoEnsino* compõe a classe *Disciplina* é a classe que representa as informações que serve como guia para o professor realizar as suas atividades.

*Assunto*, associado à classe *Disciplina*, contém a descrição dos temas que serão utilizados para a elaboração das aulas.

### **5.2.2 Modelagem e Implementação do foco *Selecionar Aluno Monitor***

O objetivo deste foco é mostrar a integração de Contexto com Personalização dos tipos Baseada em Perfil e Comportamental.

Conforme pesquisa realizada com professores, é comum a prática de atividades para identificar alunos com perfil para ser monitor da sala com o objetivo de apoiar o professor. O próximo foco delineado é baseado nesta pesquisa.

Em termos de funcionalidades, expõe-se a seguir os requisitos relativos à tarefa de um professor que é selecionar aluno para exercer atividade de monitoria. Esta tarefa será implementada adiante e apresenta os seguintes requisitos:

R1, o professor deve informar palavras chaves acerca de temas, para ser confrontado com os dados cadastrais e perfil do aluno (visa obter somente alunos com conhecimentos sobre um tema pesquisado);

R2, o professor deve propiciar filtragem através de elementos contextuais: (i) informando um conhecimento e o nível de habilidade (visando selecionar alunos com habilidades específicas em determinado assunto, aplicativo ou linguagem); (ii) indicando opções de idiomas, (iii) informando horários de disponibilidade desejados para a realização das pesquisas; e (iv) indicando disciplinas que já foram concluídas pelos alunos;

R3, um ranking de alunos, de acordo com uma métrica de similaridade calculada entre o que foi fornecido na consulta com as informações encontradas em base de dados de alunos, deve ser disponibilizado na tela para professor;

R4, selecionar um aluno para exercer atividade de monitoria.

O foco que será modelado e implementado, *ProfessorSelecionarAlunoMonitor*, está relacionado ao requisito em que o professor deve propiciar filtragem de alunos através de elementos contextuais e personalização, e representa a tarefa *SelecionarAlunos*, executada pelo *Professor*.

O foco do professor é analisar os perfis dinâmico e estático dos alunos, assim como consultar ações realizadas, encontradas nas classes de personalização comportamental.

Uma vez que o professor precisa selecionar um aluno para ser monitor de uma disciplina, ele consulta dados do *Perfil Dinâmico*, *especialização* e *nívelHabilidade* nos assuntos da disciplina que leciona; analisa as *atividades* realizadas pelos alunos encontradas em *Ação Realizada*; além de *sexo*, *habilidade* e *disponibilidade* encontrados em perfil estático representado na classe *AlunoEnsinoSuperior*.

A Figura 14 representa o diagrama de classes necessário para apoiar as atividades da tarefa *SelecionarAlunoMonitor*. As seguintes entidades contextuais são identificadas no diagrama: *Professor*, *AlunoEnsinoSuperior*, *Dinâmico* e *AçãoRealizada*. As classes de personalização utilizadas nesta modelagem são: *AçãoRealizada*, do tipo *Comportamental*, e *Dinâmico* do tipo *BaseadoEmPerfil*.



desenvoltura, cujas informações são obtidas através de entrevista do aluno com a psicopedagoga;

4. *nívelHabilidade (Dinâmico)* – indica os alunos com nível de especialização em um determinado tema (e. g.: “*Excelente*”, representa alunos com conhecimento avançado em um determinado assunto);
5. *disponibilidade (AlunoNívelSuperior)* - informa o tempo ou o turno que o aluno tem disponível para realizar o apoio ao professor;
6. *especialidade (Professor)* - informa a especialidade do *Professor* e é usado para encontrar afinidades mútuas, através de assuntos de interesse, documentos ou entre professores de mesma especialidade;
7. *nome (Disciplina)* – Indica o nome da disciplina referente ao curso.

### 5.2.3 O Protótipo Implementado

Um protótipo relacionado à gestão educacional no cenário de ensino superior foi desenvolvido para implementar algumas funcionalidades da aplicação e servir para comprovar a aplicabilidade dos conceitos e elementos especificados do *framework* FrEConP.

Banco de dados de alunos foi criado a partir de dados coletados na Faculdade de Ciências Empresariais – FACEMP, na Cidade de Santo Antonio de Jesus na Bahia. Os professores cadastrados no banco de dados têm diferentes especialidades (“redes de computadores”, “desenvolvimento de *software*”, “história”, “administração”, etc.).

O Maker da *Softwell*<sup>10</sup> foi escolhido para o desenvolvimento do protótipo por ser uma ferramenta bastante conhecida no mercado e utilizada por profissionais de desenvolvimento de *softwares*. Existem fóruns, grupos de pesquisas com bastantes profissionais no mercado em

---

<sup>10</sup> Fonte: <http://www.softwell.com.br/>

grandes empresas utilizando essa ferramenta. O Maker<sup>11</sup> é uma ferramenta de desenvolvimento de sistemas aplicativos para Web que utiliza técnicas que proporcionam o aumento da produtividade com qualidade e adiciona poderosos recursos ao *software*. Possui uma interface que interage com o usuário por meio de recursos intuitivos, proporcionados pelos assistentes, pelas ajudas e pelos componentes de desenvolvimento (BORGES, 2012).

Para o armazenamento das informações no banco de dados relacional do protótipo foi escolhido o PostgreSQL<sup>12</sup> 9.0. O PostgreSQL é um SGDB - Sistema Gerenciador de Banco de Dados objeto-relacional grátis de código aberto. Pode ser executado em todos os sistemas operacionais, incluindo GNU/Linux, Unix, Mac OS X, Solaris e MS *Windows*.

Para efetuar buscas, é utilizado um dispositivo em que a recuperação é iniciada através de uma consulta com palavras chaves. Além disso, informações contextuais dos alunos são informadas como parâmetro de filtragem, recuperando da base de dados, uma lista de alunos, e exibida em forma de *ranking*, ordenados pelo grau de similaridade conforme critério de seleção.

Dentre os diversos métodos de pesquisa existentes, utilizaremos o método do vizinho mais próximo (*Nearest Neighbour*). Ele consiste em realizar comparação entre os dados das pesquisas com os dados armazenados na base de dados, realizando cálculos de similaridades. Medidas de similaridade global determinam a similaridade de dados de palavras chaves com as informações armazenadas em banco de dados (KOLODNER, 1993).

Primeiro calcula-se a similaridade local<sup>13</sup>, a partir da função que determina a semelhança dos valores para um determinado atributo. Para cada atributo, deve ser associado um peso que

---

<sup>11</sup> O Maker proporciona independência tecnológica, permite executar o projeto em várias plataformas e tecnologias. Por exemplo, Windows, Mac, Linux, Java ou Net, e em diversos navegadores, Firefox, Safári ou Chrome do Google. A aplicação ainda pode ser desenvolvida em diversos idiomas.

<sup>12</sup> Fonte: <http://www.postgresql.org.br/>

<sup>13</sup> Conforme Wangenheim (2003) *apud* Silva et al. (2005) medidas de similaridade local, utilizadas no cálculo da similaridade global, comparam atributos específicos, como por exemplo, *especialização*, encontrado na classe Dinâmico. Dessa forma, torna a recuperação de informações mais sensível, ou seja, com qualidade que atenda as expectativas do usuário.

representa seu grau de relevância na consulta realizada. Em seguida, calcula-se a similaridade global representada pela média ponderada das similaridades locais.

A recuperação é dada pela equação:

$$Sim(C,R) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i * f(C_i, R_i)}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (\text{Equação 5.1})$$

Onde  $C$  = C de consulta;  $R$  = R de recuperado;  $n$  = número de atributos da pesquisa;

$i$  =  $i$ -ésimo atributo;  $w$  = peso atribuído ao  $i$ -ésimo atributo; e  $f$  = função que calcula a similaridade entre as pesquisas  $C$  e  $R$  para o  $i$ -ésimo atributo. A função  $f$  é a *similaridade local* e a função  $Sim$ , a *similaridade global*.

- Para exemplificar a similaridade local, o coeficiente de Jaccard: calcula a similaridade entre conjuntos, dividindo a quantidade de elementos da interseção pela quantidade de elementos união.

$$Sim(A,B) = \frac{A \cap B}{A \cup B} \quad (\text{Equação 5.2})$$

A seguir, um teste será aplicado no cenário do ensino superior; um que representa o caso de uso de uma atividade em que o professor seleciona aluno para ser monitor.

#### 5.2.4 Testes - Aplicação da tarefa Selecionar Aluno Monitor

Para demonstrar a importância e entendimento da utilização de contexto e a integração de contexto considerando personalização no domínio educacional, foi selecionada a tarefa *seleciona aluno para monitor* no cenário do ensino superior. Informações contextuais do professor são consideradas para a seleção dos alunos.

O foco *SelecionarAlunoMonitor* exige participação e tomada de decisão do professor com base nos perfis dinâmico, estático e dois tipos de personalização: baseado em perfil e comportamental dos alunos.

Neste cenário, o professor acessa os módulos através da interface de autenticação do sistema para efetuar a seleção de alunos. Inicialmente, faz-se a autenticação no sistema através de usuário e senha, visando validar o usuário e recuperar dados para utilização posterior nos dispositivos de busca em que o protótipo reconhece as suas informações contextuais (Figura 15).

Figura 15 - Acesso ao Sistema

Informe o nome e a senha do usuário e clique em Acessar

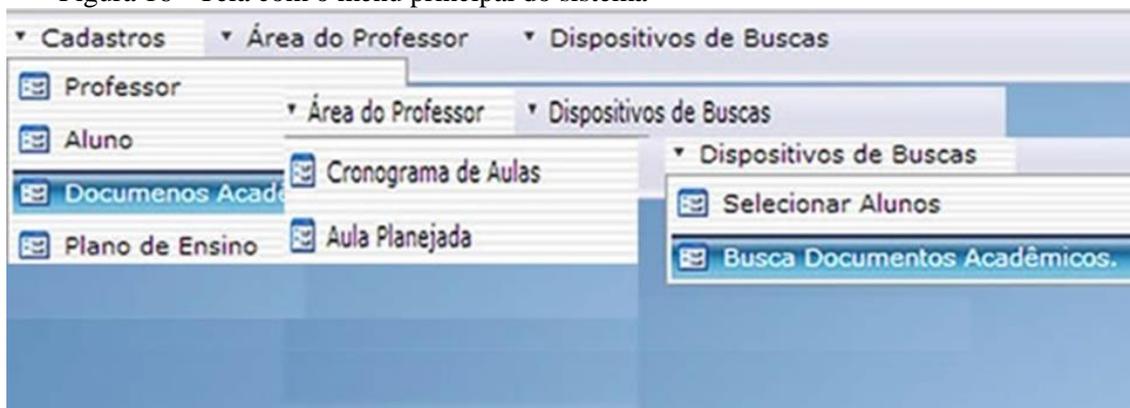
Usuário:

Senha:

Sistemas Acessar

No próximo passo, é apresentada uma tela com menu principal (Figura 16), disponibilizando os módulos do protótipo.

Figura 16 - Tela com o menu principal do sistema



O exemplo da tarefa que será apresentada poderá ser aplicado para atender diversas atividades do professor, seja para organizar um grupo de pesquisa ou para a elaboração de artigos acadêmicos. Entretanto, a opção utilizada foi para selecionar um aluno monitor para uma disciplina ministrada pelo docente que, conforme consultas realizadas a professores, é uma tarefa bastante utilizada.

O professor do curso de Análise de Sistemas, na disciplina programação de computadores, necessita selecionar aluno para ser monitor. Trata-se de uma etapa do curso que ocorre quando os alunos da faculdade são requisitados para auxiliar o docente. Entretanto, somente

alunos com conhecimentos na linguagem estabelecida para a disciplina e habilidades avançadas devem ser selecionados. Além disso, o professor pode definir algumas particularidades para a seleção de alunos (p. ex. habilidade de falar em público).

Os alunos aptos a participarem da seleção devem ter “alto” nível de habilidade nos temas da disciplina. Além disso, pode ser necessário determinar se o aluno tem disponibilidade de tempo para ser monitor na disciplina. O professor deve utilizar os recursos da aplicação para efetuar a busca no banco de dados da instituição para selecionar alunos com tais características.

Para demonstrar a importância das informações contextuais e personalização dos alunos, inicialmente, será realizada uma filtragem dos alunos com base somente nas informações contextuais do professor. A Figura 17, ilustra as informações contextuais do professor que são utilizadas na busca.

Figura 17 - Informações Contextuais do Professor

Professor - Mozilla Firefox  
localhost:8086/webrun/form.jsp?sys=MES&action=openform&formID=7604&align=0&mode=-1&goto=-1&filter=.

Gravar Cancelar Alteração

Cadastro

**Professor \*** Título

Anderson Ferreira Doutor

Especialidade

Programação de Computadores  Tempo integral  Manhã  Tarde  Noite

Após a definição das informações do professor (Figura 17), será realizada a filtragem dos alunos, considerando a especialização e as áreas de pesquisa/interesse. Com isso, serão recomendados somente os alunos que estudam informática (Figura 18).

Figura 18 - Seleção de alunos baseadas nas informações contextuais do professor

Relação de Alunos				
ID	Nome do aluno	Conhecimentos	Atividades Realizadas	Disponibilidade
7	Anatanael de Jesus Santos	Programação Pascal	Apresentação de Seminário	Tarde
23	Clériston Francisco dos Santos	Programação	Artigos, apresentou trabalhos	Noite
5	Aldinei Sacramento	Engenharia de Software	Seminários e Congressos	Tarde
24	Ivanei do Carmo Almeida	Programação	Seminários, apresentou trabalhos	Noite
26	Maria da Conceição	Algoritmos	Viagens para o exterior, congressos, artigos	Noite
9	Thasio Guedes de Souza	Banco de Dados I	Artigos, Seminários	Noite
11	Thaise Barreto de Jesus	Banco de Dados	Seminários	Noite
13	Edson de Jesus Queiroz	Algoritmos e Programação Pasca	Congessos, seminários, Artigos	Manhã
12	Adriane de Jesus Santos	Banco de Dados	Artigos	Noite
1	João Maurício	Banco de Dados	Congressos, seminários, Artigos	Manhã
10	João Maurício	Banco de Dados e Programação	Congressos, Artigos	Noite
22	Leonardo Souza Pinto	Programação Java	Congressos, seminários, Artigos	Manhã
2	Tiago de Andrade Cardoso	Programação Java	Seminários	Tarde
4	Vinicius Cruz Silva Santos	Banco de Dados	Artigos	Noite
6	Aline da Silva Ramos	Algoritmos	Artigos	Tarde
8	Renato Ribeiro da Hora	Banco de Dados II	Viagem para exterior, apresentar seminário	Noite
20	Alan Soares Nascimento	Algoritmos	Artigos	Noite
15	Samuel Moreira Souza	Engenharia de Software	Viagem pelo Brasil, Artigo	Noite
3	Robsom da Conceição Santos	Engenharia Software	Congressos	Tarde
14	Luciano Silva Oliveira	Engenharia de Software	Apresentação de trabalhos	Noite
18	Welder Marques da Costa	Engenharia de Software	Seminários, congressos	Noite
25	Fagner Fiole dos Santos	Programação e Algoritmos	Viagens para congressos	Noite
17	Joycineia Silva Moreira	Engenharia de Software	Seminários	Noite
16	Rafael Macêdo de Almeida	Java Algoritmos, Banco de Dado:	Congressos, seminários, Artigos	Manhã
21	Elivelton Oliveira Rangel	Programação Java, Banco de Da:	Congressos, seminários, Artigos	Manhã
19	Vinicius Alcântara de Souza	Programação Java Algoritmos Ba	Congressos, seminários, Artigos	Manhã

Para efetuar a busca, foram digitadas as seguintes palavras chaves: Programação Java e Algoritmos. O resultado pode ser verificado na Figura 18, visualização em tela da relação de alunos filtrados pelas informações contextuais encontradas em especialidade e área de interesse ou pesquisa, do professor.

Dessa forma, foi exibida uma relação de alunos sem considerar as informações contextuais do professor e de personalização dos discentes.

Figura 19 - Dispositivo de Busca de Alunos

Neste passo, para evidenciar a importância das informações contextuais e de personalização dos alunos, foi realizada uma pesquisa pelo dispositivo de busca, conforme a Figura 19, e exibida na tela relação de alunos filtrados, considerando elementos contextuais e personalização dos alunos (ver Figura 19).

Como pode ser visualizado na Figura 20, somente os alunos com matrículas 19, 21 e 16 foram selecionados. Dessa forma, torna-se importante se utilizar informações contextuais com personalização.

Figura 20 - Seleção de alunos considerando elementos contextuais com personalização

Relação de Alunos				
ID	Nome do aluno	Conhecimentos	Atividades Realizadas	Disponibilidade
19	Vinicius Alcântara de Souza	Programação Java Algoritmos Ba	Congressos, seminários, Artigos	Manhã
21	Elivelton Oliveira Rangel	Programação Java, Banco de Da	Congressos, seminários, Artigos	Manhã
16	Rafael Macêdo de Almeida	Java Algoritmos, Banco de Dados	Congressos, seminários, Artigos	Manhã

Para o cálculo de similaridade das palavras chaves com as informações persistentes no banco de dados, foi utilizada a instrução *Max* agregada ao *PostgreSQL*, que retorna o valor da maior *substring* pertencente a duas *strings*, depois divide-se esse valor pela maior *string* dentre elas.

Para a especialidade do professor, utilizou-se a função *Equal* do PostgreSQL que retorna *true* quando a especialidade do professor na consulta e no banco de dados forem iguais, e *false* quando diferente. Os pesos atribuídos foram: 1.0 para a especialidade do professor e 2.0 para as palavras chaves (*Programação Java Algoritmos*).

Para ilustrar o cálculo de similaridade global, apresenta-se a memória de cálculo para as seleções realizadas conforme Figura 20, conferidas com a consulta:

$$Sim(C,R) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i * f(C_i, R_i)}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (\text{Equação 5.1})$$

$SimGlobal (consulta, aluno19) = (27/27) * 1.0 + 0*2.0) / 3.0 = 0,333$  (resultado da comparação das *strings*, foi identificado 27 caracteres – “Programação Java Algoritmos”, na qual a consulta que contém a maior *string* 27 caracteres); e

$SimGlobal (consulta, aluno21) = (27/16) * 1.0 + 0*2.0) / 3.0 = 0,562$  (resultado da comparação das *strings*, foi identificado 16 caracteres – “Programação Java”, e maior *string* 31 caracteres); e

$SimGlobal (consulta, aluno16) = (27/15) * 1.0 + 0*2.0) / 3.0 = 0,600$  (resultado da comparação das *strings*, foi identificado 15 caracteres – “Java Algoritmos”, sendo a consulta que contém a maior *string* 15 caracteres).

Neste segundo teste, informações do perfil estático como disponibilidade, assim como informações pertinentes a personalização baseada em perfil, referentes ao perfil dinâmico, especialização e o nível de habilidades em determinados assuntos, foram considerados. Também foram consideradas as atividades realizadas pelo aluno, cujas informações refere-se à personalização do tipo comportamental. Dessa forma, foi verificado como a integração de contexto com personalização pode ser utilizado para facilitar o processo de decisão do professor (Ver Figura 20).

Como pode ser observado na Figura 20, alunos como Vinicius Alcântara de Souza e Elivelton Oliveira Rangel são alunos aptos a serem monitores e, na primeira busca, não apareciam nas

posições iniciais do *ranking* (ver Figura 18), quando foi executado o teste sem considerar as suas informações contextuais e de personalização de alunos.

### 5.3 COMENTÁRIOS REFERENTES AO ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, foi apresentada uma aplicação do *framework* conceitual FrEConP a partir de um estudo de caso. O estudo de caso serviu para mostrar a aplicabilidade dos elementos do *framework* no domínio da educação, no cenário de ensino superior. Também pôde ser observado no FrEConP aspectos de portabilidade e extensibilidade, uma vez que o *framework* foi aplicado anteriormente no cenário do ensino médio, em que foi estendida uma classe para *Aula Esportiva*, como apresentado no capítulo 4.

Para avaliar esta dissertação, um protótipo foi implementado a partir dos conceitos utilizados no *framework*. Testes foram realizados com dados dos alunos da Faculdade FACEMP - Faculdade de Ciências Empresariais.

Os testes demonstram que a utilização de informações contextuais do professor e referentes ao perfil e personalização dos alunos podem facilitar as atividades do professor, filtrando e recuperando informações relevantes.

Assim, a partir do resultado exposto, no que tange à modelagem conceitual aplicada no domínio da educação, o *framework* FrEConP se apresenta como um guia para apoiar projetistas de sistemas que tratam contexto e personalização em diversas modalidades de ensino utilizando extensões e reuso de classes.

Neste capítulo, classes de FrEConP foram reusadas e classes estendidas puderam ser aplicadas no âmbito do ensino superior. Dois exemplos serviram para demonstrar o uso de instâncias de FrEConP. Durante os testes, colegas da FACEMP e da UNIFACS puderam contribuir com sugestões de classes para futuras extensões.

## 6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este capítulo, inicialmente, faz uma síntese da dissertação. Em seguida, são relatadas as principais contribuições desenvolvidas na pesquisa. Ao final, constam sugestões para trabalhos futuros.

### 6.1 REVISÃO DO TRABALHO

A pesquisa realizada possibilitou apresentar o *framework* denominado FrEConP (*Framework* para o domínio Educacional considerando Contexto com Personalização). FrEConP se apresenta como um guia para apoiar projetistas de sistemas que tratam contexto e personalização em diversas modalidades de ensino (Fundamental, médio, superior, profissionalizante, etc.), utilizando extensões e reuso de classes.

A motivação desta pesquisa se deu pelo fato que, para o domínio educacional, não é encontrado *framework* conceitual que contemple seus atores (professor, aluno, etc.) e atividades inerentes (planejamento de curso, aulas, trabalhos, realização de provas, etc.), considerando contexto com personalização. Informações tais como perfil, preferência e habilidade de alunos são relevantes para apoiar o processo de tomada de decisão acadêmica, mas não estão presentes em modelos conceituais com perspectivas de generalização, extensibilidade e reuso de classes entre domínios/aplicações de sistemas educacionais.

Para construção do *framework*, a pesquisa ocorreu em ambientes de educação para gerar classes genéricas. Foi utilizado o trabalho de Vieira (2008) para inserir as classes de contexto, além da confecção de classes de perfis e conteúdo extraídos de diversos artigos que envolvem personalização (BARTH, 2010; LIMA, 2002; CAMARGO; VIDOTTI, 2007; KOUTRIKA; IOANNIDIS, 2005, KOUTRIKA, 2006, 2010; ALVES; FIGUEIRAS, 2005; GOKER; MYRHAUG, 2002).

Com o *framework* proposto, foram feitas modelagens em dois âmbitos: uma modelagem no cenário de ensino médio e outra realizada no cenário de ensino superior.

Diversos *frameworks* conceituais foram estudados. Pesquisamos diversos autores que desenvolveram *frameworks* conceituais (e. g. JUGURTA, 2000; TRYFONA, 1998; LOPES,

2010; SILVA; ALVES; BRESSAN, 2009), trabalhos com modelagem de contexto (e. g. VIEIRA, 2008) e com aplicações usando personalização (p. ex. ALVES; FIGUEIRAS, 2005; SILVA; ALVES; BRESSAN, 2009); AQUINO *et al.* 2006; CHITTARO; RANON, 2000; SANTOS; OSÓRIO, 2004).

O *framework* FrEConP foi confeccionado para dar celeridade ao desenvolvimento de aplicações no domínio educacional, permitindo portabilidade e extensibilidade, além do reuso de classes para aplicações diversas. FrEConP foi avaliado com aplicações práticas no âmbito do ensino médio e feita uma implementação com protótipo para o ensino superior, com a utilização de mecanismos de filtragem, uso de elementos contextuais relevantes, perfis e personalização. Foram utilizadas as seguintes ferramentas: Ferramenta de desenvolvimento Maker da *Softwell*, O SGBD *PostgreSQL* 9.0, a ferramenta *Astah*<sup>14</sup> para a modelagem UML.

A principal contribuição deste trabalho pode ser percebida no âmbito da modelagem de dados, através da concepção e especificação do *framework* conceitual FrEConP para apoiar modelagem de contexto considerando perfis para personalização de usuários visando apoiar projetistas de sistemas.

No âmbito da implementação prática realizada no capítulo 5, utilizada para avaliar o modelo de contexto com personalização desenvolvido, foi possível apresentar uma aplicação real de uso imediato com benefícios para apoiar professores, bem como na construção de grupos de pesquisa compostos por alunos com importante potencial.

## 6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A dissertação proposta abordou a especificação de um *framework* conceitual para apoiar modelagem de contexto, considerando perfis para personalização de usuários, acompanhado de um protótipo implementado. Extensões ou novos trabalhos podem ser desenvolvidos para tornar o *framework* mais eficiente e completo. Dentre as sugestões, apresentam-se as seguintes:

---

<sup>14</sup> Fonte: (<http://astah.net/>) Acessado em 15/06/2012.

- Técnicas de personalização baseadas nas características e comportamento do usuário e da organização do conteúdo, que podem ser utilizadas para ajudar usuários encontrarem conteúdo na web. Algoritmos de personalização e direcionamento de conteúdo podem ser utilizados para estabelecer a relação entre perfis para o domínio educacional. Por exemplo, personalizar o conteúdo acadêmico, caracterizando o usuário por seu comportamento e preferências, com isso, evitar solicitar informações de forma direta, ou seja, obter as informações automaticamente pela identificação do perfil;
- Pode-se incluir as seguintes classes: *comunicação*, *coordenação*, *cooperação*, *tempo*, *dispositivo*, *localização* e atributos como *síncrona*, *assíncrona*, neste *framework*, para apoiar o desenvolvimento de sistemas colaborativos, que proveem suporte computacional aos usuários que tentam resolver um problema em cooperação com outros usuários localizados em locais e tempos distintos. No domínio educacional, professores podem colaborar entre si, considerando as informações contextuais, preferências e personalização, para atuarem em ambiente virtual de trabalho, compartilhando tarefas, prazos, objetivos, entre outros;
- Em se tratando de um curso EaD, dentre as peculiaridades, pode-se destacar:
  - (i) As telas e menus dos sistemas, velocidade em que podem ser apresentadas as informações, idiomas, entre outras, podem ser personalizados de acordo com as preferências do aluno;
  - (ii) Existe a diferença do perfil do aluno, o que deve ser mais empenhado a se envolver mais com o objeto de estudo, que não conta com a interação física do professor. Outro fator destacado é que o próprio estudante de EaD que determina seus horários de estudo e os bons resultados em provas e trabalhos são obtidos somente com muita dedicação e estudo. Portanto, esses perfis dinâmicos e estáticos podem ser bem aplicados para a tomada de decisão, em que o comportamento e as atividades dos alunos são observados e utilizados;

### 6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho pesquisou questões relativas à modelagem de contexto e personalização, tendo como resultado cenários representados em modelagens (diagramas), sendo um destes cenários implementado em um protótipo.

Apresentou-se um *framework* conceitual para apoiar modelagem de contexto, considerando perfis e personalização de usuários, e apoiar projetistas na etapa de modelagem conceitual de um desenvolvimento de sistemas.

## REFERÊNCIAS

- ALARCON, Rosa A. et al. Context in collaborative mobile scenarios. In: CEUR WORKSHOP ON CONTEXT AND GROUPWARE, CONTEXT'2005, 2005, Paris, France. **Proceedings...** 2005. p. 5-8.
- ALVES, C. R. C.; FILGUEIRAS, L. V. L. Avaliação Comparativa de Algoritmos de Personalização para Direcionamento de Conteúdo”. In: LATIN AMERICAN CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, CLIHC, 2., 2005. **Proceedings...** 2005.
- AQUINO, Marcus S. et al. Adaptação de conteúdos pelo perfil do usuário para personalização de ambientes virtuais com X3D. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 8., 2006. **Anais....** Campina Grande – PB: Centro de Informática/UFPE – Recife – PE, 2006
- ARRUDA, Thiago; SOUZA, Damires; SALGADO, Ana Carolina. PsemRef: personalized query reformulation based on user preferences. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION INTEGRATION AND WEB-BASED APPLICATIONS & SERVICES. ACM, 12., 2010, Paris **Proceedings...** 2010. New York : ACM p. 681-684.
- BARTH, Fabrício J. Modelando o perfil do usuário para a construção de sistemas de recomendação: um estudo teórico e estado da arte. **Revista de Sistemas de Informação da FSMA**, n. 6, p. 59-71, 2010.
- BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML, Unified Modeling Language: guia do usuário**. Rio de Janeiro: Campus, 2006.
- BORGES, L. C. **Maker, uma nova forma de desenvolver softwares**. Rio de Janeiro: Campus, 2012.
- BRÉZILLON, P.; ARAÚJO, R. M. Reinforcing shared context to improve collaborative work. **Revue d'Intelligence Artificielle**, v. 19, n. 3, p. 537-556. 2005.
- BRÉZILLON, Patrick. Context modeling: Task model and practice model. In: MODELING and Using Context. Roskilde, Dinamarca: Springer Berlin Heidelberg, 2007. p. 122-13
- BRÉZILLON, P. Context in Artificial Intelligence: IA Survey of the Literature. **Computer & Artificial Intelligence**, v. 18, p. 321-340, 1999.
- BROWN, P.J. ; BOVEY, J.D.; CHEN, X. Context-aware applications: from the laboratory to the marketplace. **IEEE Personal Communications**, v.4, n.5, p. 58-64, 1997.
- BUGAY, E. L. **Hipermídia adaptativa: o modelo AHAM-MI**. Florianopolis: Visual Books, 2008.
- BUNNINGEN, A.H.: Context aware querying – Challenges for data management in ambient intelligence. In: CTIT Technical Report TR-CTIT-04-51. University of Twente, Enschede, The Netherlands, 2004.

BULCÃO NETO, R. F. Um processo de software e um modelo ontológico para apoio ao desenvolvimento de aplicações sensíveis a contexto. 2006. Tese (Doutorado)-Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, 2006.

CAMARGO, L. S. A.; VIDOTTI, S. A. B. G. Personalization: a mediating service in research environments. **TransInformação**, Campinas, v.19, n.3, p. 251-264, set./dez. 2007.

CHEN, H. **An Intelligent Broker for Context-Aware Systems**. Baltimore County: University of Maryland, 2003.

CHOMICKI, J. Querying with Intrinsic Preferences. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EXTENDING DATABASE TECHNOLOGY: ADVANCES IN DATABASE TECHNOLOGY, 8., 2002. **Proceedings...** p.34-51. mar. 2002.

CHITTARO L. ; RANON R. Adding adaptive features to virtual reality interfaces for e-commerce. In: AH-2000: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADAPTIVE HYPERMEDIA AND ADAPTIVE WEB-BASED SYSTEMS, LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, 2000, Berlin. **Proceedings...** Springer-Verlag, Berlin, pp. 86-97. 2000.

COAD, Peter. Object-oriented patterns. **Communications of the ACM**, v. 35, n. 9, p. 152-159, set. 1992.

DARIDO, Suraya C. et al. Educação física no ensino médio: reflexões e ações. **Revista Motriz**. Rio Claro, v.5. n.2, pp.138-145, 1999.

DEY, A. K.; ABOARD, G. D. A Conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications. **Human-Computer Interaction (HCI) Journal**, v. 16, n. 2-4, p. 97-166, 2001.

DIEBERGER, Andreas et al. Social navigation: techniques for building more usable systems. **interactions**, v. 7, n. 6, p. 36-45, 2000.

EIRINAKI, Magdalini et al. Web personalization integrating content semantics and navigational patterns. In: ANNUAL ACM INTERNATIONAL WORKSHOP ON WEB INFORMATION AND DATA MANAGEMENT, 6., 2004. **Proceedings...** 2004. p. 72-79.

FALCÃO, E.L.; MACHADO, L.S.; COSTA, T.K.L. Programando em X3D para Integração e Aplicações e Suporte Multiplataforma. Book Chapter. In: Machado, L.S.; Siscoutto, R.A. (Org.). **Tendências e técnicas em realidade virtual e aumentada**. SBC. 2010. Cap.2. p. 35-63

FAYAD, M; CLINE, P. Aspects of software adaptability. **Communications of the ACM**, v.39, n.10, out. 1996.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

GAERTNER, Cesar A. Desenvolvimento de framework e processo para justificação econômico-financeira de Tecnologias Avançadas de Manufatura (AMT). Dissertação (Mestrado)- PUC Paraná, 2005.

GOKER, A.S.; MYRHAUG, H. I. User context and personalisation. In: EUROPEAN CONFERENCE ON CASE BASED REASONING, 6., 2002. **Proceedings....** 2002.

GOMES, E. A. Fidus: **Uma ferramenta para busca de informações personalizadas na Web**. 2001. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Coordenação de Pós-Graduação em Informática, Campina Grande, Paraíba, 2001.

HELLA, Lillian; KROGSTIE, John. A profile ontology for personalised mobile shopping support. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON ADAPTATION, PERSONALIZATION AND RECOMMENDATION IN THE SOCIAL-SEMANTIC WEB (APRESW 2010), 7., 2010.**Proceedings....** 2010.

JOHNSON, Ralph E.; FOOTE, B. Designing reusable classes. **Journal of Object Oriented Programming – JOOP**, v.1, n.2, p.22-35, jun./jul. 1988.

JUGURTA, L. F. **Projeto conceitual de banco de dados geográficos através da reutilização de esquemas**: utilizando padrões de análise e um framework conceitual. 2000. Tese (Doutorado)- PGCC da UFRGS, Porto Alegre, 2000.

KOLODNER, J. **Case-based reasoning**. San Francisco, California: Morgan Kaufmann, 1993.

KOUTRIKA, G.; IOANNIDIS Y. Personalized queries under a generalized preference model. In: CONF. ON DATA ENGINEERING (ICDE), 21., 2005. Tokyo, Japan. **Proceedings...** 2005.

KOUTRIKA, G. Personalization of structured queries with personal and collaborative preferences. In: ECAI WORKSHOP ABOUT ADVANCES ON PREFERENCE HANDLING, 2006, Riva del Garda, Italy. **Proceedings...** 2006.

KOUTRIKA, G. **Query personalization based on user preferences**. Disponível em: <[http://cgi.di.uoa.gr/~phdsbook/files/OK\\_Koutrika.pdf](http://cgi.di.uoa.gr/~phdsbook/files/OK_Koutrika.pdf)>. 2010, Acesso em: 15 mar. 2013.

KOSTADINOV, D.; BOUZEGHOUB, M.; LOPES S. Query Rewriting based on User's Profile Knowledge. In: ACTES DES 23EMES JOURNÉES BASES DE DONÉES AVANCÉES – BDA, 2007, France. **Anais...** 2007.

LOPES, Expedito C. **ECoCADe**: um framework conceitual para apoiar tomadas de decisão baseadas em evidências, contexto e casos. 2010. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Campina Grande. 2010.

LIMA, Paulo Sérgio Rodrigues. **Personalização de interfaces web para sites institucionais com base em perfis de usuários**. 2002. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRS, Porto Alegre, 2002.

MACHADO, Alencar; LIBRELOTTO, Giovani Rubert; AUGUSTIN, Iara. **Ferramenta para definição de contexto pelo usuário final na programação de tarefas clínicas em um sistema de saúde pervasivo**. Santa Maria – RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2010.

MALDONADO, J. C. **Padrões e frameworks de software**. São Paulo: USP - Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www2.icmc.usp.br/~rtvb/apostila.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2013 às 10:00h.

- MARCHI, K. R. C. **Uma abordagem para personalização de resultados de busca na Web.** 2010. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.
- MEHMET, H. Göker. Dimensions of Personalization and their Effect on the Knowledge Containers in a CBR System. In: EUROPEAN CONFERENCE ON CASE BASED REASONING ECCBR, 6., 2002, Aberdeen, Scotland. **Proceedings...** 2002.
- MOBASHER, Bamshad et al. Integrating web usage and content mining for more effective personalization. In: ELECTRONIC commerce and web technologies. Springer Berlin Heidelberg, 2000. p. 165-176.
- MORSE, D. R.; ARMSTRONG, S. ; DEY, A. K. **The what, who, where, when and how of context-awareness.** Disponível em: <<http://www-static.cc.gatech.edu/fce/contexttoolkit/pubs/CHI2000-workshop.pdf>, 2000>. Acesso em: 3 mar. 2015.
- MICARELLI, Alessandro et al. Personalized search on the world wide web. In: THE ADAPTIVE web. Springer Berlin Heidelberg, 2007. p. 195-230.
- NETTO, Marcio Lobo. **Sistemas multi-agentes inteligentes & personalização da informação.** São Paulo: Engenharia de Sistemas Eletrônicos - Escola Politécnica da USP, 2003.
- NUNES, Marcos Freitas et al. **Técnica para analisar a evolução do perfil do usuário com base nas suas publicações.** Passo Fundo. RS: II Escola Regional de Banco de Dados, 2006.
- NUNES, V.T; MAGDALENO, A. M; WERNER, C.M.L. **Modelagem de contexto sobre o domínio de processos de desenvolvimento de software.** Rio de Janeiro: Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) – COPPE/UFRJ, 2010.
- OLIVEIRA, E. W.; SIQUEIRA, S. W. M. **Personalização: um estudo no contexto de aprendizagem.** Relatórios Técnicos do DIA/UNIRIO. No. 0001/2007. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2007.
- OLIVEIRA, J. **Ensino Superior no Brasil.** Portal Brasil. Ministério da Educação. 2009. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/educacao/2009/11/ensino-superior>>. Acesso em: 27 jun. 2014.
- PAL, S. K; SHIU, S. C. K. **Foundations of Soft Case-Based Reasoning.** New Jersey: Wiley-Interscience Publication, 2004.
- PETRY, Helô et al. ICARE. A context-sensitive expert recommendation system. In: WORKSHOP ON RECOMMENDER SYSTEMS (ECAI'08), 8., 2008, Patras, Greece. **Proceedings...** Patras, Greece. 2008. p.53-58.
- PRIMO, T. T.; VICARI, R. M; SILVA, J. M. C. **Rumo ao uso de metadados educacionais em sistemas de recomendação.** Instituto de Informática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2010.
- ROCHA, L. V.; EDELWEISS, N. **O Framework Conceitual Temporal GeoFrame-T na Prática.** Porto Alegre, RS: Instituto de Informática – UFRGS, 2001.
- SAE-TANG, S.; ESICHAIKUL, V. Web personalization techniques for e-commerce. In: International Computer Science Conference, 6., 2001. **Proceedings...** 2001. p. 36-44.

SANTOS, A. Personalização de Serviços com Base na Modelização Inteligente de Utilizadores, In: CONFERÊNCIA IBÉRICA DE SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO, 1., 2006, Esposende, Portugal. **Anais...** 2006.

SANTOS, C. T.; OSÓRIO, F. S. An intelligent and adaptive virtual environment and its application in distance learning. In: WORKING CONFERENCE ON ADVANCED VISUAL INTERFACES GALLIPOLI, 2004, Italy. **Proceedings...** 2004.

SCHILIT, B.; ADAMS, N.; WANT, R. Context-Aware Computing Applications. In: WORKSHOP ON MOBILE COMPUTING SYSTEMS AND APPLICATIONS, 85, 1994, Santa Cruz, CA. **Proceedings...** 1994.

SIEBRA, Sandra A.; SALGADO, Ana Carolina; TEDESCO, Patrícia A. A contextualised learning interaction memory. **Journal of the Brazilian Computer Society**, v. 13, n. 3, p. 51-66, 2007.

SILVA, R. P. et al. Proposta de um Modelo RBC para construção de um sistema de apoio ao diagnóstico médico. In: SBQS - WORKSHOP DE INFORMÁTICA MÉDICA, 4., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília, 2005.

SILVA, F. S; ALVES, L. G. P; BRESSAN, G, Uma proposta de arquitetura sensível ao contexto para suporte a recomendação personalizada de conteúdo no cenário da TV digital interativa. In: SIMPÓSIO, INFORMÁTICA, 2., 2009, Minas. **Anais...** 2009.

SOUZA, D. et al. CODI - A Contextual Ontology for Data Integration. In: WORKSHOP ON ONTOLOGIES-BASED TECHNIQUES FOR DATABASES (ODBS), VLDB'08, 4., Auckland, New Zealand, 2008. **Anais...** 2008.

STAIR, M. R. ; REYNOLDS, W. G. **Princípios de Sistemas de Informação, uma abordagem gerencial**. 6. ed. norte-americana. [S.l.]: Thomson, 2006.

STRANG, T.; LINNHOF-POPIEN, C. A context modeling survey. In: WORKSHOP ON ADVANCED CONTEXT MODELLING, REASONING AND MANAGEMENT. 2004, Nottingham/England. **Anais...** 2004.

STEFANIDIS, Kostas; DROSOU, Marina; PITOURA, Evaggelia. You May Also Like” results in relational databases. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PERSONALIZED ACCESS, PROFILE MANAGEMENT AND CONTEXT AWARENESS: DATABASES, 2009, Lyon, France. **Proceedings...** 2009.

TREVISAN, Luiz Felipe; CAZELLA, Silvio Cesar; NUNES, M. A. S. N. Aplicando traços de personalidade e contextos em sistemas de recomendação para TV Digital: um facilitador do processo de ensino-aprendizagem. **Semantic Web Journal**, Special Issue, p. 1792–1799, 2012.

TRUONG, K. N. ; ABOWD, G. D.; BROTHERTON, J. A. Who, what, when, where, how: design issues of capture & access applications. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON UBIQUITOUS COMPUTING, 2001, Lyon, France. **Proceedings...** 2001.p. 209-224.

TRYFONA, Nectaria. Modeling phenomena in spatiotemporal databases: desiderata and solutions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DATABASE AND EXPERT SYSTEM APPLICATION DEXA, 9., 1998, Berlin. **Proceedings...** 1998.

VIEIRA, V. **CEManTIKA**: um framework independente de domínio para projetar sistemas sensível ao contexto. 2008. Tese (Doutorado)- Recife: UFPE, 2008.

VIEIRA, Vaninha; TEDESCO, Patricia; SALGADO, Ana Carolina. Modelos e Processos para o desenvolvimento de Sistemas Sensíveis ao Contexto. In: CARVALHO, André Ponce de Leon F. de; KOWALTOWSKI, Tomas. (Org.). **Jornadas de atualização em informática**. [S. l.]: [s.n.], 2009.

**ANEXO A - Plano de curso de uma disciplina do Ensino Superior - Plano de curso do  
Ensino Superior - FACEMP**

REDES DE COMPUTADORES
PERÍODO LETIVO: 2013.1
DISCIPLINA: <b>FUNDAMENTOS DE REDES E COMUNICAÇÃO DE DADOS</b> CÓDIGO DA DISCIPLINA: 00240
CARGA HORÁRIA: 72 HORAS
PROFESSOR: <b>ANTONIO CARLOS SANTOS PAIXÃO</b>

**EMENTA**

Evolução da comunicação de dados e do processo de distribuição da informação. Conceitos abrangentes e características da comunicação de dados; tipos de sinais, modos de operação e de transmissão de dados. Classificação das redes quanto às topologias, usos e área de cobertura. Meios de comunicação em redes de computadores. Modelos de referência: OSI e TCP/IP. Estrutura física. *Hardware* para redes. Cabeamento estruturado. Arquiteturas hierárquicas, com ênfase no Modelo OSI. Camada física e de enlace, com ênfase em Ethernet. Tendências atuais em redes. Aplicações práticas em laboratório.

**1. OBJETIVOS**

**1.1 GERAL**

O aluno terá um entendimento amplo sobre a evolução da comunicação de dados e do processo de distribuição de informação.

Assim como identificar, analisar, avaliar problemas relativos à comunicação de dados.

O aluno também será capaz entender os meios de comunicação, classificação de redes e seus respectivos modelos de referências. Entender sobre hardware para redes, cabeamentos, arquiteturas e conhecer as tendências tecnológicas em redes de computadores e comunicação de dados.

**1.2 ESPECÍFICOS**

- Conhecer a evolução da comunicação de dados;
- Aprender sobre processamento distribuído;
- Conhecer a utilização das redes, cabeamentos e suas topologias;
- Aprender sobre o modelo de referência OSI e TCP/IP;
- Ter uma visão geral sobre as novas tendências tecnológicas em redes.

## 2. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### **Unidade I – Evolução da comunicação e dos processos de distribuição da informação:**

- Conceitos abrangentes;
- Características da comunicação de dados;
- Tipos de sinais;
- Modos de Operação;
- Transmissão de dados.

### **Unidade II – Classificação das redes quanto as topologias:**

- Usos das redes de computadores;
- Área de cobertura;
- Meios de comunicação em redes de computadores;
- Modelo de referencia OSI;
- Modelo de referência TCP/IP;

### **Unidade III – Estrutura Física:**

- Hardware para redes;
- Cabeamento estruturado;
- Arquiteturas hierárquicas, com ênfase no modelo OSI;
- Camada física e de enlace, com ênfase em Ethernet;
- Tendências atuais em redes;
- Aplicações práticas em laboratório.

## 3. METODOLOGIA

Aulas teóricas expositivas e participativas em sala de aula e aulas práticas em laboratório de Informática, realização de trabalhos individuais e duplas, seminários em duplas e/ou grupos, uso de grupo virtual para divulgação das atividades realizadas durante a prática com os programas de uso geral e específicos.

## 4. RECURSOS

Material Impresso, Laboratório de Informática, Data Show, quadro.

## 5. AVALIAÇÃO

Trabalhos desenvolvidos em sala, avaliação individual e em grupo, projeto interdisciplinar,

seminário temático e atividades práticas presenciais ou não realizadas no decorrer do curso e entregues nos prazos estipulados.

Na III unidade 50% da nota será referente ao Projeto Interdisciplinar.

## 6. BIBLIOGRAFIA

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BARRETT, Diane; KING, Told. *Redes de computadores*. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MAIA, Luiz Paulo. *Arquitetura de redes de computadores*. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

TANENBAUM, Andrew S. *Redes de computadores*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

FOROUZAN, Behrouz A. *Comunicação de dados e redes de computadores*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MACHADO, Francis Berenger; MAIA, Luiz Paulo. *Arquitetura de sistemas operacionais*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

MORAES, Alexandre Fernandes de. *Fundamentos de redes de computadores*. 6. ed. São Paulo: Érica, 2008.

TORRES, Gabriel. *Redes de computadores*. Rio de Janeiro: Novaterra, 2009.

Apostilas disponibilizadas pelo professor.

## **ANEXO B - Plano de curso do Ensino Médio**

COLÉGIO MODELO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

SANTO ANTONIO DE JESUS – BA

ENSINO MÉDIO

ANO LETIVO DE 2012

ÁREA DE CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS

PLANO DE CURSO

SOCIOLOGIA

“Ao compreender melhor a dinâmica da sociedade em que vive, o(a) aluno(a) poderá perceber-se como elemento ativo, com capacidade até mesmo de viabilizar um modelo de sociedade mais justo e solidário.

### **1. Ementa**

Introdução à Sociologia. O estudo da sociedade humana - aborda questões referentes à compreensão da realidade social e à sociedade enquanto uma complexa teia de relações que se estabelecem entre os seres humanos. A Sociologia enquanto ciência - contextualização histórica, surgimento e importância. As Ciências sociais e a especificidade da Sociologia. Principais teóricos clássicos. Conceitos e abordagens sociológicas – cultura, ideologia, raça, povo, poder, política, democracia, estado, movimentos sociais, direitos humanos, cidadania, participação política. Questões referentes à compreensão da realidade social brasileira – classes, desigualdade social, distribuição de renda, trabalho, desemprego. Reflexões acerca de situações vivenciadas no cotidiano relacionando com as contradições e problemáticas da sociedade brasileira atual. Juventude na contemporaneidade.

### **2. Objetivos gerais**

- Apresentar um panorama geral da Sociologia.
- Entender a importância da Sociologia enquanto componente curricular no Ensino Médio.

- Construir um saber crítico, dinâmico e problematizador das noções do senso comum.
- Promover discussões contemporâneas da Sociologia.
- Estimular o desenvolvimento da “imaginação sociológica do educando.

### **3. Objetivos específicos**

- Desenvolver atividades que possibilitem a compreensão da Sociologia enquanto ciência.
- Contextualizar historicamente o surgimento da Sociologia.
- Identificar as especificidades e estabelecer relações com as demais áreas do conhecimento.
- Compreender o cotidiano e as problemáticas sociais a partir de conceitos sociológicos.
- Discutir as teorias sociológicas clássicas a partir de Auguste Comte, Émile Durkheim, Max Weber e Karl Marx.
- Analisar os fenômenos sociais contemporâneos da realidade brasileira à luz das teorias sociológicas.
- Estimular no educando possíveis leituras da realidade social para além do senso comum.

### **4. Conteúdos**

#### **1º ANO DO ENSINO MÉDIO (1 HORA/AULA SEMANAL).**

##### **I UNIDADE – Introdução à sociologia**

- A sociedade humana: por que somos seres sociais?
- O estudo da Sociologia – a produção social do conhecimento.
- A sociologia: conceito e objeto de estudo.
- Divisão das Ciências Sociais.
- A Sociologia no Ensino Médio: objetivo e importância.
- O indivíduo, sua história e a sociedade.
- O processo de socialização.

TEXTO COMPLEMENTAR E LIVRO DIDÁTICO - Pgs. 7 a 22.

##### **II UNIDADE – A sociedade dos indivíduos**

- O surgimento da Sociologia: contexto histórico/Feudalismo/ 1ª Rev. Industrial/ Rev. Francesa/Iluminismo.
- As relações entre indivíduo e sociedade através das contribuições dos teóricos clássicos – Émile Durkheim, Karl Marx e Max Weber – uma breve introdução.

TEXTO COMPLEMENTAR E LIVRO DIDÁTICO - Pgs. 23 a 35.

##### **III UNIDADE – Cultura e ideologia**

- Conceitos e definições.
- Cultura segundo a Antropologia.
- Etnocentrismo.
- Cultura e ideologia.
- Cultura popular e cultura erudita.
- Cultura e indústria cultural no Brasil.
- Diversidade cultural.

TEXTO COMPLEMENTAR E LIVRO DIDÁTICO - Pgs. 171 a 201.

#### **IV UNIDADE – Raça e povo**

- Conceitos e significados.
- Formação do povo brasileiro – as três raças.
- Preconceito e discriminação racial.
- O mito da democracia racial no Brasil.

TEXTO COMPLEMENTAR.

### **2º ANO DO ENSINO MÉDIO (2HORAS/AULA SEMANAL).**

#### **I UNIDADE - Princípios de Sociologia: os autores clássicos**

- Auguste Comte – o positivismo e a física social.
- Émile Durkheim – os fatos sociais.
- Max Weber – a ação social.
- Karl Marx – materialismo histórico e as classes sociais.

TEXTO COMPLEMENTAR E LIVRO DIDÁTICO - Pgs. 23 a 35/ Apêndice 234 -252.

#### **II UNIDADE – A estrutura social e as desigualdades**

- Estrutura e estratificação social.
- A sociedade capitalista e as classes sociais.
- As desigualdades sociais no Brasil.

LIVRO DIDÁTICO - Pgs. 68 a 93.

#### **III UNIDADE – Poder, política e Estado**

- O Estado Moderno.
- O poder e o Estado.
- Poder, política e Estado no Brasil.
- A democracia no Brasil.

LIVRO DIDÁTICO - Pgs. 97 a 131.

#### **IV UNIDADE – Direitos, cidadania e movimentos sociais**

- Direitos e cidadania.
- Os movimentos sociais.
- Direitos e cidadania no Brasil.
- Os movimentos sociais no Brasil.

LIVRO DIDÁTICO - Pgs. 135 a 167.

### **3º ANO DO ENSINO MÉDIO (2HORAS/AULA SEMANAL).**

#### **I UNIDADE – Direitos Humanos**

- Conceito e significados.
- A Declaração Universal dos Direitos Humanos.
- Direitos e cidadania no Brasil.
- Minorias sociais e direitos humanos no Brasil e em Feira de Santana.

TEXTO COMPLEMENTAR E LIVRO DIDÁTICO - Pgs. 135 a 141/ 158 a 167.

#### **II UNIDADE – Juventude /Violência e Drogas**

- Jovens, juventude e juventudes.
- Juventude – cultura e estilos, sociabilidades
- Juventude e manifestações culturais.
- Jovens e redes sociais.
- Juventude e participação política.
- Juventude no contexto da violência e das drogas.

TEXTO COMPLEMENTAR.

#### **III UNIDADE – Trabalho e sociedade – o trabalho na perspectiva contemporânea**

- O trabalho nas diferentes sociedades.
- O trabalho na sociedade moderna capitalista.
- A questão do trabalho no Brasil.
- O desemprego.
- O jovem e o mercado de trabalho.

TEXTO COMPLEMENTAR E LIVRO DIDÁTICO - Pgs. 37 a 64.

#### **IV UNIDADE – Juventude e perspectivas/ Projeto de Vida**

- Juventude e Identidade.
- Juventude e Ensino Médio.
- Juventude e Formação Profissional.
- Projeto de Vida na Juventude.

#### **TEXTO COMPLEMENTAR.**

##### **5. Sugestões de temáticas contemporâneas / temas transversais**

Trabalho infantil; Violência; Drogas; Saneamento Básico; Consumismo; Terceira Idade; Tribos urbanas; Movimentos Sociais; Indústria Cultural; Política e Sociedade; Eleições; Desigualdades Sociais; Trabalho e Sociedade; Trabalho, globalização e neoliberalismo; Cidadania; Direitos Humanos; Meio Ambiente, crise ambiental e desenvolvimento sustentável; As cidades e a sociedade; A Fome; Sexualidade Humana; Relações sociais de gênero; Os diferentes papéis da mulher na contemporaneidade; Mídia e sociedade; Cultura; Religião e Religiosidade no Brasil; Reforma Agrária; Política e Juventude; ONGs; Políticas Públicas; Diversidade/Pluralidade cultural; Família/Estrutura familiar; A Educação e a Escola, etc.

##### **6. Metodologia**

- Aulas expositivas e dialogadas;
- Estudos e discussões de textos, jornais, revistas, noticiários;
- Apresentações orais e escritas (individuais e em grupo);
- Trabalhos e estudos dirigidos;
- Organização e construção de painéis, jornais, seminários, paródias, *folder*;
- Exibição de músicas e filmes para contextualização e comentários;
- Comunicações orais sobre as experiências vivenciadas no cotidiano do aluno;
- Realização de pesquisas (bibliográfica e de campo).

##### **7. Recursos didáticos**

- Leituras e análises de texto;
- Quadro branco;
- Retroprojeter;
- Datashow;
- Micro-sistem;
- TV/DVD/TV Pendrive;
- Projeção de filmes;
- Consulta a referências orientadas (livros, textos, revistas, jornais, internet, etc.).

## 8. Avaliação

- Avaliação processual e contínua que ocorrerá quantitativa e qualitativamente;
- Frequência;
- Assiduidade;
- Pontualidade;
- Responsabilidade e compromisso com estudos/disciplina;
- Disponibilidade do livro didático e/ou texto indicado;
- Desempenho individual e coletivo na construção e desenvolvimento das atividades propostas (leitura de textos, produções textuais, listas de exercícios, apresentações orais, seminários, painéis, pesquisas, dramatizações, dinâmicas);
- Intervenções e inferências oportunas nas aulas, debates e discussões;
- Relatórios;
- Projeto de vida;
- Testes;
- Provas.

## 9. Referências

- BAHIA. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Orientações Curriculares Estaduais para o Ensino Médio**: área de Ciências Humanas e suas Tecnologias. Salvador: SEC, 2005.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ciências Humanas e suas Tecnologias. V.4, Brasília: MEC, 1999.
- COSTA, Cristina. **Sociologia: introdução à ciência da sociedade**. São Paulo: Moderna, 1997.
- DIMENSTEIN, Gilberto. **Dez lições de Sociologia para um Brasil cidadão**. Vol. Único. São Paulo: FTD, 2008.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- MARTINS, Carlos Benedito. **O que é Sociologia**. 14 ed. São Paulo: Brasiliense, 1987. (Coleção Primeiros Passos).
- MEKSENAS, Paulo. **Sociologia**. Coleção Magistério - 2º Grau. Série Formação Geral. 2ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- OLIVEIRA, Luiz Fernandes; COSTA, Ricardo César Rocha. **Sociologia para jovens do século XXI**. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2007.
- OLIVEIRA, Pérsio Santos de. **Introdução à Sociologia**. Ensino Médio, Vol. Único. São Paulo: Ática, 2008.
- TOMAZI, Nelson Décio. **Sociologia para o Ensino Médio**. São Paulo: Saraiva, 2010.
- Periódicos**: Revista Mundo Jovem/ Revista Sociologia Ciência & Vida. Ed. Escala.

### ANEXO C - Cronograma de aula (aula planejada)



Figura 1 - Logo da FACEMP

(parte inicial do cronograma)

Curso de Redes de Computadores – FACEMP	Semestre:	2013.1
Disciplina: Fundamentos de Redes e Comunicação de Dados	Turma:	2º Semestre
Professor: Antonio Carlos Santos Paixão	Carga Horária:	72h

Aula	Data	Dia	Conteúdo	Atividade	Equipamento	Código da Bibliografia indicada no Plano de Curso (Cap - capítulo, Pág. - página)
1	26/02/2013	Terça-feira	Integração	Aula expositiva	Quadro, Pincel e Projetor de Slides.	TANENBAUM, Andrew S. <i>Redes de computadores</i> . Rio de Janeiro: Campus
1	26/02/2013	Terça-feira	Evolução da comunicação de dados e do processo de distribuição da informação.	Aula expositiva	Quadro, Pincel e Projetor de Slides.	TANENBAUM, Andrew S. <i>Redes de computadores</i> . Rio de Janeiro: Campus
2	05/03/2013	Terça-feira	Orientação do Projeto Integrador	Orientação ao Projeto	Quadro e Pincel	
2	05/03/2013	Terça-feira	Evolução da comunicação de dados e do processo de distribuição da informação	Aula expositiva	Quadro, Pincel e Projetor de Slides.	TANENBAUM, Andrew S. <i>Redes de computadores</i> . Rio de Janeiro: Campus